



Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme
de Master
En Génie Civil
Option : Equipement de l'habitat

Présenté par : **HAYAT REFAI**

AHLEM RAHAL

Thème

**EVALUATION DU CONFORT VISUEL DANS UNE
BIBLIOTHEQUE -CAS DE LA BIBLIOTHEQUE CENTRALE
DE L'UNIVERSITÉ DE SKIKDA-**

Soutenu le : 26 Juin 2024

Devant le jury composé de :

Mr .BOULKENAFET NABIL

Université de Skikda

Président

Mme . BRIGHET KARIMA

Université de Skikda

Examinatrice

Mme . MANSOURI OUARDA

Université de Skikda

Rapporteur

Remerciement :

Nous devons remercier Allah tout puissant de nous avoir donné la force et le courage d'établir ce modeste travail qui est la première étape qui nous mènera à réaliser nos buts. Nous tenons à remercier tout d'abord notre directrice de mémoire Madame Mansouri Ouarda, pour nous avoir encadrée et que soit assuré de notre profonde reconnaissance pour avoir accepté de diriger notre travail, pour son aide permanent sur tous les plans, en particulier sa disponibilité malgré ses occupations et de nous avoir fait confiance tout au long de nos travaux. Nous tenons à remercier également les membres du jury qui nous feront honneur d'examiner ce modeste travail. Nous tenons à exprimer notre gratitude à tous les enseignants, pour avoir suivi notre travail avec intérêt constant et pour leurs précieux conseils. Nos remerciements vont également à tous nos collègues du département de génie civil de l'université de Skikda et à toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci pour tous.

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail, qui est le fruit récolté après tant d'années d'efforts : à mes très chers parents, qui m'ont soutenu et encouragé tout le long de mes études, Eux qui m'ont toujours apporté leur soutien moral et matériel depuis que j'ai connu le premier banc de l'école, jusqu'à la chaise de l'université. A Mon mari qui m'a aidé dans ce travail et a toute la famille, à mes amies à celle qui m'a soutenu tout le long du parcours. A mes collègues...

Table des matières :

Remerciements

Résumés

Tables des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Nomenclature

Introduction générale :

Introduction

Problématique

Objectifs

Hypothèses

Méthodologie (Questionnaires, mesures)

Structure du mémoire

Chapitre I : les fondamentaux de l'éclairage

Introduction

I-1. La lumière et la perception visuelle

I-1-1. La lumière

I-1-2. La perception visuelle

I-2. Les différentes sources de lumière

I-3. Les principes de base de l'éclairage

I-3-1. Le flux lumineux

I-3-2. L'intensité lumineuse

I-3-3. L'éclairement

I-3-4. La luminance

I-4. Relation entre Éclairement et Intensité lumineuse

I-5. Relation entre Éclairement et Luminance

I-6. Relation entre Luminance et Intensité lumineuse

I-7 Les types d'éclairage

I-7-1. Éclairage direct

I-7-2. Éclairage indirect

I-7-3. Éclairage générale

I-7-4. Éclairage principale

I-7-5. Éclairage d'ambiance

I-7-6. Éclairage fonctionnel

I-7-7. Éclairage décoratif

I-7-8. Éclairage direct ou indirect

I-7.9 Éclairage mixte

I-7-10. Éclairage latéral

I-7-11. Éclairage composé

I-8. Les techniques d'éclairage

I-9. Les effets d'éclairage

I-10. L'avenir de l'éclairage

Conclusion

Chapitre II : Ambiance lumineuse (paramètres et grandeurs)

Introduction

II-1. Qu'est-ce que l'ambiance lumineuse

II-2. Les paramètres de l'ambiance lumineuse

II.3. La luminosité

II-4. La température de couleur

II-5. La direction de la lumière

II-6. Les sources de lumineuses.

II-7. Sources de l'éclairage naturel

II-7-1. Source naturelles primaires

II-7-2. Source naturel secondaires

II-8. Type des ciels

II-8-1. Le ciel uniforme

II-8-2. Le ciel serein ou clair

II-8-3. Le ciel couvert

II-9. Source de l'éclairage artificiel

Conclusion

Chapitre III : Le confort visuel

Introduction

III-1. Qu'est-ce que le confort visuel

III-2. Les critères du confort visuel

III-3. Les paramètres du confort visuel

III-4. Éléments du confort visuel

III-5. Niveau d'éclairement lumineux

III-5-1. Niveau d'éclairement en fonction d'activité

III-6. Éclairement uniforme

III-7. Éblouissement

III-7-1. Types d'éblouissement

III-7-1-1. L'éblouissement direct

III-7-1-2. L'éblouissement indirect

III-7-2. Les sources d'éblouissement

III-8. Gestion des ombres

III-9. Teinte de la lumière

III-10. Conséquences d'un mauvais confort visuel

III-10-1. Contraste

III-10-2. Diffusion de la lumière

III-10-3. Effet de papillotement

III-11. Comment améliorer le confort visuel

Conclusion

Chapitre IV : Le confort visuel dans une bibliothèque

Introduction

IV-1. Définition de la bibliothèque

IV-2. Les types de la bibliothèque

IV-2-1. Bibliothèques nationales

IV-2-2. Bibliothèques de recherche

IV-2-3. Bibliothèques universitaires

IV-2-4. Bibliothèques publiques

IV-2-5. Bibliothèques scolaires

IV-2-6. Bibliothèques spécialisées

IV-3. Éclairage naturel dans la bibliothèque

IV-4. Exigence d'éclairage des bibliothèques

IV-6. Impact de la lumière en milieu éducatif

IV-7. Quelques règles à respecter pour un bon confort de lecture dans une bibliothèque

IV-8. Brillance et réflexion

IV-9. Réduire l'éblouissement et la réflexion dans une bibliothèque

Chapitre V : cas d'étude

Bibliothèque centrale de l'université de Skikda

Introduction

V.1. Présentation du cas d'étude

V.2. Méthodologie de recherche

V-2-1. Questionnaire

V-2-1-1. Interprétons des résultats du questionnaire.

V-2.2. Campagne de mesures

V-2-2.1. Interprétation des résultats des mesures

Conclusion

Conclusion générale

Liste des figures

Chapitre I	
Figure I-1 : schéma ci-dessous représente la grande famille [2].	3
Figure I-2 : l'illustration de la différence entre vision et perception visuelle [9].	4
Figure I-3 : L'intensité lumineuse (Source : http://www.ruggiu.com)	6
Figure I-4 : L'intensité lumineuse (Source : http://www.ruggiu.com)	6
Figure I-5 : L'éclairement (Source : http://www.lumiere-spectacle.org)	7
Figure I-6 : La luminance	8
Figure I.7 : relation entre éclairement et intensité lumineuse	9
Figure I.8 : Représentation schématique de la notion de la surface apparente (SA)	10
Figure I-9 : Luminaire LED : Luminaire LED carré, arrondi à éclairage direct	11
Figure I-10 : éclairage indirect pour le salon avec décoration en bois	11
Figure I-11: Éclairage mixte - Définition - Le Portail de la Lumière et de l'éclairage	12
Figure I-12 : éclairage public général.	12
Figure I-13 : L'éclairage améliore l'expérience de la bibliothèque	13
Figure I-14 : Eclairage d'ambiance (1) * BL Événementiel - DJ animateur mariage Nord	13
Figure I-15 : Les équipements lumineux pour un éclairage fonctionnel et décoratif	14
Figure I-16 : Idées d'éclairage, pour une décoration intérieure	14
Figure I-17 : Les différents types d'éclairage : direct, indirect	15
Figure I-18 : Éclairage mixte - Définition - Le Portail de la Lumière et de l'Éclairage	15
Figure I-19 : Exemple de l'éclairage latéral.	16
Figure I-20 : L'éclairage améliore l'expérience de la bibliothèque	17
Figure I-21 : Techniques d'éclairage. Architecture durable, Architecture lumière	18
Figure I-22 : Passez à l'éclairage LED	20
Chapitre II	
Figure. II.1 : Représentation schématique de l'ambiance lumineuse [11]	22
Figure II.2: la température de couleur [16]	23
Figure II.3 : Répartition du spectre solaire [11]	27
Figure II.4: schéma d'un ciel uniforme	28
Figure II 5 : schéma d'un ciel clair ou serein	28
Figure II.6 : Représentation schématique des différents types de ciels.	29
Chapitre III	
Figure III.1 : les éléments du confort visuel [17]	34
Figure.III.2 : L'éclairement uniforme [18]	36
Figure III.3 : l'éblouissement [7]	37
Figure III.4: source lumineuse de haute luminance [18]	38
Chapitre IV	
Figure IV-1 : La Bibliothèque Nationale de France rouvre ses portes rue Richelieu.	44
Figure IV-2 :Les bibliothèques universitaires Welcomedesk - Université de Toulouse	44
Figure IV-3 : bibliothèques universitaire Skikda	45
Figure IV-4 : Bibliothèque Centrale de Skikda.	45
Figure IV-5 : Bibliothèque publiques d'Algérie.	45
Figure IV-6 : Bibliothèques scolaires état de lieu CANADA.	46

Tableaux des illustrations

Figure IV-7 : Bibliothèques spécialisées de la Ville de Paris	46
Figure IV-8 : Zone d'entrée dans une bibliothèque publique. Notez l'utilisation de couleurs sombres.	51
Chapitre V	
Figure V-1 : Situation de l'université 20 Aout 1955 par apport à la ville de Skikda	53
Figure V-2 : Situation de la bibliothèque centrale par rapport à l'université.	54
Figure V-3. Forme de la bibliothèque centrale apport à l'université.	54
Figure V-4 : Plan RDC bibliothèque centrale	55
Figure V-5 : Plan 1ere étage bibliothèque centrale	56
Figure V-6 : Plan étage 02 la bibliothèque centrale.	57
Figure V-7 : les salles de lecture étage 2 dans la bibliothèques centrale Skikda	58
Figure V-8 : Plan de la salle de lecture.	59
Figure V-9 : Aménagement de la salle de lecture.	60
Figure V-10 : Etat d'éclairage de la bibliothèque	61
Figure V-11 : Ambiance lumineuse à l'intérieur de la bibliothèque	62
Figure V-12 : Conditions d'éclairage dans la bibliothèque.	63
Figure V-13 : Les problèmes d'éclairage dans la bibliothèque	64
Figure v-14 : Éblouissement visuel dans la bibliothèque.	65
Figure V-15 : Sources d'éblouissement visuel dans la bibliothèque.	66
Figure V-16 : Améliorer les conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque	67
Figure V-17 : Possibilités d'ouverture et de fermeture de la fenêtre dans la bibliothèque.	67
Figure V-18 : Possibilité d'ouvrir et de fermer les rideaux dans la bibliothèque.	69
Figure V-19 : Possibilité d'allumer et d'éteindre l'éclairage électrique.	70
Figure V-20 : Degré d'amélioration des conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.	71
Figure V-21 : Comment régler l'éclairage pour réduire l'éblouissement des écrans d'ordinateur et des livres.	72
Figure V-22 : L'effet de l'éclairage artificiel lors de la lecture de livres sur le confort visuel.	73
Figure V-23 : Conséquences possibles d'un éclairage insuffisant sur la lecture en bibliothèque.	74
Figure V-24 : Solutions d'éclairage pouvant être proposées pour améliorer l'ambiance lumineuse de la bibliothèque.	75
Figure V-25- : Matrice de mesure	76

Tableaux des illustrations

Figure V-26 : le luxmètre	77
---------------------------	----

Liste des Tableaux

Chapitre I	
Tableau I-1 Dénomination des couleurs en fonction de la longueur d'onde [2]	3
Tableau I-2 : Type de source de la lumière	4
Chapitre III	
Tableau III-1 : l'éclairage moyen requis en fonction de l'activité	35
Tableau III-2 : l'éclairage recommandé selon la norme NBN L 13 2006	36
Chapitre IV	
Tableau IV-1 : le tableau "d'éclairage moyen à maintenir" selon L'association franchissable l'éclairage (AFE) [2]	48
Tableaux IV-2 : Niveaux d'éclairage recommander selon le RGPT et la norme NBN L 13-006	48
Tableau IV-3 : la relation entre la réflexion de la lumière et la couleur de la surface [5].	51
Chapitre V	
Tableau V-1 : État d'éclairage dans la bibliothèque.	61
Tableau V-2 : L'ambiance lumineuse à l'intérieur de la bibliothèque.	62
Tableau V-3 : Conditions d'éclairage dans la bibliothèque.	63
Tableau V-4 : Les problèmes d'éclairage dans la bibliothèque.	64
Tableau V-5 : Éblouissement visuel dans la bibliothèque.	65
Tableau V-6 : Sources d'éblouissement dans la bibliothèque.	66
Tableau V-7 : Améliorer les conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.	67
Tableaux V-8 : Possibilités d'ouverture et de fermeture des fenêtres dans la bibliothèque.	68
Tableaux V-9 : Possibilité d'ouvrir et de fermer les rideaux dans la bibliothèque.	69
Tableaux V-10 : Possibilité d'allumer et d'éteindre l'éclairage électrique.	70
Tableau V-11 : Degré d'amélioration des conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.	71
Tableaux V-12 : Comment régler l'éclairage pour réduire l'éblouissement des écrans d'ordinateur et des livres.	72
Tableaux V-13 : L'effet de l'éclairage artificiel lors de la lecture sur le confort visuel.	73
Tableaux V-14 : Conséquences possibles d'un éclairage insuffisant sur la lecture en bibliothèque.	74
Tableaux V-15 : Solutions d'éclairage pouvant être proposées pour améliorer l'ambiance lumineuse de la bibliothèque.	75
Tableau V-17 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 09.00h avec éclairage électrique allumé	77
Tableau V-18 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 12.00h avec éclairage électrique éteint	78
Tableau V-19 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque	79
Tableau V- 20 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 13.50h avec éclairage électrique éteint	79
Tableau V-21 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 14.15h après allumage de l'éclairage électrique.	80
Tableau V-22 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 08.50h avant allumage de l'éclairage électrique	80

Tableaux des illustrations

Tableau V-23 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque à 09.15h avec l'éclairage électrique allumé	81
Tableau V- 24 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 14.10h avant allumage de l'éclairage électrique	81
Tableau V-25 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 14.20h avec l'éclairage électrique allumé	82
Tableau V-27 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 14.20h avec l'éclairage électrique allumé.	83

Tableaux des illustrations

Symbole

E= Éclairement (lm/m²) et (lux)

I= Intensité de la source (cd)

θ = Angle d'incidence (°)

D= distance de la source a la surface (m)

L= Luminance (cd/m²)

ρ = Facteur de réflexion de la surface (%)

S= Surface de l'objet considéré (m²)

Introduction générale

Introduction générale :

Introduction générale :

L'éclairage est un élément essentiel dans notre environnement quotidien, influence notre humeur, notre productivité et notre santé. Dans divers contextes, qu'il s'agisse de lieux de travail, de domiciles, d'espaces publics ou des équipements culturels tels que les bibliothèques, la qualité de l'éclairage revêt une importance particulière.

L'éclairage est un élément le plus important dans l'environnement interne des bibliothèques parce que la plupart des activités réalisées dans les bibliothèques sont directement liées au sens de la vue. Cet environnement ne sera adéquat, quelle que soit sa planification ou la qualité de son mobilier, à moins que son éclairage ne soit bon, suffisant et stable.

Un éclairage instable entraîne un gaspillage d'espace dans la bibliothèque, car les usagers se rassemblent dans l'endroit qu'ils considèrent comme stable en éclairage et quittent le reste des endroits.

Cependant, la question de l'éclairage des bibliothèques n'a reçu l'attention qu'elle méritait que relativement récemment, cela peut être dû au fait que l'éclairage est considéré comme quelque chose qui doit être mis en œuvre et non conçu. Deux facteurs ont contribué à changer cette tendance : le désir d'économiser l'énergie et la connaissance que le bon choix du système d'éclairage et son emplacement approprié contribuent grandement à ajouter une touche esthétique à la conception du bâtiment. Le développement de la technologie de l'éclairage a permis d'ajouter cette touche à l'environnement interne des bibliothèques et a conduit à un changement complet dans la vision de l'éclairage. [1]

Problématique :

La qualité d'éclairage dans une bibliothèque joue un rôle crucial pour assurer un environnement propice à la lecture et à l'étude tout en préservant les livres. Certains des défis courants incluent la nécessité d'une luminosité adéquate pour éviter la fatigue oculaire, la réduction de l'éblouissement pour une lecture confortable, et la gestion de la lumière naturelle pour prévenir la décoloration des livres et la fatigue visuelle.

Objectifs :

L'étude de l'éclairage dans une bibliothèque vise généralement à créer un environnement confortable et fonctionnel pour la lecture, l'étude et la recherche. Cela implique d'éviter les éblouissements, les ombres gênantes et les contrastes trop forts, tout en fournissant une

Introduction générale :

luminosité adéquate pour permettre une lecture facile des textes. L'éclairage doit également être conçu de manière à préserver les livres et les documents, en évitant les rayons UV et la chaleur excessive. Enfin, il est souvent souhaitable de créer une atmosphère calme et agréable pour favoriser la concentration et le travail intellectuel.

L'objectif de notre recherche est d'évaluer et d'estimer et de mesurer l'éclairage au niveau de la bibliothèque centrale de l'Université 20 aout 1955 Skikda, afin de savoir si cette bibliothèque offre un milieu confortable pour ses usagers ou non (étudiants ; enseignants ; chercheurs...).

Hypothèses :

La qualité et la quantité de la lumière naturelle et sa bonne exploitation dans la salle de lecture de la bibliothèque centrale crée un confort visuel qui permet aux étudiants d'effectuer leurs révisions et leurs recherches facilement.

La qualité de l'ambiance lumineuse dépend de la qualité et la quantité de la lumière naturelle reçue à l'intérieur.

On pourra poser l'hypothèse suivante :

L'éclairage au niveau de la bibliothèque centrale de l'université de Skikda n'est pas suffisant et demande à être modifié pour assurer le confort visuel des usagers.

Méthodologie (Questionnaires, mesures)

Nous avons procédé dans notre recherche par deux méthodes différentes pour estimer le niveau d'éclairement au niveau de la bibliothèque centrale de l'université de Skikda, la première méthode consiste à un questionnaire auprès des usagers de cet espace notamment les étudiants, et la deuxième méthode consiste à une campagne de mesure avec un instrument de mesure qui est le luxmètre.

Structure du mémoire :

Notre mémoire se compose de deux parties, une théorique et l'autre pratique.

La partie théorique se compose de 05 chapitres, en commençant par l'introduction générale, puis le chapitre 1 qui traite les fondamentaux de l'éclairage, le chapitre 2 traite l'ambiance lumineuse (paramètres et grandeurs), le chapitre 3 traite le confort visuel et enfin le chapitre 4 traite le confort visuel dans la bibliothèque

La partie pratique, quant à elle, se compose du chapitre 5 qui étudie notre cas d'étude (Bibliothèque centrale de l'université de Skikda) et la conclusion générale.

Chapitre I : Les fondamentaux de l'éclairage

Chapitre I : les fondamentaux de l'éclairage

Introduction

L'éclairage est un élément crucial dans divers domaines, allant de la vie quotidienne à des applications professionnelles spécifiques. Il joue un rôle essentiel non seulement pour des raisons de sécurité et de confort mais aussi pour des aspects esthétiques et fonctionnels.

En effet, l'éclairage est un élément essentiel de notre environnement. Il nous permet de voir, de nous déplacer et d'accomplir nos tâches quotidiennes. Il joue également un rôle important dans notre bien-être physique et mental. Que ce soit pour la maison, le bureau les espaces publics ou les lieux de divertissements, comprendre les fondamentaux d'éclairage est essentiel pour créer des environnements fonctionnels et agréables.

Ce chapitre évoquera la lumière et la perception visuelle, les types d sources de lumières, le principe de base de l'éclairage.

I-1. La lumière et la perception visuelle

I-1.1. La lumière

La lumière représente les différentes longueurs d'onde auxquelles l'œil humain est sensible. En général, ces valeurs extrêmes, qui forment le champ du visible, sont considérées comme étant égales à 360 nm et 830 nm. De manière générale (en colorimétrie, par exemple), la partie visible du spectre du rayonnement électromagnétique est estimée à 380 à 780 nm. Dans cette période de cette discipline. Le tableau 1 illustre une association entre la couleur et la longueur d'onde [2].

Tableau I-1 Dénomination des couleurs en fonction de la longueur d'onde [2]	
Gamme de longueur d'onde	Terme
400 à 430 nm	Violet
430 à 460 nm	Indigo
460 à 490 nm	Bleu
490 à 560 nm	Vert
560 à 580 nm	Jaune
580 à 620 nm	Orangé
620 à 700 nm	Rouge

Ce schéma ci-dessous représente la grande famille qui est composée des ondes électromagnétiques qui contient à son tour des sous-familles comme les rayons X, Les ultra-violet, les infrarouges, les micro-ondes, les ondes radio (FM, AM ...) ; ces derniers se distinguent par leur longueur d'ondes donc également leur énergie [3] :

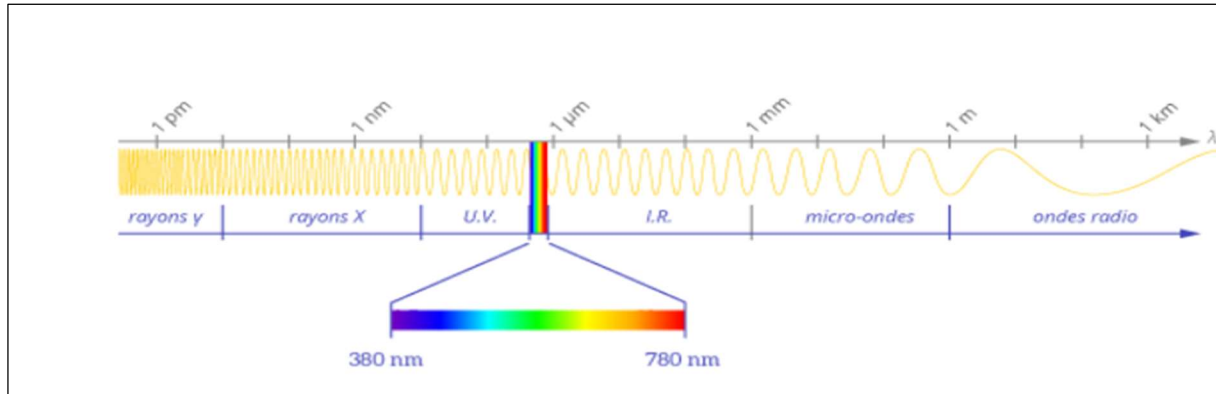


Figure I-1 : schéma ci-dessous représente la grande famille [3].

I-1.2. La perception visuelle :

La perception visuelle est un processus psychique lors duquel l'être humain s'informe sur les objets qui l'environnent grâce à l'intermédiaire qui est la lumière, et qui est donc fondamentalement influencé par les trois facteurs lumière, objet et sujet percevant [4].

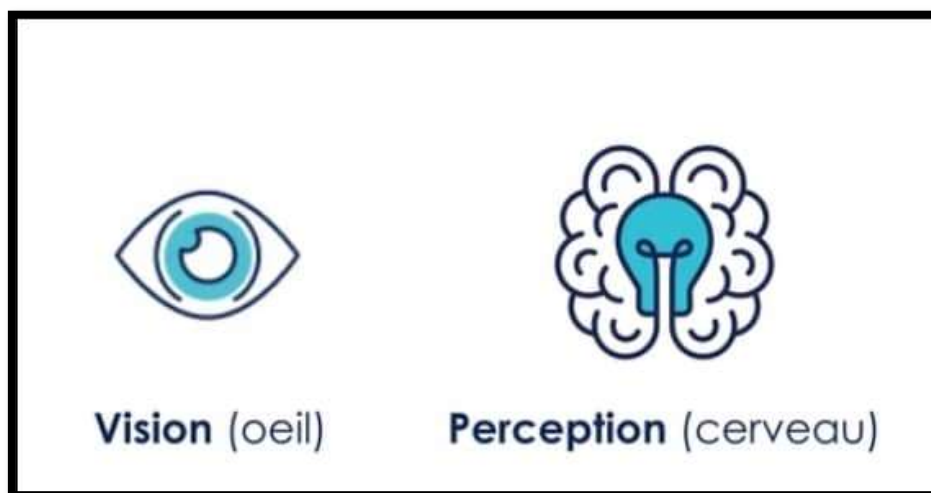


Figure I-2 : l'illustration de la différence entre vision et perception visuelle.

Source : (<https://images.app.goo.gl/mgbRjEsKHFt76a8LA>)

Source : (<https://www.ercos.com/fr/conception-lumiere/savoir-lumiere/perception-visuelle>)

La perception visuelle est toute sensation intérieure de connaissance apparente, résultant des stimuli ou d'une impression lumineuse captée(s) par les yeux (la vue). En général, cet acte

optique et physique fonctionne plus ou moins pareil chez toutes les personnes, étant donné que les différences physiologiques des organes visuelles n'affectent que résultat de la perception [5].

(<https://lesdefinitions.fvisuelle.r/perception->)

I-2. Les différentes sources de lumière :

La lumière peut être produite de manière naturelle ou artificielle par des sources primaires ou secondaires, comme le synthétise le tableau ci-dessous [6] :

TablouI-2. : Type de source de la lumière

Source :<https://leclavage.fr/lumiere-les-type-de-source/>

Type de source		Exemples
Source naturelle	Primaire	Soleil, feu, luciole
	Secondaire	Lune, neige, mer, sable
Source artificielle	Primaire	Lamps, tubes, module LED, OLED
	Secondaire	<p>Système optique d'une lumière (réflecteur, gille, diffuseur...)</p> <p>Surface avec fort coefficient de réflexion et/ou spéculaire</p>

I-3. Les principes de base de l'éclairage

I-3.1. Le flux lumineux :

Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'œil, de la quantité globale de lumière rayonné dans toutes les directions de l'espace par cette source. Il s'exprime en lumen (lm). Le flux lumineux décrit la puissance lumineuse totale fournie par une source lumineuse. L'effet optique d'une source lumineuse n'est cependant pas décrit correctement de cette manière, car le rayonnement fourni est saisi sans faire de différence dans l'ensemble de la plage de fréquence, et que la sensibilité spectrale de l'œil n'est ainsi pas prise en compte [6].

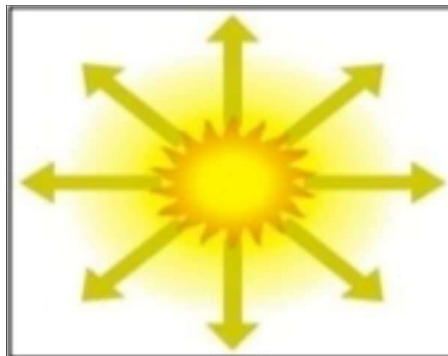


Figure I-3 : L'intensité lumineuse (Source : <http://www.ruggiu.com>)[7]

I-3.2. L'intensité lumineuse :

L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candela (cd). Cette unité est utilisée pour quantifier la quantité de lumière fournie par une source directive. Elle ne dépend pas de la distance d'observation. En photométrie, l'intensité lumineuse est une mesure de l'éclat perçu par l'œil humain d'une source lumineuse. Une source lumineuse ayant la même intensité lumineuse dans toutes les directions est dite à répartition isotrope [7].

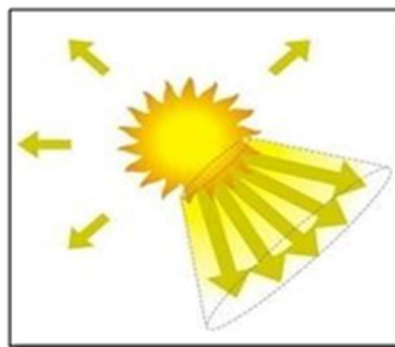


Figure I-4 : L'intensité lumineuse (Source : <http://www.ruggiu.com>)[7].

I-3.3. L'éclairage

L'éclairage d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à $1 \text{ lm}/\text{m}^2$, il correspond à un flux lumineux de 1 lumen (lm) couvrant uniformément une surface de 1 mètre carré (m^2). L'éclairage 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. L'éclairage caractérise donc la quantité de lumière reçue par une surface. L'échelle des niveaux d'éclairage disponibles naturellement est très étendue : elle varie de 0,2 à 100 000 lx [7].

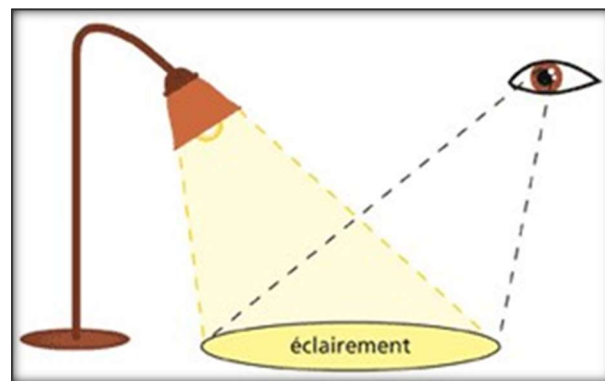


Figure I-5 : L'éclairage (Source : <http://www.lumiere-spectacle.org>)[7].

Source : <http://www.lumiere-spectacle.org/grandeurs-photometriques.html>

I-3.4. La luminance :

La luminance est la grandeur de photométrie la plus connue du grand public, c'est celle qui correspond le mieux à nos sensations visuelles. Elle exprime le niveau de Luminosité qui est une donnée sensorielle sans tenir compte du débit de lumière. La luminance correspond au nombre de candela par m^2 de surface apparente. Plus où Elle caractérise l'aspect lumineux d'une surface éclairée ou d'une source dans une direction précise. Une source lumineuse primaire (projecteur) ou secondaire (surface réfléchissante) émet vers l'œil des rayons lumineux. La somme de ces rayons lumineux forme l'image de la source de lumière sur la rétine. La luminance d'une surface dépend du flux lumineux reçu, du degré de réflexion de cette surface et de la direction d'observation par rapport à la source lumineuse éclairant cette surface[7].

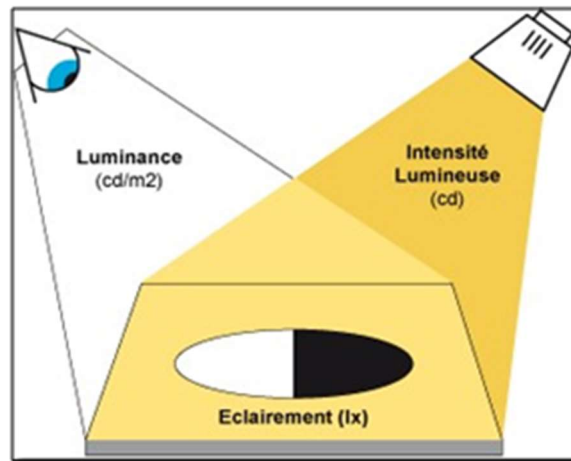


Figure I-6: La luminance [7].

source :(<http://michel-vause.infographie-heaj-eu>)

I-4. Relation entre Éclairage et Intensité lumineuse :

L'éclairage d'une surface dépend de :

- L'intensité lumineuse de la source
- La distance a la quelle est située cette source
- L'angle d'incidence des rayons lumineux

Cette relation est caractérisée par l'équation suivante :

$$E = (I \times \cos \theta) / d^2 \dots\dots\dots (EQ01)$$

Avec : E= Éclairage

I= Intensité de la source

θ = Angle d'incidence

D= distance de la source a la surface

Ceci signifie, entre autres que :

- Plus la distance de la source à la surface est grande, plus l'éclairage est faible.

-Plus l'incidence est élevée, c'est à dire plus la lumière est rasante, plus l'éclairement est faible [8].

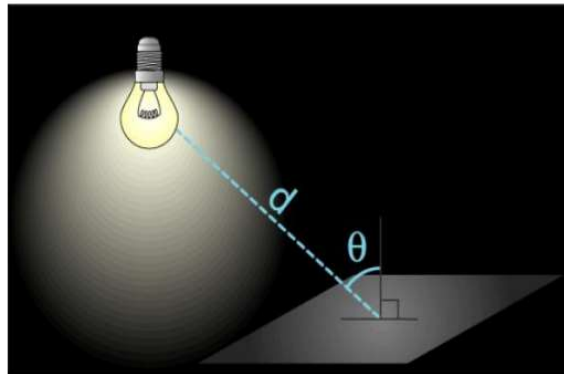


Figure I.7 : relation entre éclairement et intensité lumineuse

Source : P.Bernard.2003 [8]

I-5. Relation entre Éclairement et Luminance

La luminance d'une surface dépend notamment :

- De l'éclairement reçu par la surface
- Du facteur de réflexion de cette surface

Cette relation est caractérisée par l'équation suivante: $L = (\rho \times E) / \pi$ (EQ02)

Avec :

L = Luminance

E = Éclairement

ρ = Facteur de réflexion de la surface

Ceci signifie, entre autre que :

- Plus l'éclairement est élevé, plus la luminance est élevée.
- Plus le facteur de réflexion de la surface est élevé plus la luminance est élevée [8].

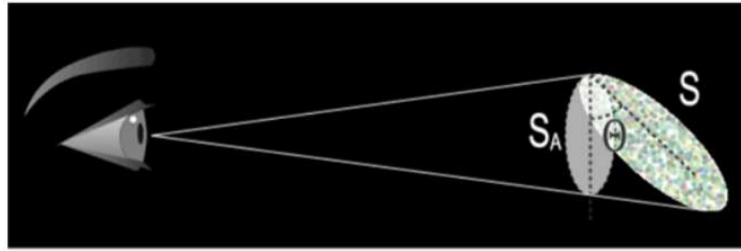


Figure I.8 : Représentation schématique de la notion de la surface apparente (SA)[7].

Source : P. Bernard 2003

I-6. Relation entre Luminance et Intensité lumineuse

La luminance d'un objet dépend de :

- L'intensité lumineuse émise par cet objet.
- La surface apparente de celui-ci depuis le point d'observation

Cette relation est caractérisée par l'équation suivante :

$$L = I/S \times \cos \theta \dots \dots \dots (EQ03)$$

Avec

L=Luminance

I= Intensité lumineuse

S= Surface de l'objet considéré

Θ=Angle sous-tendu par le plan de la surface considérée et la normale a la direction de la vision
 Ceci signifie, entre autres que : Plus la surface est inclinée par rapport à l'axe de la vision, moins sa luminance est élevée [8].

I-7. Les types d'éclairages :

Il existe différents types d'éclairage :

I-7.1. Eclairage direct : est une lumière d'éclairage direct sans réflexion. Eclairage produit par un luminaire qui dirige 90% à 100% du flux lumineux vers un plan utile [9].



Figure I-9 : Luminaire LED : Luminaire LED carré, arrondi à éclairage direct

Source : (<http://www.kandem.fr/fiche-produit.php?id=2891&p=1&cat=0>)

I-7.2. Eclairage indirect : éclaire après avoir été réfléchi, de 0 à 10% de leur flux lumineux vers le plan utile (sur un mur, au plafond qui sert de réflecteur). La lumière est ainsi atténuée, plus douce et plus tamisée. Cet éclairage produit moins d'ombre que l'éclairage direct mais nécessite des murs ou des plafonds clairs, qui refléteront davantage la lumière que les sombres [9].



Figure I-10 : éclairage indirect pour le salon avec décoration en bois

Source :(<https://www.pinterest.jp/pin/545217098628320811/>)



Figure I-11 : Éclairage mixte - Définition - Le Portail de la Lumière et de l'Éclairage

Source : (<https://www.lightzoomlumiere.fr/definition/eclairage-mixte/>)

I-7.3. Éclairage générale : c'est la lumière qui éclaire tout l'espace. Il se propage principalement par des plafonniers ou des suspensions. Les appliques murales peuvent également faire l'affaire, mais vous devrez les multiplier et les placer à différents endroits de votre emplacement pour l'éclairer adéquatement, tout en veillant à utiliser des ampoules suffisamment puissantes [9].



Figure I-12 : éclairage public général.

Source : (<https://chm-electricite.com/eclairage-public-led-general/>)

I-7.4. Eclairage principal : s'allume dès que vous entrez dans la pièce, grâce à sa lumière uniforme et efficace, vous pouvez vous orienter et voir chaque élément [9].



Figure I-13 : L'éclairage améliore l'expérience de la bibliothèque

Source :(<https://bcinterieur.fr/inspiration/%C3%A9clairage>)

I-7.5. Eclairage d'ambiance : comme son nom l'indique, il peut adoucir l'ambiance d'un lieu et sa lumière est apaisante.

Applique murale : Éclairage d'ambiance

Pour les plus grandes pièces, c'est une tout autre chose. En effet, même si une applique murale produit une lumière suffisante pour un couloir ou une entrée, elle ne pourra jamais servir d'éclairage principal pour un salon ou une chambre. A moins d'habiter dans une chambre de bonne évidemment [9].



Figure I-14 : Eclairage d'ambiance (1) ★ BL Événementiel - DJ animateur mariage Nord

Source :(<http://www.bl-evenementiel.com/options/eclairage-dambiance/eclairage-dambiance-1-2/>)

I-7.6. Eclairage fonctionnel : désigne l'éclairage utilisé dans les activités, qui doit être ciblé et précis pour apporter confort et sécurité [9].



Figure I-15 : Les équipements lumineux pour un éclairage fonctionnel et décoratif

Source : (<https://www.delanoue-paysage.com/actualites/36-equipements-lumineux-angers.html>)

I-7.7. L'éclairage décoratif : il doit rendre le lieu de vie agréable, et en même temps être sûr, ce qui est bénéfique à l'esthétique urbaine [9].



Figure I-16 : Idées d'éclairage, pour une décoration intérieure

Source : (<https://www.pinterest.com/pin/700661654516903171/>)

I.7.8. Eclairage direct ou indirect

Ces deux types d'éclairage sont à combiner pour vous offrir une luminosité adaptée tout au long de vos activités. L'éclairage direct est une lumière qui éclaire directement sans réflexion. L'éclairage indirect, quant à lui, éclaire après avoir été réfléchi (sur un mur, au plafond qui sert de réflecteur). Le luminaire est ainsi atténué, plus douce et plus tamisée. Cet éclairage

produit moins d'ombre que l'éclairage direct mais nécessite des murs ou des plafonds clairs [3].



Figure I-17 : Les différents types d'éclairage : direct, indirect

Source : (<https://www.fdeclairage.com/blog/conseils-astuces/les-differents-types-d-39-eclairage.php>)

I-7.9. L'éclairage mixte :

La lumière sera diffusée vers le haut le bas ! ce type d'éclairage illumine davantage que l'éclairage indirecte mais reste plus diffus que l'éclairage direct .il offre une alternative à la multitude de luminaires. L'abat-jour en tissu laisse filtrer 40 % de la lumière vers le haut et 60% vers le bas, il constitue en d'autres mots un éclairage semi-direct [3].



Figure I-18 : Éclairage mixte - Définition - Le Portail de la Lumière et de l'Éclairage

Source : (<https://www.lightzoomlumiere.fr/definition/eclairage-mixte/>)

I-7.10. L'éclairage latéral :

C'est le type d'éclairage le plus utilisé et le plus ancien et qui répond à trois besoins fondamentaux : la lumière, la vue et la ventilation. Une intégration des dispositifs de protection solaire est souvent mise en place afin de réduire l'éblouissement grâce à la pénétration du flux lumineux indirecte. Il est impératif de noter aussi que l'éclairage naturel latéral est accompagné de l'effet du contraste qu'on peut diminuer à l'aide de l'éclairage bilatéral ou à l'aide d'autres moyens tel que la taille des ouvertures, leurs dispositions ; etc. [3].

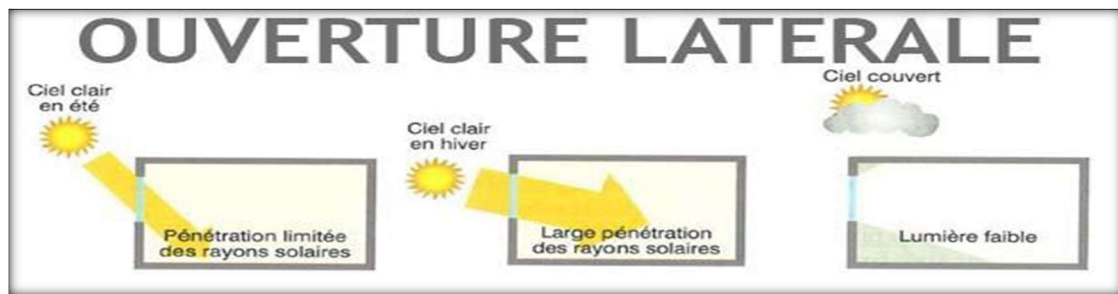


Figure I-19 : Exemple de l'éclairage latéral.

Source :(UCL Architecture et climat)

I-7.11. L'éclairage composé :

D'après son nom, l'éclairage composé est une résultante dans un même local de sources lumineuses latérales et zénithales au même temps. L'avantage de ce type d'éclairage, est la possibilité de la combinaison entre les avantages de l'éclairage zénithal et de l'éclairage latéral. Ceci permet d'obtenir une distribution équilibrée de l'éclairage horizontal en réduisant l'effet d'éclairage contrasté et donc l'éblouissement, en plus de la satisfaction des besoins psycho biologiques de contact avec l'extérieur.

Le principe de l'éclairage composé est d'avoir une source zénithale au fond de l'espace là où l'éclairage obtenu par la source latérale est insuffisant. Cela ne veut pas dire que l'éclairage composé est la solution universelle pour tous les problèmes d'éclairage, car le projet comprend plusieurs espaces avec des activités différentes avec des spécificités et des besoins hétérogènes et même complexes parfois, pour qu'il sera impératif de choisir entre les deux systèmes d'éclairage latéral ou zénithal [3].



Figure I-20 : L'éclairage améliore l'expérience de la bibliothèque

Source : (<https://bcinterieur.fr/inspiration/%C3%A9clairage>)

I-8. Technique de l'éclairage

La technique de l'éclairage consiste à mettre en œuvre les différentes sources de lumière (naturelle et artificielle), selon des règles établies de manière à assurer de bonnes performances visuelles et une ambiance lumineuse agréable.

Pour réaliser un bon éclairage intérieur, il faut :

1. Choisir un niveau d'éclairement correspondant au travail à effectuer (par exemple 150 lux dans un entrepôt, 300 lux dans un atelier de grosse mécanique, 500 lux pour des travaux de bureau, 1000 lux pour la construction électronique).
2. Assurer une bonne orientation de la lumière pour aider à la perception des formes et du relief.
3. Éviter l'éblouissement provoqué par la vision directe du ciel ou des lampes (ou de leurs images données par des surfaces brillantes).
4. Harmoniser les contrastes de luminance entre la tâche et les parois du local, pour ne pas perturber la vision ; cette harmonisation peut être facilitée par un choix convenable des contrastes de couleur.
5. Utiliser des lampes à haute efficacité lumineuse et à bon rendu des couleurs.
6. Faire usage de lampes dont la température de couleur s'accorde avec l'éclairage à réaliser ; d'une manière générale, la lumière doit être d'autant plus chaude que l'éclairement est plus faible.

L'intensité et la composition de la lumière naturelle variant dans la journée, il pourrait être avantageux, du point de vue psychophysiologique, de disposer d'un éclairage électrique également variable, en faisant usage de gradateurs électroniques programmés lorsque l'on utilise des lampes à incandescence ou fluorescentes.

Pour assurer un bon éclairage extérieur, il faut essentiellement utiliser des lampes à haute efficacité lumineuse, mises en œuvre de manière à créer de forts contrastes de luminance entre les obstacles et le sol (chaussée en particulier).

Pour les voies publiques, bien que la loi du 5 avril 1884 n'en fasse pas une obligation aux communes, l'éclairage des rues des agglomérations est indispensable à la commodité et à la sécurité des habitants. Les lampes les plus couramment utilisées pour l'éclairage public sont les lampes à vapeur de sodium, principalement à haute pression.

En rase campagne, les routes importantes sont éclairées soit sur toute leur longueur, soit en certains points particuliers (échangeurs d'autoroutes, carrefours).

L'éclairage des routes diminue dans une proportion voisine de 30% le nombre des accidents de nuit. On cherche généralement à obtenir un niveau moyen de luminance de 1 à 2 cd/m^2 et une uniformité telle que le rapport des luminances extrêmes ne dépasse [10].

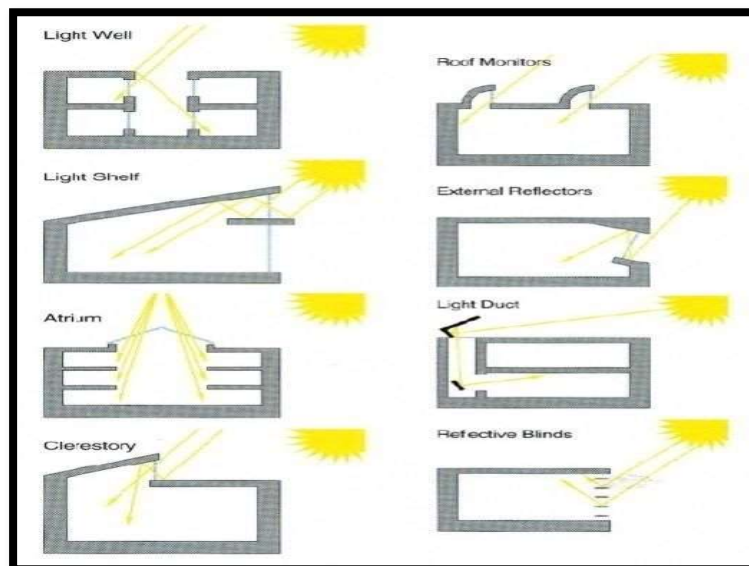


Figure I-21 : Techniques d'éclairage. | Architecture durable, Architecture lumière

Source : (<https://www.pinterest.com/pin/423408802473867052/>)

I-9. Les effets d'éclairage

Les effets d'éclairage sont des techniques utilisées pour créer des atmosphères spécifiques, mettre en valeur des sujets ou susciter des émotions dans divers

contextes. Des types de source différents produisent des résultats radicalement différents.

I-9.1. SPOT : Diffuse un faisceau de lumière elliptique se concentrant sur un sujet d'intérêt, à l'image d'une lampe torche.

I-9.2. Point : diffuse une lumière omnidirectionnelle, comme une ampoule.

I-9.3. Directionnel : diffuse une lumière directionnelle depuis l'infini, par exemple à partir du soleil.

I-9.4. Paramètres

Les Paramètre suivants peuvent être modifiés dans la zone de dialogue :

I-9.5. Diffus : définit le niveau de lumière diffuse (« dispersée ») reflétée par la surface. Des valeurs élevées reflètent plus de lumière.

I-9.6. Spéculaire : définit le niveau de lumière reflété par la surface dans une seule direction sortante (au lieu d'être diffusé), pour former une zone de haute lumière (cône de lumière ou « hotspot »).

I-9.7. Brillance : contrôle l'étendue du reflet spéculaire ci-dessus Définissez une valeur plus basse pour obtenir des plages lumineuses plus larges et plus diffuses, ou une valeur plus haute pour des plages plus réduites et plus accusées.

I-9.8. Couleur spéculaire : définit la couleur du reflet spéculaire.

I-9.10. Ambiant : définit niveau d'éclairage « d'arrière-plan » uniforme.

I-9.11. Couleur de lumière ambiante : définit la couleur de la lumière ambiante.

I-9.12. Lumière : cliquez pour sélectionner une source de lumière ponctuelle.

I-9.13. Type : sélectionne le type de source lumineuse (voir ci-dessus).

I-9.14. Couleur : sélectionne la couleur de la source lumineuse.

I-9.15. Distance : sélectionne la distance de source lumineuse par rapport à la page.

I-9.16. Texture : crée une texture à partir de l'image elle-même [11].

I-10. L'avenir de l'éclairage

Le domaine de l'éclairage regorge d'inventions modernes. Les ampoules ont commencé à devenir plus petites et les entreprises ont commencé à produire des ampoules à haute luminosité qui consomment peu d'énergie, produisent une meilleure lumière qu'auparavant et contiennent des diffuseurs de rayons qui empêchent la formation d'ombres. A commencé à commercialiser des systèmes d'éclairage automatisés qui permettent de mélanger l'éclairage artificiel dans des proportions égales. Il peut être modifié selon les besoins, ou coupez l'alimentation électrique et rebranchez-la lorsque les bénéficiaires entrent.

L'ampleur des bénéfices tirés de ces inventions dépend dans une large mesure de la

capacité des responsables de la conception des bâtiments à consacrer suffisamment de temps à l'étude des options disponibles dans ce domaine. Elle dépend également de la capacité de bénéficier des suggestions de ceux qui travaillent dans le bâtiment et de ceux qui travaillent dans ce domaine. Qui en profite [12].



Figure I-22 : Passez à l'éclairage LED

Source : (<https://www.elecenergie.eu/>)

Conclusion

Les fondamentaux de l'éclairage permettent de comprendre comment la lumière fonctionne et comment l'utiliser efficacement dans différents environnements. Cela inclut la compréhension de température de couleur, de l'intensité lumineuse, de la distribution de la lumière et de l'indice de rendu des couleurs. En appliquant ces principes, on peut créer des atmosphères adaptées à différentes activités et besoins, que ce soit dans des espaces résidentiels commerciaux ou publics.

Chapitre II : l'ambiance lumineuse (paramètres et grandeurs)

Chapitre II : L'ambiance lumineuse (paramètres et grandeurs)

Introduction :

L'ambiance lumineuse est un élément essentiel dans la création d'une atmosphère. Elle peut transformer un espace en lui donnant une sensation chaleureuse, accueillante, romantique ou dynamique, selon l'éclairage choisi. Dans ce chapitre, nous explorons les différentes façons dont la lumière peut influencer notre perception de l'environnement et comment elle peut être utilisée pour créer des ambiances variées.

II-1- Définition de l'ambiance lumineuse :

Parler de l'ambiance d'un lieu nous amène à imaginer un individu plongé dans un environnement et la façon dont il est, en retour, affecté par cet environnement à la fois sonore, olfactif, lumineux, esthétique, etc. L'environnement influence le sujet qui s'y trouve et crée chez lui une réaction. [13]

Nous définissons l'ambiance lumineuse comme la part de la lumière dans la manière dont l'environnement affecte un sujet. Trois dimensions constituent cette ambiance : lumière, objet architectural et sujet. Lumière et objet architectural forment l'environnement lumineux qui est un stimulus extérieur pour le sujet. [14]

II-2- Les paramètres de l'ambiance lumineuse :

Les deux principaux paramètres de l'environnement lumineux sont la quantité de lumière et la qualité de la lumière. Leur appréciation subjective par les sujets se construit au travers des 3 phases de la vision enregistrements, traitement et réaction au stimulus. [15]

La quantité et la qualité de lumière naturelle disponibles dans un espace intérieur dépendent des éléments architecturaux tels que les caractéristiques optiques des prises de jour, la géométrie du local, les revêtements intérieurs et l'environnement extérieur ainsi que les conditions climatiques.

La quantité de lumière nécessaire pour effectuer une activité dans de bonnes conditions lumineuses est un aspect assez bien défini aujourd'hui. La qualité de l'ambiance lumineuse se caractérise par des notions de confort et d'agrément, paramètres moins bien définis qui demandent une attention particulière.

Une ambiance lumineuse est donc fonction de ces trois paramètres [Moniteur, 2007], son caractère dépendra de l'attention qui est portée à chacun d'eux. Si un des paramètres est

défavorisé par rapport aux autres, l'ambiance lumineuse ne sera pas ou peu satisfaisante et le recours à l'éclairage électrique sera nécessaire, ce qui entraînera une architecture moins durable. [13]

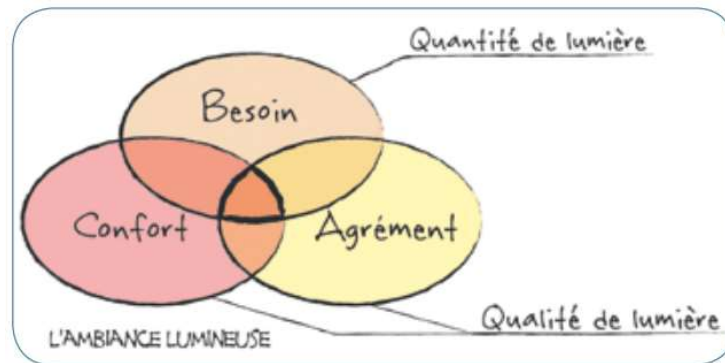


Figure. II.1 : Représentation schématique de l'ambiance lumineuse [13]

II-3 - La luminosité :

La **luminosité** est la qualité d'être brillant, d'avoir une brillance, liée à la puissance ou l'intensité de la lumière. Quantitativement, elle est souvent utilisée à la place de l'éclat ou de la luminance. Le terme luminosité ne doit être utilisé que pour des références non quantitatives, par exemple dans le contexte de sensations physiologiques. On effet, la luminosité correspond à l'attribut des couleurs de la source lumineuse par lequel la lumière émise est ordonnée en continu du clair au foncé en corrélation avec son intensité.

Pour les références quantitatives réelles, il convient généralement d'utiliser l'un des termes suivants :

II-3-1- La radiance : est définie comme la puissance optique (flux rayonnant) par unité de surface et angle solide ; ses unités sont W/cm^2 . Cette grandeur est utilisée en radiométrie, où les propriétés physiques de la lumière et non sa perception visuelle sont pertinentes.

II-3-2- La luminance : est le flux lumineux par unité de surface et d'angle solide, avec des unités de candela par mètre carré (cd/m^2). Il s'agit d'une quantité de photométrie, où la réponse spectrale de l'œil humain est prise en compte.

Malheureusement, le terme luminosité est souvent utilisé de manière quelque peu imprécise au lieu de rayonnement (radiance) ou de luminance.

Dans la technologie laser, on dit souvent que le terme luminosité est plus élevé pour un type de laser que pour un autre, par exemple, mais rarement avec une spécification quantitative réelle (certains nombres et unités). On entend généralement par rayonnement le terme clairement défini. Cela implique par exemple que la luminosité d'un laser est augmentée si sa qualité de faisceau est améliorée pour un niveau de puissance de sortie fixe.

Le terme apparaît également dans le cadre de termes composites :

Les convertisseurs de luminosité sont essentiellement des dispositifs qui reçoivent un rayonnement optique et émettent un rayonnement avec un rayonnement plus élevé. Cela n'est pas possible avec des éléments optiques passifs, mais par exemple avec certains lasers à pompage optique.

Les diodes laser à haute luminosité sont des diodes laser qui sont optimisées pour un rayonnement (luminosité) particulièrement élevé. [16]

II-4- La température de couleur :

Dans le domaine de l'éclairage, la température de couleur (ou couleur de la lumière) fait référence à la couleur produite par la lampe. La température de couleur est littéralement la couleur de la lumière. De manière plus précise, la température de couleur indique le degré de chaleur ou de froid de la lumière blanche.

Exprimée en degré kelvin (k), cette mesure permet de définir la teinte générale de la lumière qui varie d'un jaune chaud à un bleu froid. Tout comme la lumière du soleil, la température de couleur des ampoules LED a une répercussion sur nos sensations et notre ressenti. [17]

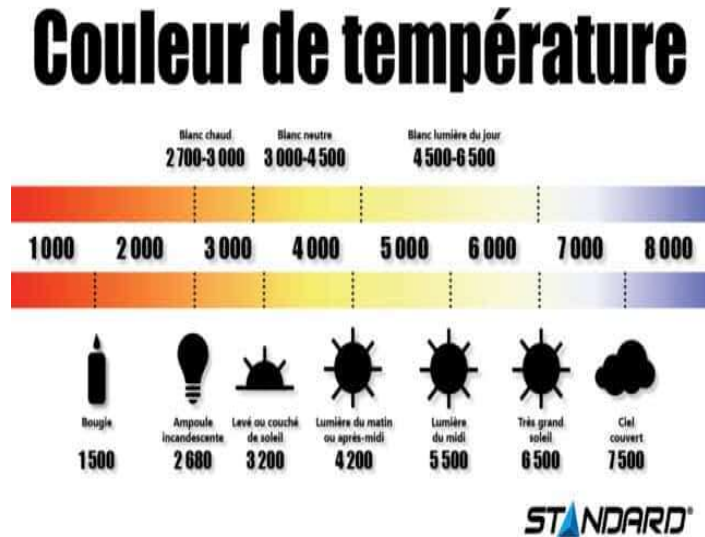


Figure II.2: la température de couleur [18]

La température de couleur de la lumière dans un espace particulière peut avoir un effet drastique sur les personnes, que ce soit pour éclairer des aires de travail, des espaces de détente ou d'études. Le choix de la température de couleur pour une application donnée revêt une grande importance.

Blanc chaud (2 700 K) : un éclairage invitant, doux et confortable. Mettez l'accent sur le rouge et le jaune pour créer un espace douillet.

Blanc neutre (3 000 K) : éclairage vif et uniforme. Obtenez un éclairage neutre pour produire un environnement accueillant, propice à la détente.

Blanc froid (4 000 K) : éclairage rayonnant, net et stimulant. Inventez un espace parfaitement conçu pour la lecture grâce à un look contemporain.

Ambiance ambrée : éclairage confortable et stylisé. Créez une atmosphère qui dégage du charme et du caractère tout à la fois.

Blanc chaud (de 2 700 K à 3 000 K) : un éclairage invitant et limpide. Mettez l'accent sur le rouge et le jaune pour créer un espace accueillant.

Blanc neutre (3 500 K) : éclairage vif et uniforme. Obtenez un éclairage neutre pour produire un environnement stable !

Blanc froid (4 100 K) : éclairage rayonnant, net et stimulant. Accentuez les contrastes : idéal pour l'éclairage des aires de travail et l'environnement de travail !

Lumière du jour (5 000 K) : éclairage agréable et lumineux qui imite la lumière du soleil pour créer un environnement à la fois vif et propre. [18]

II-5- La direction de la lumière :

Direction de la lumière Autrefois, la lumière artificielle provenait essentiellement d'une source unique disposée au centre de la pièce ; elle projetait l'ombre de la tête, des mains ou des outils sur la tâche. Actuellement, les ateliers et les bureaux sont éclairés par plusieurs sources de lumière ; celle-ci arrive alors sur la tâche visuelle sous plusieurs incidences. Les ombres gênantes sont ainsi facilement évitées. Cependant, le problème de la répartition de la lumière dans l'environnement de travail ne se réduit pas aux seuls aspects évoqués ci-dessus car la distribution spatiale de la lumière et plus particulièrement l'orientation de l'éclairage vers les différentes parties de la zone de travail influence en premier lieu la visibilité de la tâche. En effet, la perception des objets tridimensionnels et des structures (objets en métal ou textiles) nécessite un éclairage orienté dans une direction prédominante ; les ombres peuvent alors faciliter ou masquer la vision des détails. Dans le cas des surfaces courbes ou à plusieurs facettes, un éclairage orienté permet de mettre en évidence la forme des objets et des détails. Cet éclairage dirigé vers la tâche peut être également utile lorsqu'il s'agit de manipuler de petits objets. Ainsi, la lumière réfléchi par la surface d'une aiguille est parfois mieux perçue que l'aiguille elle-même ; la détection de rayures sur une surface polie peut être facilitée par une lumière qui éclaire la surface sous une incidence rasante, pour qu'une des lèvres de la rayure soit éclairée presque perpendiculairement et présente une luminance plus élevée que le pourtour immédiat. Dans des tâches d'inspection, une orientation convenable de la lumière peut faciliter la reconnaissance de détails, la mise en évidence de défauts ou d'une texture. En revanche, dans le contrôle visuel de circuits électriques ou électroniques, si la lumière est dirigée vers la tâche, elle est réfléchi par les nombreux points de soudure et provoque un éblouissement qui rend l'inspection impossible. Dans ce cas, il est préférable que la lumière soit uniformément répartie sur le plan de travail. En conclusion, la lumière permet à l'opérateur de voir, mais la lumière mal placée ou mal orientée peut constituer à la fois une source d'inconfort et d'affaiblissement

des capacités visuelles. Afin de prévenir les risques d'une mauvaise répartition spatiale de la lumière, il convient donc de connaître la tâche et de contrôler l'effet "directionnel" de l'éclairage. [19]

II-6-Les sources lumineuses :

Les sources lumineuses peuvent être classées en différents groupes en fonction de leurs caractéristiques intrinsèques et de leur objectif. Certains des principales sources lumineuses sont les suivantes :

Les sources de lumière naturelle, telles que le soleil, les étoiles et la bioluminescence, qui implique l'émission de lumière par des organismes vivants.

Les sources de lumière artificielle comprennent les lampes à incandescence, les lampes fluorescentes, les LED (diodes électroluminescentes), les lampes au mercure, les lampes au sodium, les lampes à décharge et les lasers, chacune utilisant des mécanismes distincts pour générer de la lumière. [19]

II-7-Sources de l'éclairage naturel :

En éclairage naturel, on considère deux sources, le soleil (rayonnement direct) et le ciel (rayonnement diffus). Les luminances, les éclairagements et la répartition spectrale varient dans la journée en fonction de la position du soleil, mais également de la couverture nuageuse qui est un élément aléatoire. [13]

II-7-1-Source naturelles primaires :

Les sources primaires naturelles sont celles qui ne sont pas créées par l'homme. Exemple : le soleil, les étoiles, les lucioles...etc.

Le soleil est une source primaire de la lumière naturelle et il est à l'origine du rayonnement visible direct. On distingue aussi le feu, la lave...etc. [20]

a- Le rayonnement solaire visible :

La lumière naturelle est la partie visible du rayonnement électromagnétique provenant du soleil. Les longueurs d'onde de son spectre s'étendent de 380 à 780 nanomètres pour la vision diurne. La composition du rayonnement énergétique global est variable sur la planète et au cours de

l'année, elle varie également selon les sources. En première approximation, on peut dire que la répartition est d'environ la moitié de rayonnement visible et l'autre moitié de non-visible. Néanmoins, on peut trouver des données chiffrées :

- 51 % de visible et 49 % de non-visible. [Association Française de l'Éclairage, 1983]
- 48 % de visible et 52 % de non-visible. [13]

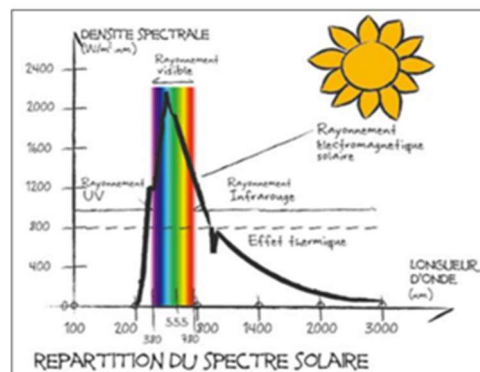


Figure II.3 : Répartition du spectre solaire [13]

II-7-2-Sources naturelles secondaires :

Une source secondaire fait référence à une source de lumière qui devient perceptible uniquement lorsqu'elle est exposée à l'éclairage d'une source primaire, comme le ciel par le rayonnement solaire. Environ 25 de ce rayonnement est absorbé et réfléchi par l'atmosphère, formant ce que les experts identifient comme une lumière diffuse du ciel. [20]

II-8-Types de ciels :

Un type de ciel peut être défini par la disposition des niveaux de luminance dans le ciel en fonction de la position du soleil et de la distribution des nuages. Les principales classifications utilisées dans le calcul de l'éclairage naturel sont les suivantes :

II-8-1-Le ciel uniforme :

C'est un modèle de ciel dont tous les points ont la même luminance. (fig.16) C'est le type de ciel le plus ancien et qui donne des calculs très simples pour établir les abaques. Mais ce type n'est pas retenu pour la normalisation internationale. [20]

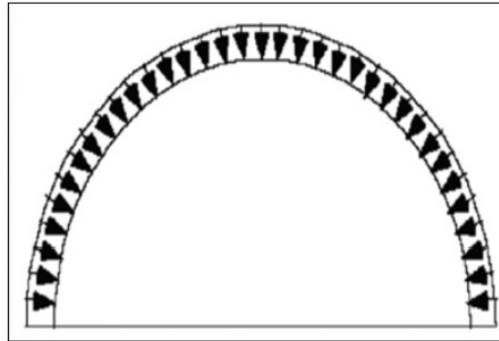


Figure II.4 : schéma d'un ciel uniforme

Source : IZARD J.L.1994. [20]

II-8-2-Le ciel serein ou clair

C'est le type de ciel dont la luminance varie selon le positionnement du luminaire (exp: soleil) pendant la journée et selon les saisons et les latitudes. (Fig. 17) Dans ce cas les calculs prennent en considération la variation du positionnement du soleil et donc l'angle d'insolation mais pas la variation de la luminance de la source lumineuse. [20]

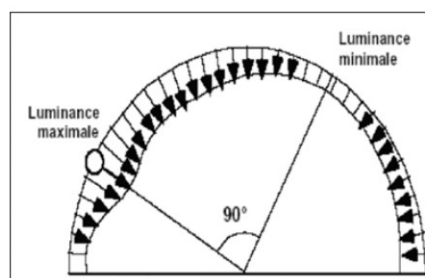


Figure II .5 : schéma d'un ciel clair ou serein

Source : IZARD J.L.1994.[20]

II-8-3-Le ciel couvert

C'est le modèle avec lequel la majorité des abaques solaires ont été établis et pour lequel la répartition des luminances est variable selon la position du soleil. Sur le plan théorique, cette répartition et ce niveau de luminance ont un caractère cyclique annuel, pourtant, ils couvrent une infinité de ciels différents en fonction de la luminance des nuages, de leur surface, de leur position. [20]

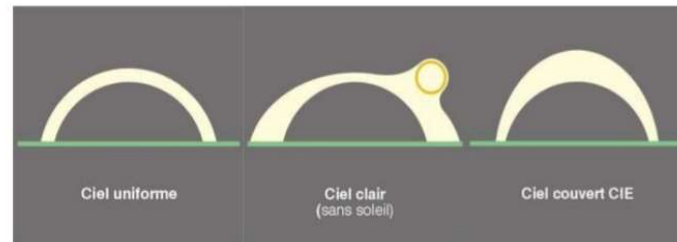


Figure II.6 : Représentation schématique des différents types de ciels.

Source : IZARD J.L.1994. [20]

II-9-Source de l'éclairage artificiel :

Les sources d'éclairage artificiel sont des outils ou des technologies utilisées pour générer de la lumière artificiellement, en particulier en l'absence de lumière naturelle. A travers ce point

LED, les fluorescentes, les incandescentes halogènes et les incandescentes classiques. [20]

Conclusion :

L'ambiance lumineuse est un élément crucial dans l'aménagement d'un espace, qu'il soit intérieur ou extérieur. Elle joue un rôle essentiel sur notre confort visuel, notre bien-être et notre humeur. En effet, un éclairage bien conçu permet de :

Améliorer la performance visuelle en fournissant un niveau d'éclairage adapté à chaque activité. Cela permet de réduire la fatigue visuelle, les erreurs et les accidents.

Créer une atmosphère agréable et relaxante en utilisant des sources de lumière tamisées et chaleureuses. Cela peut favoriser le calme, la détente et le sommeil.

Stimuler la productivité et la créativité en optant pour un éclairage dynamique et stimulant.

Mettre en valeur l'architecture et la décoration en utilisant des éclairages d'accentuation et de projection. Cela permet de créer des points focaux et de souligner les éléments décoratifs.

En conclusion, l'éclairage est un outil précieux qui permet de façonner l'ambiance d'un espace et d'améliorer notre qualité de vie. En prenant le temps de réfléchir à ses besoins et en choisissant les luminaires adaptés, il est possible de créer des espaces lumineux, confortables et esthétiques.

Chapitre III : le confort visuel

Chapitre III : le confort visuel

Introduction :

Le confort visuel a plusieurs définitions : c'est une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur ou bien un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques ; il peut être aussi un éclairage artificiel satisfaisant et un appoint à l'éclairage naturel. De façon générale, le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la qualité et 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, dans une ambiance colorée agréable.

III.1 : Définition du « confort visuel » :

Pour définir le confort visuel on va essayer d'abord de définir le « Confort ». Le terme confort, tiré du mot anglais « confort », 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 ». (C.A. ROULET 1987) définit le confort comme étant « une sensation subjective fondée sur un ensemble de stimuli », c'est-à-dire des facteurs internes ou externes qui provoquent une réponse de l'organisme. Selon l'auteur, le critère de confort correspond à la satisfaction des occupants. Comme nous le voyons, les termes employés pour définir le « confort » (bien être, sentiment, sensation.) attestent du caractère subjectif de ce concept. Les facteurs internes et externes susceptibles de provoquer cette sensation restent indéterminés. En effet, la définition du confort reste ambiguë car tout dépend de l'appréciation personnelle de chaque individu : ce qui est « confortable » pour certains, peut ne pas l'être pour les autres et ceci dépendra de nombreux facteurs à la fois physiologiques et psychologiques.

Définition du « confort visuel » D'après le Syndicat de l'Éclairage de France, le confort visuel fait référence aux « conditions d'éclairage nécessaires pour accomplir une tâche visuelle déterminée sans entraîner de gêne pour l'œil »

Selon (MUDRI, Ljubica2002), 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 ». De façon générale, le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la qualité et

à la distribution de la lumière. Le confort est défini par le sentiment de satisfaction devant l'environnement visuel, lorsque les objets peuvent être vu nettement et sans fatigue, dans une ambiance colorée agréable. [21]

III.2: critères de confort visuel :

Le confort visuel est une sensation totalement subjective. 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 :

-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 qui est mesurée par le facteur de lumière du jour (FLJ).

- 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.[22]

III.3 : Les paramètres du confort visuel :

Le confort visuel dépend d'une combinaison de paramètres physiques : l'éclairement, la luminance, le contraste, l'éblouissement et le spectre lumineux, auxquels s'ajoutent des caractéristiques propres à l'environnement et à la tâche visuelle à accomplir, comme la taille des éléments à observer et le temps disponible.

L'environnement visuel nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable. L'obtention d'un

environnement visuel confortable dans un local favorise le bien-être des occupants. Par contre, un éclairage trop faible ou trop fort, mal réparti dans l'espace ou dont le spectre lumineux est mal adapté à la sensibilité de l'œil ou à la vision des couleurs, provoque à plus ou moins longue échéance une fatigue, voire même des troubles visuels, accompagnés d'une sensation d'inconfort et d'une performance visuelle réduite. Le confort visuel dépend d'une combinaison de paramètres physiques :

-L'éclairage.

-luminance.

-contraste.

-l'éblouissement.

-spectre lumineux

Auxquels s'ajoutent des caractéristiques propres à l'environnement et à la tâche visuelle à accomplir, comme la taille des éléments à observer et le temps disponible pour la vision. Le confort visuel relève, en outre, de facteurs physiologiques et psychologiques liés à l'individu tels que son âge, son acuité visuelle ou la possibilité de regarder à l'extérieur. Les paramètres du confort visuel pour lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont :

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

L'absence d'éblouissement. Il est cependant très difficile de quantifier les valeurs idéales que ces paramètres devraient atteindre : il n'existe en effet pas de solution universelle au problème du confort visuel car celui-ci sera influencé par le type de tâche, la configuration du lieu, et les différences individuelles. De plus, le jugement de la qualité de la lumière sera influencé par des aspects personnels, culturels et historiques. [22]

III.4 : Eléments du confort visuel :

Les principes de mise en œuvre du confort visuel, selon l'association H.Q.E, sont les Suivants (Hetzel, 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 1 qui affecte une solution de conception architecturale. [23]

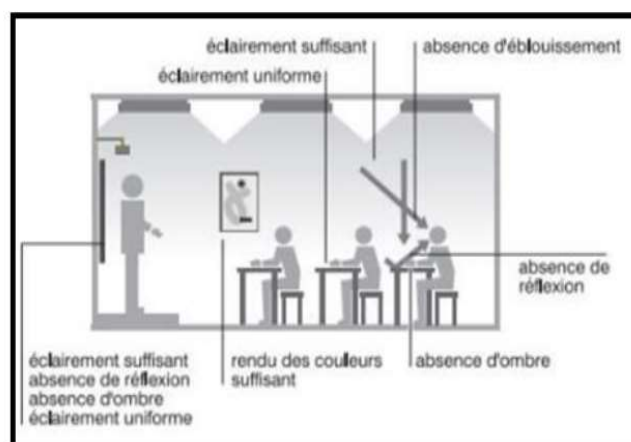


Figure III.1 : les éléments du confort visuel [23]

III-5 - Niveaux d'éclairage lumineux :

Les niveaux d'éclairage sont un élément essentiel à prendre en compte lors de la conception d'un environnement intérieure confortable et fonctionnel. Le degré auquel la lumière tombe sur une surface est appelé niveaux d'éclairage, qui sont exprimés en lux.

Le niveau d'éclairage à prévoir devrait être adapté à un local, et aux activités qui auront lieu dans ce local (qui peuvent parfois demander des conditions très différentes). Il peut sembler logique d'avoir besoin d'un éclairage différent pour effectuer une tâche telle un travail de précision, se maquiller ou se raser, éplucher une pomme de terre, lire un livre, se détendre dans un fauteuil, ou simplement passer dans un corridor. En fonction de ces activités, un nombre de lux est nécessaire pour leur pratique.

Les valeurs recommandées par type de local ou d'activité sont reprises dans divers règlements ou normes, Ceci dit, il y a plusieurs moyens pour générer ce nombre de lux qui dépend directement du nombre de luminaires, et de la « puissance » lumineuse de chacun d'eux. Selon Demeyer, l'influence des coefficients de réflexion des parois des locaux est aussi importante, parce que la composante due aux réflexions de l'éclairage naturel n'est pas à négliger. (Deneyer, s.d)

D'autre part, le luminaire en tant que tel a aussi une importance prépondérante dans la quantité de lumière qui arrive exactement là où il faut (concentration, diffusion, absorption, etc.) Il peut être judicieux de placer plusieurs points lumineux de caractéristiques différentes afin d'avoir toute la flexibilité voulue pour couvrir les différents besoins d'utilisation du lieu. Un éclairage moyen recommandé est généralement fixé en fonction de la destination de l'espace, et de la précision de la tâche visuelle qui doit y être exercée. [23]

III-5-1 : Niveau d'éclairage en fonction d'activité :

Tableau III-1 : l'éclairage moyen requis en fonction de l'activité [23]

Eclairage nécessaire pour les différentes activités	Eclairage (lux)
Lecture, travail d'écolier	325
Couture	425 à 625
Préparation culinaire et bricolage	425

III5-2-Niveau d'éclairage requis en fonction des espaces :

Tableau III-2 : l'éclairage recommandé selon la norme NBN L13-2006 [23]

Pièce et activité	Eclairage moyen (lux)
Hall d'entrée, escalier, couloir, toilette	50-100
Sanitaire	200-300
Cuisine	200-500
Séjour	100-300
Salle à manger	100-200
Chambre	100-200
Buanderie, cave, débarras	50-100

III-6-Éclairage uniforme :

Un éclairage uniforme dans toute la zone d'activité propre, va éviter aux yeux de devoir sans cesse s'adapter aux variations d'éclairage, et donc de les fatiguer inutilement. Pour ce critère, il faut tenir compte non seulement de l'uniformité d'éclairage en lux (incluant l'absence de scintillement, etc.), mais aussi de l'uniformité de couleur de cet éclairage, et entre le travail, zone de travail, et l'environnement (support, murs, etc.). Un éclairage uniforme est nécessaire pour éviter d'incessantes et fatigantes adaptations des yeux, et pour garantir un niveau d'éclairage suffisant quel que soit l'endroit où l'on dispose le poste de travail[23].



Figure.III.2 : L'éclairage uniforme [23]

Pour un même niveau d'éclairage du plan de travail, la première situation est nettement plus agréable que la troisième[23].

III-7- Eblouissement :

« L'éblouissement résulte de conditions de vision dans lesquelles l'individu est moins apte à percevoir les objets, suite à des luminances ou à des contrastes de luminance excessifs dans l'espace et dans le temps ». (Sigrid, 2001) L'individu est moins apte à percevoir les objets suite à des luminances ou à des contrastes de luminance excessifs dans l'espace et dans le temps. L'éblouissement se produit quand une source brillante de lumière est présente dans le champ visuel ; le résultat est une diminution de la capacité de distinguer les objets et cela conduit à la fatigue visuelle. En éclairage naturel, l'éblouissement peut être provoqué par la vue directe du soleil, par une luminance excessive du ciel vu par les fenêtres ou par des parois réfléchissant trop fortement le rayonnement solaire, et provoquant des contrastes trop élevés par rapport aux surfaces voisines. « Il est intéressant de noter qu'une plus grande ouverture à la lumière naturelle cause moins d'éblouissement qu'une petite, car elle augmente le niveau d'adaptation des yeux et diminue le contraste de luminance. En éclairage artificiel, l'éblouissement peut être provoqué par la vue directe d'une lampe ou par sa réflexion sur les parois polies des luminaires, sur les surfaces du local ou sur les objets. » (DAICH, 2011) [23].

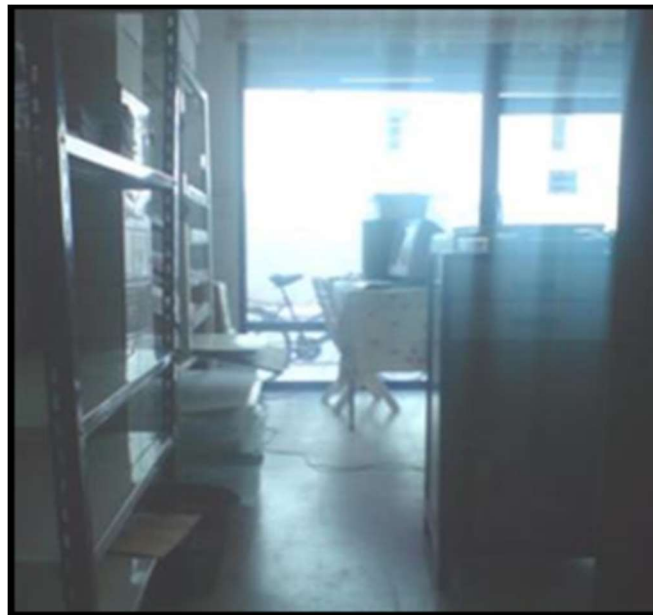


Figure III.3 : l'éblouissement [23]

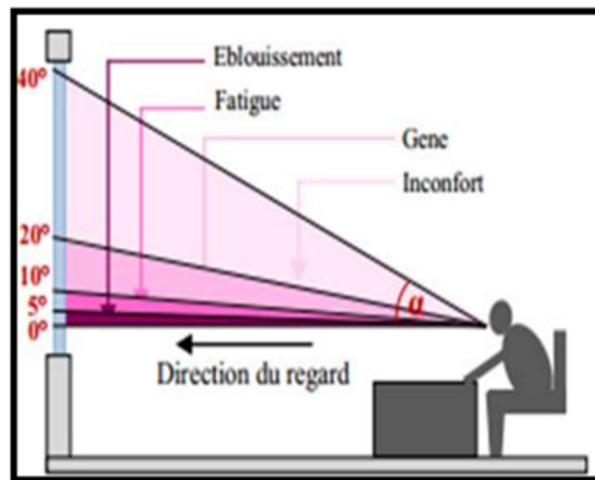


Figure III.4: source lumineuse de haute luminance [23]

III-7-1 : Types d'éblouissement :

Selon Moore, l'éblouissement peut être direct ou indirect. Ces deux catégories peuvent être données en fonction des sources qui provoquent l'éblouissement[21].

III-7-1-1 L'éblouissement direct :

Ce type d'éblouissement est causé par une source de lumière qui se situe dans la même direction ou dans une direction voisinant de l'objet regardé. (Moore, 1985)[21].

III-7-1-2- L'éblouissement indirect :

Les réflexions de sources lumineuses sur des surfaces brillantes provoquent cet éblouissement. C'est pour cette raison qu'il est aussi appelé éblouissement réfléchi. Cette surface brillante peut être un écran d'ordinateur, un tableau, un plan de travail, ou une surface satinée qui reflète l'image d'une source lumineuse. (Belakehal, 2007) [23]

III-7-2 Les sources d'éblouissement :

En éclairage naturel, les sources principales d'éblouissement sont (Bodart, 2002) :

- La vision directe du soleil ou du ciel au travers des fenêtres.
- La réflexion du soleil ou du ciel sur les bâtiments voisins.
- Un contraste de luminance excessif entre une fenêtre et le mur dans lequel elle s'inscrit.
- Un contraste de luminance excessif entre une fenêtre et son châssis.

- Une surface de luminance trop élevée par rapport aux surfaces voisines.

Dans le cas particulier des écrans d'ordinateur, il convient de tenir compte des points suivants :

Les fenêtres doivent être équipées de protections solaires efficaces sur le plan visuel sur toutes les façades. Il est recommandé d'en confier la gestion aux occupants eux-mêmes ; La luminance de chaque partie de l'environnement que l'observateur peut voir par réflexion dans son écran doit être aussi uniforme et faible que possible.

Il a été démontré, en effet, qu'un éblouissement léger dû à l'éclairage naturel est mieux toléré par les occupants qu'un éblouissement causé par l'éclairage électrique et que des facteurs, autres que la source d'éblouissement et ses alentours, affectent le degré d'inconfort visuel, comme par exemple l'apparence de l'ouverture, la vue sur l'extérieur, le mode d'utilisation du local et l'utilisation de protections solaires. (Cibse, 1987) Pour éviter l'éblouissement produit par celles-ci, il est souvent nécessaire de réduire leur luminance excessive par rapport à celle de la tâche visuelle en adoptant des moyens de contrôle de l'éblouissement appropriés, dont nous citerons ici quelques exemples :

- Concevoir une grande fenêtre moins éblouissante que plusieurs petites. Ceci aura pour effet d'augmenter la luminance du mur de fenestration qui réduit l'inconfort en diminuant le contraste avec le ciel.
- Diminuer la luminance du ciel en utilisant des verres de basse transmission, ou bien en disposant à l'extérieur des éléments moins lumineux que le ciel, comme par exemple une cour intérieure avec galeries couvertes [23].

III-8- Gestion des ombres :

La présence d'ombre peut être très gênante dans certaines activités, tout particulièrement quand elle se met du mauvais côté, pour la lecture, l'écriture ou toute tâche de précision. (Louis, 2013) [23]

III-9-Teinte de la lumière :

La couleur de la lumière joue un rôle prépondérant dans le confort visuel, elle agit sur la perception de la couleur des objets, et provoque une sensation de confort visuel. Ces couleurs, ou plutôt ses radiations colorées émises par les objets de l'environnement, peuvent produire sur le système nerveux certains effets psycho-physiologiques. (Energie +, 2011). [23]

III.10 : Conséquences d'un mauvais confort visuel :

Les risques liés à une mauvaise ambiance lumineuse sur le lieu de travail sont multiples. Un éclairage mal adapté, trop faible ou au contraire trop fort, peut entraîner : des troubles de la vision : baisse de l'acuité visuelle, fatigue visuelle, picotements des yeux, rougeurs oculaires, vision altérée.... [24]

Lorsque le niveau d'éclairement est trop faible, trop élevé ou irrégulier (lumière diffuse), notre capacité à exécuter des tâches de façon sécuritaire est compromise. C'est pourquoi nous éprouvons de la fatigue ou des douleurs oculaires, ce qui entraîne des maux de tête et des erreurs au travail.

De plus, un éclairage inapproprié nous empêche de bien estimer l'endroit où poser les pieds et où déposer les matériaux, et le moment le plus approprié pour le faire, lorsqu'on déplace des matériaux, des outils ou de l'équipement.

- Les effets courants sur la santé associés à un éclairage déficient comprennent ce qui suit :
- Maux de tête et fatigue oculaire ;
- Douleur au cou, au dos et aux épaules (lorsqu'on doit faire un effort pour voir les articles en raison d'un éclairage déficient);
- Blessures dues à des chutes, trébuchements ou glissades ;
- Blessures causées par la chute de matériaux ou d'outils ;
- État dépressif (dans le cas d'un éclairage insuffisant ou sombre).
- Les principales causes des problèmes d'éclairage sont les suivantes : éclairage déficient - lumière insuffisante pour répondre aux besoins ;
- Éblouissement - trop de lumière pour répondre aux besoins ;
- Contraste inapproprié ;
- Lumière mal diffusée ;
- Effet de papillotement.

Éclairage adéquat :

Le niveau d'éclairage doit être ajusté en fonction du lieu de travail et des tâches à exécuter. À titre de lignes directrices, le tableau ci-après fournit une liste de niveaux d'éclairage en fonction de divers types de tâches.[20]

III-10-1 : Contraste :

Un contraste insuffisant empêche de bien distinguer un objet de son arrière-plan. Pour remédier à cette situation, il faut illuminer l'objet de sorte que la luminosité diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'objet. En procédant ainsi, on réduit le risque lié à l'éblouissement indirect.[20]

III.10.2: Diffusion de la lumière :

La lumière doit être diffusée de manière à éviter la formation d'ombres et les reflets tout en maintenant une luminosité et un contraste appropriés à l'aire de travail et aux objets. Pour ce faire, on peut utiliser un éclairage direct et un éclairage indirect.[20]

III-10-3 : Effet de papillotement :

Le papillotement constitue un problème parce qu'il entraîne des douleurs oculaires et des maux de tête. Le papillotement est particulièrement dangereux autour des machines mobiles. La lumière intermittente peut faire en sorte qu'une machine semble se déplacer plus lentement qu'en réalité ou semble arrêter alors qu'elle est en mouvement. Pour remédier à cette situation, on peut alimenter l'appareil d'éclairage à l'aide d'un circuit électrique à haute fréquence (28000 Hz) indépendant. [24]

III-11- Comment améliorer le confort visuel :

Le confort visuel pourra être amélioré par la modification des caractéristiques des équipements d'éclairage (éclairage : chaud, froid) selon les pièces, indice de rendu des couleurs ; et par leur repositionnement : plafonnier au milieu de la pièce ou éclairage localisé en fonction du mobilier. [25]

Conclusion :

En conclusion, l'importance du confort visuel dans la conception d'espaces ne peut être sous-estimée. En créant des environnements visuellement attrayants et apaisants, nous favorisons le bien-être et la productivité des personnes qui les habitent. En intégrant des éléments tels que des couleurs harmonieuses, un éclairage bien pensé et des matériaux texturés, nous pouvons véritablement améliorer la qualité de vie dans nos environnements intérieurs et extérieurs.

Chapitre IV : le confort visuel dans une bibliothèque

Chapitre IV : le confort visuel dans une bibliothèque

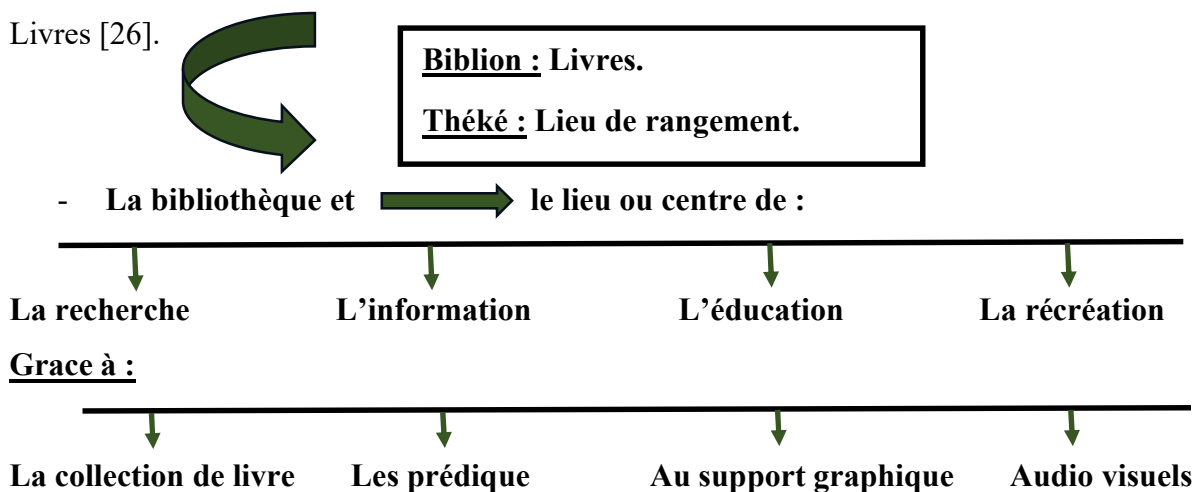
Introduction

Le confort visuel, un objectif crucial pour un établissement éducatif, dépend en grande partie des sources d'éclairage naturels qui offrent une qualité de lumière plus élevée, tant sur le plan physiologique que psychologique, par rapport à un éclairage électrique.

Le confort visuel dans une bibliothèque est crucial pour offrir aux utilisateurs un environnement propice à la lecture, à l'étude et à la recherche. Cela implique une bonne qualité d'éclairage, une disposition ergonomique des espaces de lecture, et une harmonie visuelle qui favorise la concentration et le bien-être des usagers. Elle pourrait comprendre l'installation de sources lumineuses douces et réglables, des espaces de lecture ergonomiques avec des fauteuils confortables et un éclairage adapté, ainsi que des revêtements de sol absorbant le bruit pour créer une atmosphère propice à la concentration et à détente.

IV- 1. Définition de la bibliothèque

Le mot bibliothèque est d'origine grec « bibliothèque » qui signifiait lieu de rangement de Livres [26].



IV-2. Les Types de la bibliothèque

IV-2.1. Bibliothèques nationales

Sont principalement financées par l'État et sont destinées à servir les besoins d'un public érudit [26].

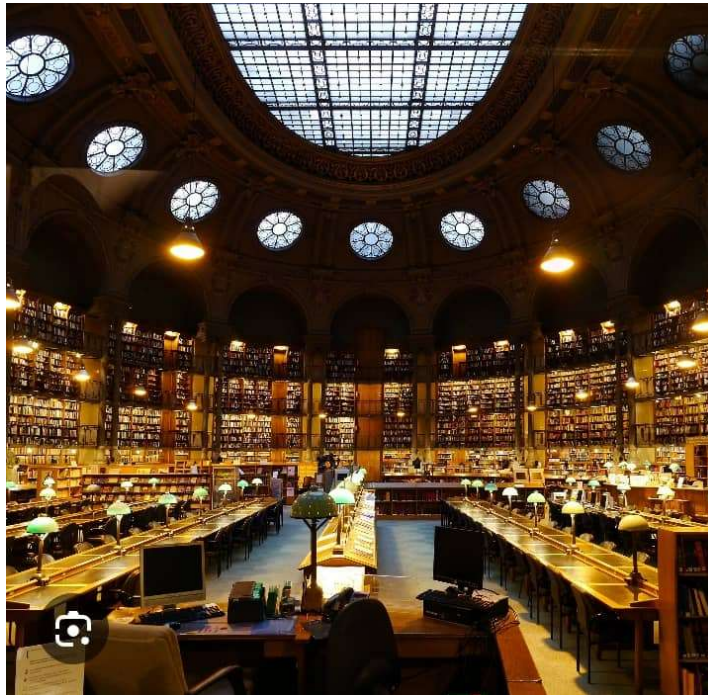


Figure IV-1 : La Bibliothèque Nationale de France rouvre ses portes rue Richelieu.

Source : (<http://images.app.goo.gl/jp7o99aouXfc93mkA>)

IV-2.2. Bibliothèques de recherche

Servent principalement aux étudiants. Ces bibliothèques contiennent un grand nombre d'ouvrages rares et précieux qui ne peuvent être consultés en général que dans l'enceinte des bâtiments [26].



Figure IV-2 : Les bibliothèques universitaires Welcomedesk - Université de Toulouse

Source : (<https://images.app.goo.gl/9TJkBG5CDNNuUpTs6>)

IV-2.3. Bibliothèques universitaires

Les bibliothèques des universités diffèrent des bibliothèques de recherche en ce qu'elles doivent participer aux programmes de recherche et d'enseignement des institutions auxquelles elle appartient [26].



Figure IV-3 : bibliothèques universitaire Skikda

Figure IV-4: Bibliothèque Centrale de Skikda.

Source : (<https://images.app.goo.gl/1UkK516apCx13iKf6>)

IV-2.4. Bibliothèques publiques :

Les bibliothèques publiques ont pour objectif de répondre aux besoins d'une grande variété de lecteurs. En plus de la littérature traditionnelle, De nombreuses bibliothèques publiques Organisent des conférences, ainsi que des expositions [26].



Figure IV-5 : Bibliothèque publiques d'Algérie.

Source :(<https://images.app.goo.gl/cYN5tCLkxF2dnakr6>)

IV-2.5. Bibliothèques scolaires :

Comme les bibliothèques universitaires, les bibliothèques scolaires contribuent au programme de l'école à laquelle elles appartiennent [26].



Figure IV-6 : Bibliothèques scolaires état de lieu CANADA.

Source :(<https://images.app.goo.gl/u8NZUqcAz18zgCnZ6>)

IV-2.6. Bibliothèques spécialisées

Les bibliothèques spécialisées sont destinées à pourvoir aux besoins spécifiques des professionnels. La plupart d'entre elles font partie intégrante d'entreprises, de corporations [26].



Figure IV-7 : Bibliothèques spécialisées de la Ville de Paris.

Source :(<https://images.app.goo.gl/u8NZUqcAz18zgCnZ6>)

IV-3. Eclairage naturel dans la bibliothèque

La bibliothèque se trouve confrontée à une dualité entre deux missions qui lui sont conférées : la diffusion et la conservation.

Les rayons bleus, violets et ultraviolets des lumières solaire et lunaire, et la chaleur qu'entraîne un ensoleillement direct, sont nuisibles à tout document. La lumière naturelle peut être directe ou diffusée :

Directe : le soleil source unique directionnelle de cette lumière. Elle peut être zénithale ou latérale

Diffusée : contrairement à la lumière directe, celle-ci ne privilégie aucun espace, c'est une lumière homogène, modulée, nuancée.

Il convient de chercher les orientations nord et sud pour les espaces de lectures, mais une orientation sud nécessite certaines solutions contre les rayons proches de la verticale (pare-soleil, toit-ombrelle, stores métalliques...).

Ajoutons que selon les couleurs choisies, la diffusion de la lumière se fera plus ou moins bien[26].

IV-4. Exigence d'éclairage des Bibliothèques :

- Dans son Cours d'architecture (1771 -1777), Jacques-François Blondel écrit : « Il conviendrait que les bibliothèques soient éclairées par le haut. Cette lumière, plus convenable à l'étude, contribuerait à la symétrie, au recueillement et multiplierait les surfaces pour placer les armoires. »
- La lumière dans l'architecture des bibliothèques pose de multiples questions, dont les réponses dépendent de notre capacité à dépasser certains antagonismes : homogénéité contre diversité, lumière naturelle contre lumière artificielle, lumière latérale contre lumière zénithale, lumière ambiante contre lumière ponctuelle. Toutes les fonctions du bâtiment sont concernées : espaces (magasins, ateliers, bureaux, salles de lecture), circulation, sécurité, et même conception du mobilier.
- L'éclairage est plus souvent utilisé pour décrire une installation d'éclairage artificiel. Nous reprenons néanmoins ici des valeurs guides. Lorsque le niveau d'éclairage diminue, les détails des objets et les textes en petits caractères seront plus difficiles à distinguer. Un éclairage trop important est également inconfortable.
- L'association française de l'éclairage (AFE) propose le tableau "d'éclairage moyen à maintenir" qui suit (il s'agit de valeurs recommandées, aucune loi n'impose leur respect) [7] :

Tableau IV-1 : le tableau “d’éclairage move à maintenir“ selon L’association franchissable
l’éclairage (AFE) [7]

Lieux	Eclairage
Voie de circulation intérieure (couloir, escalier)	125 lux
Hall d'accueil / salle d'attente	250 lux
Salle de classe	325 lux
Bureaux et bibliothèques	425 lux
Mécanique générale (éléments de taille moyenne)	425 lux
Salle de dessin (manuel, pas sur ordinateur)	850 lux
Mécanique délicate (éléments de petites dimensions)	1250 lux

Par ailleurs, les niveaux d’éclairage recommandés selon le RGPT et la norme NBN L 13-006 sont :

Tableaux IV-2 : Niveaux d’éclairage recommander selon le RGPT et la norme NBN L 13-

006

	Minimal	Recommandé	Idéal
Bibliothèque	300 lux	500 lux	750 lux
Classe	300 lux	500 lux	750 lux
Cuisine	300 lux	500 lux	750 lux
Salle de réunion	300 lux	500 lux	750 lux
Bureaux (travaux généraux)	300 lux	500 lux	750 lux
Bureau (lecture et écriture continue)	500 lux	750 lux	1000 lux
Parking	50 lux	75 lux	100 lux
Couloir	100 lux	150 lux	200 lux
Réfectoires	150 lux	200 lux	300 lux
Sanitaires	100 lux	150 lux	200 lux

IV-6. Impact de la lumière naturelle en milieu éducatif

De nombreux travaux et recherches ont été effectués dans ce sens, nous allons présenter quelques recherches qui ont contribué à démontrer l'importance de l'éclairage naturel sur les performances intellectuelles en milieu éducatif :

L'étude conduite par Hathaway et al. (1992) pour le Département de l'Éducation de l'Alberta, au Canada, a examiné l'impact de quatre différents systèmes d'éclairage artificiels sur les résultats scolaires, la santé et l'assiduité à l'école chez les élèves de l'élémentaire. L'hypothèse de départ était que le type de lumière n'influçait pas les résultats scolaires des élèves, mais l'étude a démontré que sous la lumière à spectre complet se rapprochant le plus de la lumière naturelle avec des traces d'ultraviolet, les élèves ont :

- Appris plus vite.
- Mieux réussis.
- Grandis plus vite.
- Eu 1/3 moins d'absences dues à la maladie.
- Eu 2/3 moins de caries dentaires.

Une autre recherche entreprise en Suède, conduite par Koller et Lindsey (1992), a revu l'impact de la lumière du jour sur le comportement d'écoliers élémentaires. Ces chercheurs

Choix judicieux des couleurs et des matériaux

Contrôle de la luminosité et de l'éblouissement

Impact sur la santé et le bien-être des usagers [27].

IV-7. Quelques règles à respecter pour un bon confort de lecture dans une bibliothèque

Au moment de choisir vos lampes, gardez en tête qu'un bon éclairage, c'est un éclairage qui s'oublie, vous devez à la fois voire suffisamment et ne pas être éblouis. Eviter donc les lampes de plafond trop puissantes, les néons qui éclairent la pièce violemment et les ampoules nues qui von

D'organisations et d'institutions Le niveau de visibilité dans un lieu dépend de sa superficie, de la couleur utilisée, de la clarté des lampes et du temps qu'une personne y passe. L'une des tâches principales de l'ingénieur éclairage est de garantir l'éclairage. La bibliothèque est appropriée en termes de quantité et de type. Le type d'éclairage et le mode de sa distribution (Photos 297 et 298) passent avant son niveau d'importance. Un éclairage faible est donc une bonne chose [1].

IV-8. Brillance et réflexion :

Nous devons nous efforcer d'éviter tout type de réflexion, qu'il s'agisse d'une réflexion directe sur l'œil, d'une réflexion sur la surface des éléments ou des meubles de la bibliothèque ou d'une réflexion sur le papier des contenants d'information.

La brillance est l'un des facteurs les plus importants qui affectent. Le type d'éclairage, et il résulte de l'émission d'une lumière forte à partir d'une seule source. Son effet peut être réduit dans le cas d'un éclairage artificiel en utilisant des lampes dont les couvercles contiennent des disjoncteurs pour diffuser les rayons qui en émanent, ainsi que la lumière. Des réflecteurs, comme c'est le cas dans de nombreux bâtiments de bibliothèque comme le bâtiment de la bibliothèque Bell Memorial, et en veillant à ce que la source de lumière se trouve sur le côté gauche du lecteur ou au-dessus de son épaule et non devant lui. La brillance peut être réduite en utilisant des panneaux de verre spécifiques qui remplissent cette fonction [1].

IV-9. Réduire l'éblouissement et la réflexion dans une bibliothèque

Pour réduire l'effet de réflexion et de brillance, il est préférable que les surfaces des tables de lecture, des sols et des matériaux en bois soient de couleur claire. Cela réduit le contraste des couleurs auquel l'œil est exposé lorsqu'il passe de la page en cours de lecture à la page en cours de lecture. D'autres qui entourent le lecteur. Parce que les surfaces polies reflètent un grand pourcentage de la lumière qui tombe sur elles, il convient d'éviter à cet égard que certains concepteurs et bibliothécaires ont encore tendance à utiliser des couleurs sombres, malgré les mises en garde que cela implique. Il n'est pas souhaitable que le rapport de différence entre l'intensité de la lumière tombant sur le matériau lisible et la surface environnante dépasse 1:5. La capacité de lecture sera affectée du fait que l'œil doit s'adapter rapidement à des degrés divers. D'intensité lumineuse. Certaines bibliothèques ont eu l'intention de rendre sombres les couleurs de certains de leurs composants, ce qui a limité l'efficacité de la lecture. Cela peut être vu, par exemple, à la bibliothèque publique du comté de Huntsville-Madison montrée sur la photo [1].



Figure IV-8 : Zone d'entrée dans une bibliothèque publique. Notez l'utilisation de couleurs sombres [1].

Par conséquent, les couleurs des murs, des plafonds et du reste des composants de la bibliothèque ne sont pas sombres, afin d'économiser une plus grande quantité d'énergie, car il a été prouvé que la relation entre l'éclairage et la couleur utilisée est plus claire. Des murs et des plafonds, plus le pourcentage de lumière renvoyée par ceux-ci vers les surfaces du bâtiment [1].

Tableau IV-3 : la relation entre la réflexion de la lumière et la couleur de la surface [1].

La couleur	La lumière revient (100)	La couleur	La lumière revient (100)
Blanc	70	Rose jaune, saumon	53
Ivoire clair	81	Vert pomme pale	51
Mon abricot laineux	22	Gris foncé	43
Jaune citron	25	Vert clair, bleu pale	41
Ivoire	59	Rose foncé	12
Jaune orangé clair	52	Vert foncé	9

Conclusion

En résumé, le bien-être visuel dans une bibliothèque est essentiel afin d'assurer un cadre favorable à la lecture, à l'étude et à la concentration. L'optimisation de l'éclairage naturel et artificiel, le choix de couleurs et de matériaux apaisants, l'utilisation d'un mobilier ergonomique et la gestion efficace des éblouissements et des reflets permettent aux bibliothèques de créer des espaces accueillants et confortables pour tous les utilisateurs.

De plus, l'incorporation de technologies appropriées et accessibles garantit que tous, y compris les personnes ayant une vision partielle, puissent profiter pleinement des ressources à disposition. En investissant dans ces domaines, les bibliothèques consolident leur rôle de refuges de connaissances et de relaxation.

Chapitre V : cas d'étude

Chapitre V : cas d'étude

Bibliothèque centrale de l'université de Skikda

Introduction :

Notre étude porte sur la bibliothèque centrale de l'université de Skikda Il s'agit d'étudier le niveau d'éclairage au niveau de cet espace et d'évaluer le confort visuel.

V.1. Présentation du cas d'étude :

La bibliothèque centrale de l'université 20 Août 1955 Skikda se situe au centre de l'université qui à son tour se situe au Sud de la ville de Skikda. L'assiette du site s'étend sur 246 hectares, située à quatre (04) km au Sud-Ouest de la ville de Skikda, sur la route d'El Hadaiek, à flanc de colline entre la Rn 43 et le maquis de Djebel M'Siouen.

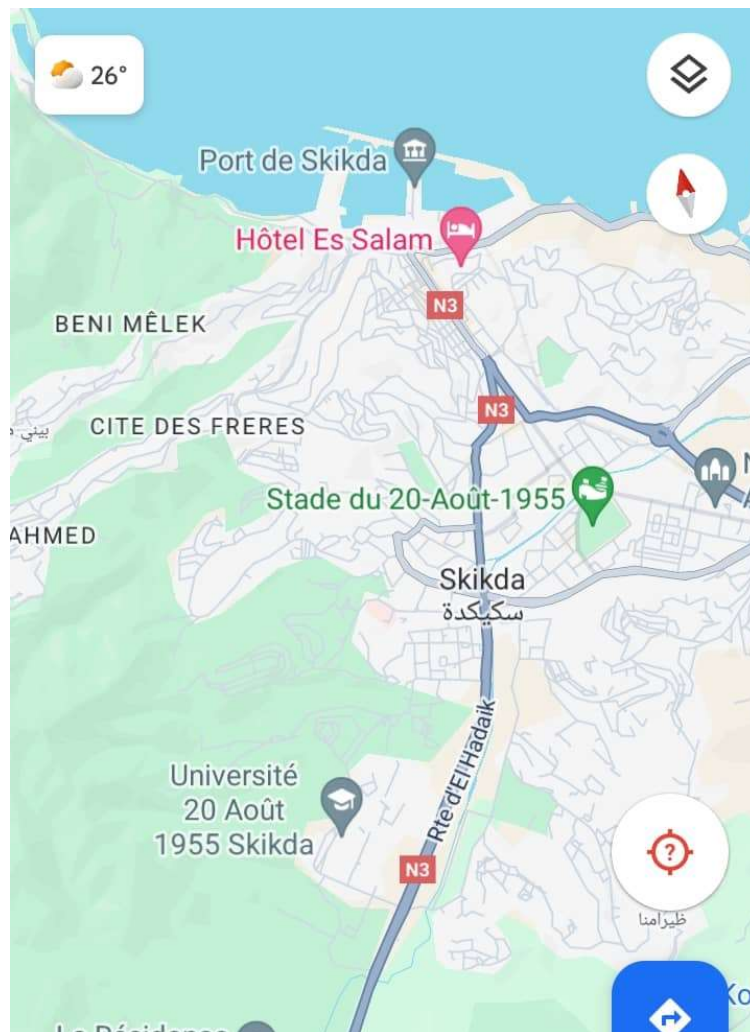


Figure V-1 : Situation de l'université 20 Aout 1955 par apport à la ville de Skikda.

La bibliothèque centrale est composée de 3 niveaux, un RDC et 02 étages.

Le RDC est composé de la réception ; l'administration avec le bureau du directeur, un bureau de surveillance, un amphithéâtre et des sanitaires.

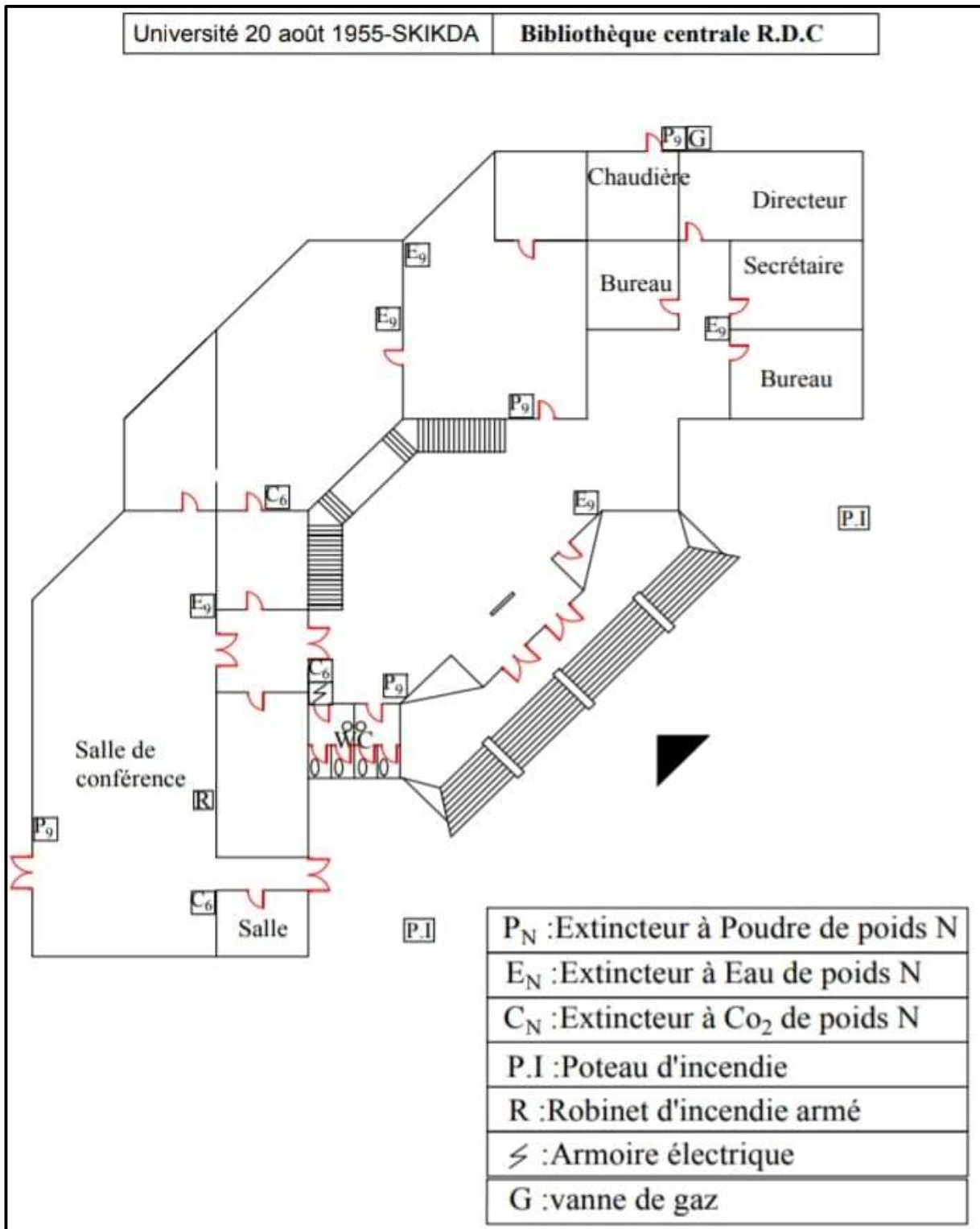


Figure V-4 : Plan RDC bibliothèque centrale.

L'étage 1 est composé de 04 bureaux, 02 magasins avec 02 banques de prêt et des sanitaires.

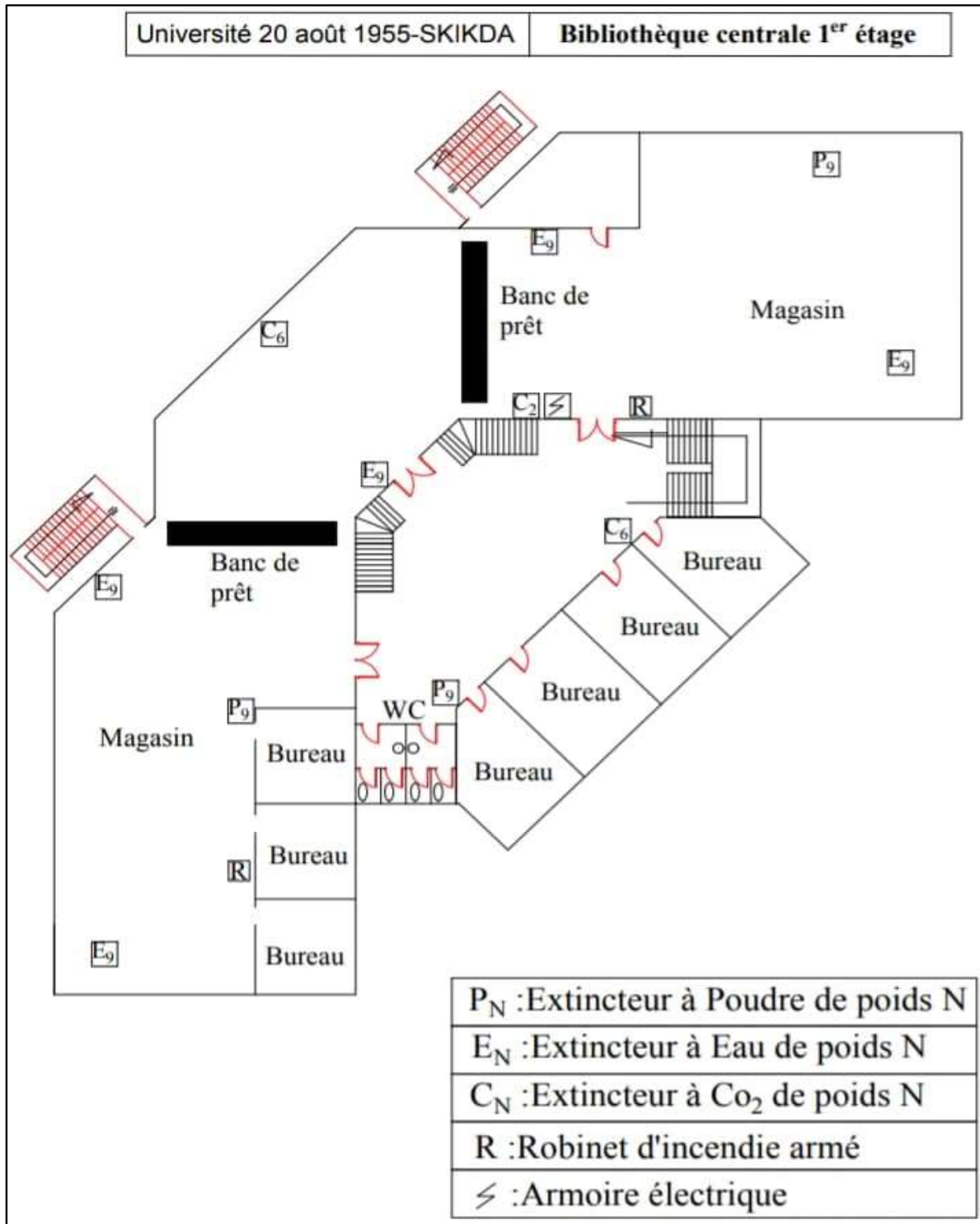


Figure V-5 : Plan 1ere étage bibliothèque centrale

L'étage 2 est composé d'une salle d'internet pour étudiants, une salle d'internet pour enseignants, salle de projection, et deux salles de lecture, la première est consacrée à la consultation sur place et la deuxième (qui est notre sujet de recherche) est exploitée par les étudiants comme salle de lecture, ainsi que des sanitaires.

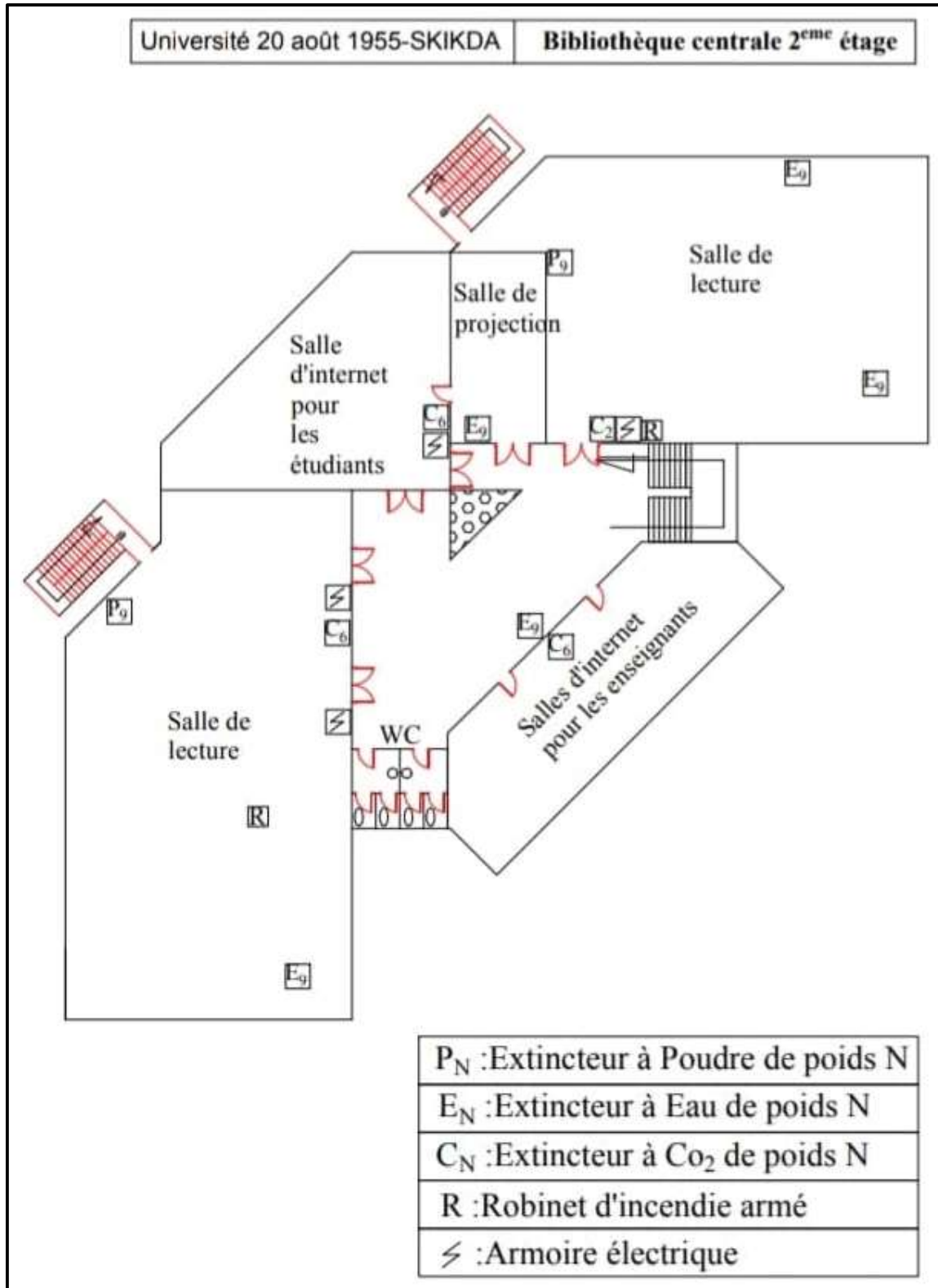
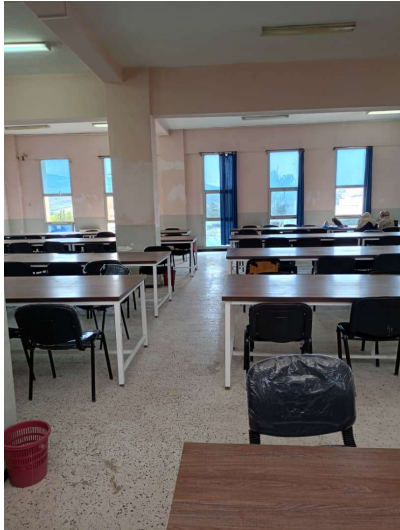


Figure V-6 : Plan étage 02 la bibliothèque centrale.



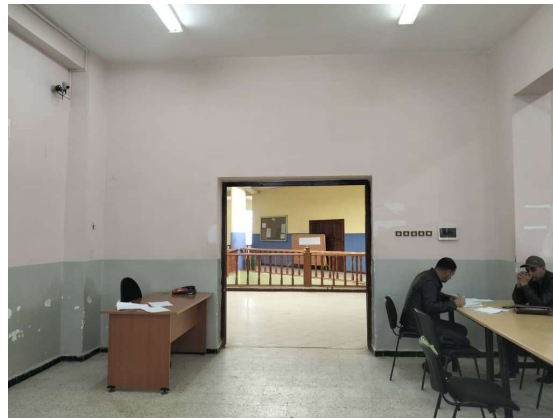
Vue d'intérieur de la bibliothèque



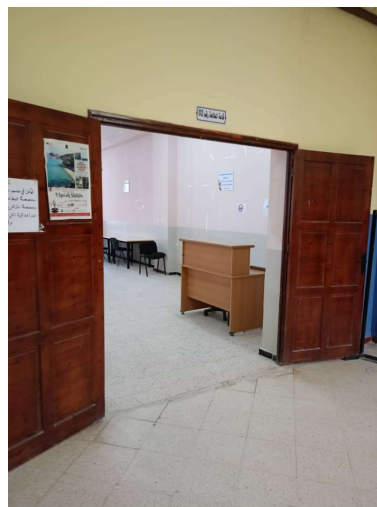
Intérieur de la bibliothèque avec éclairage zénithal



Intérieur de la salle avec porte de secours



Porte qui donne sur le couloir avec escalier



Accès principal de la salle de lecture

Figure V-7 : Des photos de la salle de lecture étage 2 de la bibliothèque centrale.

La salle de lecture ; notre sujet de recherche, s'étend sur une surface de 421,68m², avec 26,80m de long et 21,60m de large et une hauteur de 3,75m et un coté biseauté où se trouve la cage d'escalier. Elle a la forme rectangulaire, avec un accès principal pour les utilisateurs de l'espace, un bureau d'agent de sécurité, une succession de fenêtres, un escalier de secours, un espace central muni d'éclairage zénithal indirect, et de néants pour l'éclairage de la salle. La salle est munie également de caméras de surveillance. Le plan de la salle est illustré par la figure V-7.

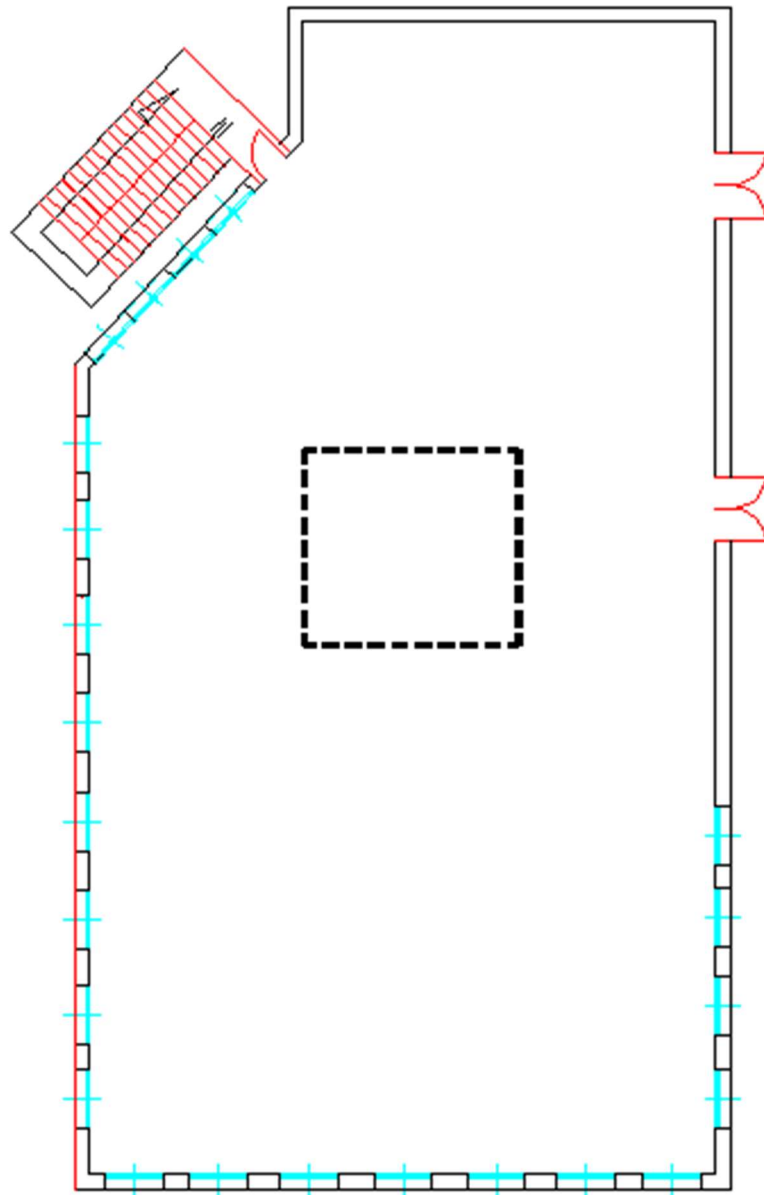


Figure V-8 : Plan de la salle de lecture.

L'aménagement de la salle de lecture est présenté dans figure suivante :

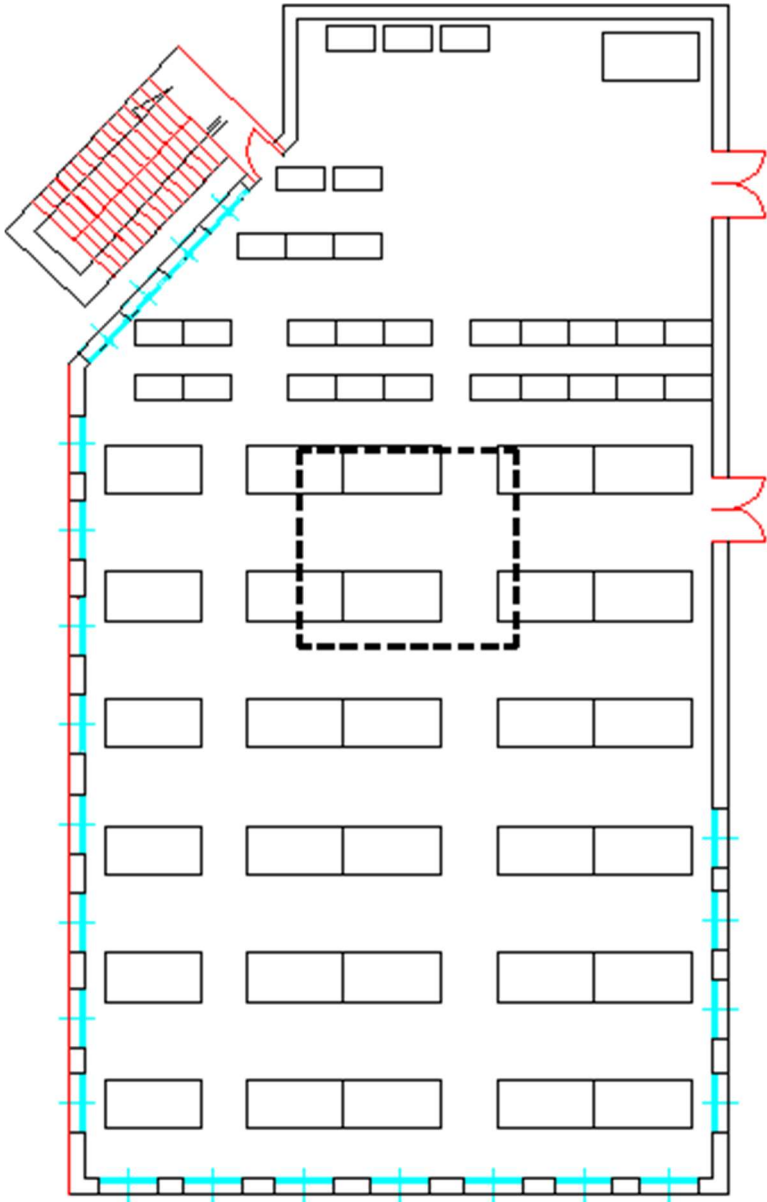


Figure V-9 : Aménagement de la salle de lecture.

V.2. Méthodologie de recherche.

Notre recherche a été effectuée en utilisant deux méthodes, un questionnaire auprès des utilisateurs de l'espace et une campagne de mesure.

Notre but est d'estimer le niveau d'éclairage et d'évaluer le confort visuel au niveau de la bibliothèque.

V-2-1. Questionnaire

Un questionnaire a été établi pour évaluer le niveau d'éclairage au niveau de la salle de lecture. Il est composé de 17 questions (voir annexe 01) distribué auprès de 156 questionnés, dont 19 hommes et 137 femmes.

V-2-1-1. Interprétons des résultats du questionnaire.

Après avoir terminé l'enquête auprès de usagers de la bibliothèque notamment les étudiants qui représentent la forte majorité, nous avons trié les questionnaires récoltés et nous avons analysé les résultats par type de question.

a. État d'éclairage dans la bibliothèque.

Tableau V-1 : État d'éclairage dans la bibliothèque.

Comment trouvez-vous l'éclairage dans la bibliothèque ?	Très sombre	Un peu sombre	Ni sombre ni clair	Un peu éclairant	Très éclairant
Répétition	1	19	60	60	16
Pourcentage	0,64	12,18	38,46	38,46	10,26

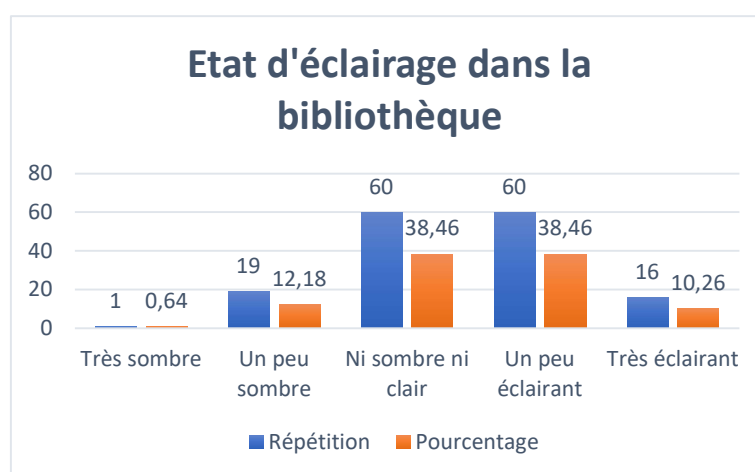


Figure V-10 : Etat d'éclairage de la bibliothèque.

L'éclairage est un élément important de la conception d'une bibliothèque. Il doit être conçu pour fournir un environnement confortable et propice à la lecture, à l'étude et à la recherche. Un éclairage mal conçu peut fatiguer les yeux, gêner la concentration et créer une atmosphère désagréable [

La 1ere question permet de découvrir l'état d'éclairage dans la bibliothèque d'après ses utilisateurs, les résultats de l'enquête ont donné ce qui suit :

- 10,64% des utilisateurs trouvent que l'éclairage est très sombre.
- 12,17% des utilisateurs trouvent que l'éclairage est un peu sombre
- 38,46% des utilisateurs trouvent que l'éclairage n'est ni sombre ni clair
- 38,46% des utilisateurs trouvent que l'éclairage est un peu éclairant
- 10,25% des utilisateurs trouvent que l'éclairage est très éclairant

Donc l'éclairage dans la bibliothèque d'après les questionnés est ni clair ni sombre d'après le pourcentage le plus importants (38.46%) et est un peu éclairant d'après le même pourcentage (38.46%).

b. L'ambiance lumineuse intérieure actuelle de la bibliothèque.

Tableau V-2 : L'ambiance lumineuse à l'intérieur de la bibliothèque.

Comment décrivez-vous l'environnement lumineux actuel à l'intérieur de la bibliothèque ?	Très agréable	Agréable	Modéré	Inconfortable	Inacceptable
Répétition	6	30	20	98	2
Pourcentage	3,85	19,23	12,82	62,82	1,28

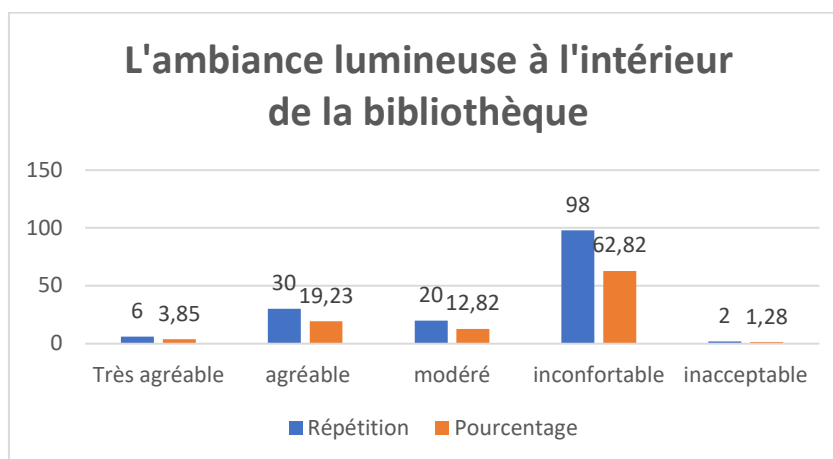


Figure V-11 : Ambiance lumineuse à l'intérieur de la bibliothèque.

Une 2eme question porte sur l'ambiance lumineuse intérieure actuelle de la bibliothèque. Les résultats par rapport à cette question ont donné ce qui suit :

- 3,84% des utilisateurs ont trouvé que l'ambiance lumineuse est très agréable.
- 19,23% des utilisateurs ont trouvé que l'ambiance lumineuse est agréable.
- 12,82% des utilisateurs ont trouvé que l'ambiance lumineuse est modérée.
- 62,82% des utilisateurs ont trouvé que l'ambiance lumineuse est inconfortable.
- 1,28% des utilisateurs ont trouvé que l'ambiance lumineuse est inacceptable.

Donc l'ambiance lumineuse d'après le pourcentage le plus important (62.82%) est inconfortable.

C. Conditions d'éclairage dans la bibliothèque.

Tableau V-3 : Conditions d'éclairage dans la bibliothèque.

Quel est votre commentaire sur les conditions d'éclairage dans la bibliothèque ?	Acceptable	Inacceptable
Répétition	131	25
Pourcentage	83,97	16,03



Figure V-12 : Conditions d'éclairage dans la bibliothèque.

Un graphique circulaire montrant la répartition des réponses à la question suivante : " Quel est votre commentaire sur les conditions d'éclairage dans la bibliothèque ?"

D'après ce graphique, il semble que la plupart des gens qui fréquentent la bibliothèque sont satisfaits des conditions d'éclairage. Cependant, il y a tout de même un pourcentage non négligeable de personnes qui ne sont pas satisfaites.

Le graphique montre que 84% des répondants ont dit que les conditions d'éclairage dans la bibliothèque sont acceptables, tandis que 16 % ont dit qu'elles sont inacceptables.

d. Problèmes d'éclairage dans la bibliothèque

Tableau V-4 : Les problèmes d'éclairage dans la bibliothèque.

Quels sont les problèmes d'éclairage les plus importants auxquels vous êtes confrontés dans la bibliothèque ?	Faible éclairage	Éclairage puissant	Un autre problème
Répétition	100	24	32
Pourcentage	64,10	15,38	20,51

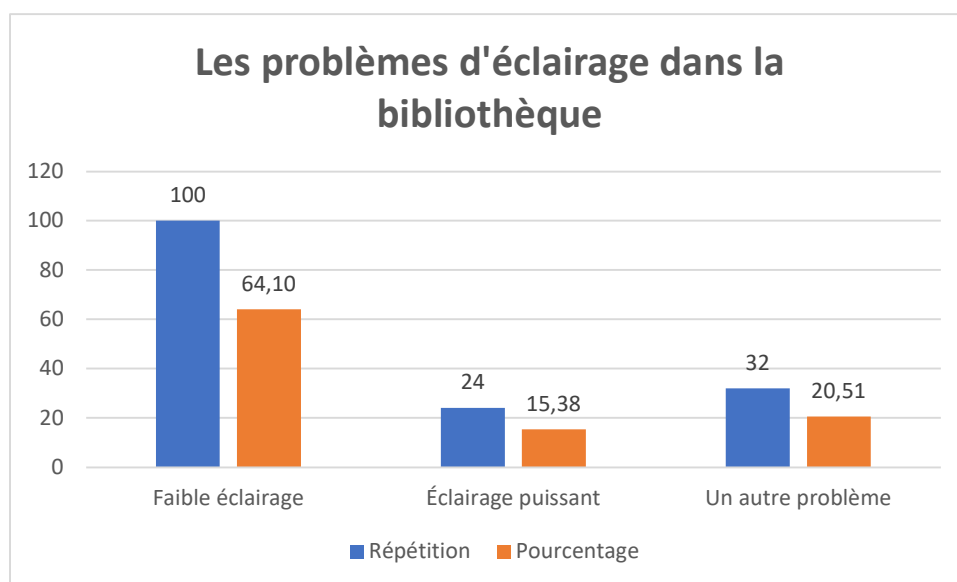


Figure V-13 : Les problèmes d'éclairage dans la bibliothèque

La 3eme question de notre questionnaire porte sur les problèmes d'éclairage dans la bibliothèque, s'il s'agit d'un faible éclairage, d'un éclairage puissant ou s'il existe d'autres problèmes. Les résultats étaient les suivants :

- 64,10% ont trouvé que l'éclairage de la bibliothèque est faible.
- 15,38% ont trouvé que l'éclairage de la bibliothèque est puissant.
- 20,51% ont trouvé qu'il y a d'autres problèmes, tels que l'existence de luminaires brulis (qui ne fonctionnent pas), des lampadaires qui dégagent du bruit (donc, les étudiants, préfèrent les éteindre), la réflexion de la lumière sur les tables et le manque d'éclairage dans certains endroits.

Donc le pourcentage le plus élevé indique que l'éclairage dans la bibliothèque est faible.

e. Éblouissement visuel dans la bibliothèque

Tableau V-5 : Éblouissement visuel dans la bibliothèque.

Vous souffrez actuellement d'un éblouissement visuel dû à la luminosité intense des sources lumineuses ?	Oui	Non
Répétition	33	123
Pourcentage	21,15	78,85

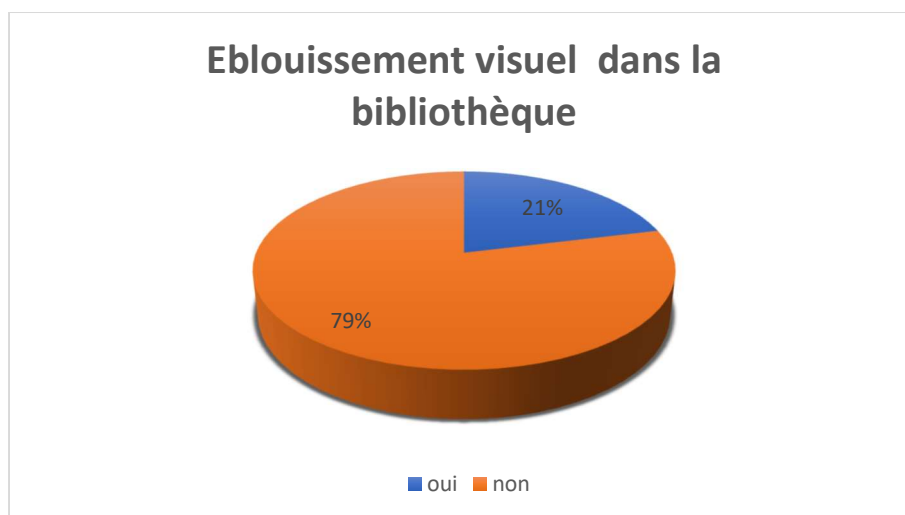


Figure v-14 : Éblouissement visuel dans la bibliothèque.

Un graphique à camembert représentant le pourcentage de personnes qui ressentent une gêne visuelle dans la bibliothèque. Selon le graphique, 79 % des personnes interrogées ont répondu qu'elles ressentent une gêne visuelle dans la bibliothèque, tandis que 21 % ont répondu qu'elles n'en ressentent pas.

f. Sources d'éblouissement visuel dans la bibliothèque

Tableau V-6 : Sources d'éblouissement dans la bibliothèque.

Quelles sont les sources de cette fascination ?	Soleil (fenêtre)	Le mur	Le ciel	Excitation électrique	Dessus de la table	Autres
Répétition	19	1	1	0	10	0
Pourcentage	61,29	3,23	3,23	0	32,26	0

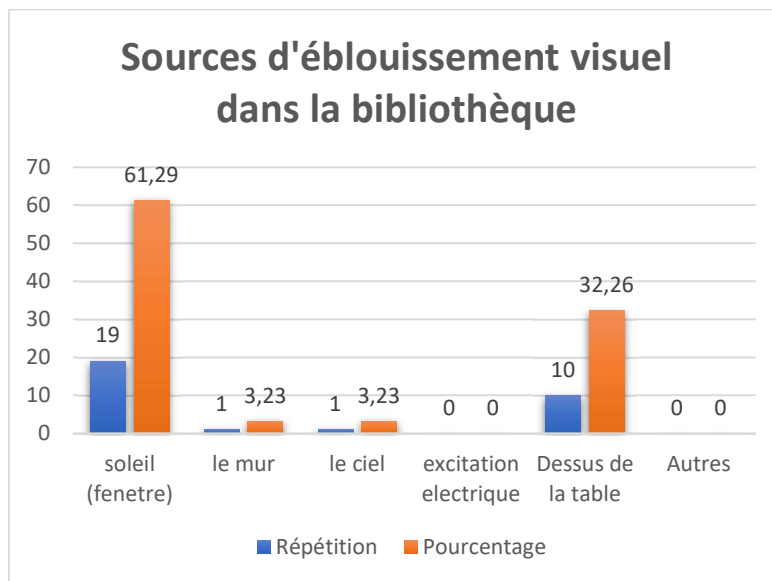


Figure V-15 : Sources d'éblouissement visuel dans la bibliothèque.

- La source d'éblouissement visuel la plus fréquente dans notre cas d'étude est le soleil (Pénétré par les fenêtres), d'après 61.29% des répondants. Cela est dû au fait que la Bibliothèque dispose de grandes fenêtres qui laissent entrer beaucoup de lumière naturelle. L'éblouissement solaire peut être particulièrement gênant pour les utilisateurs qui travaillent sur des ordinateurs ou qui lisent des livres.
- Le dessus des tables est la deuxième source d'éblouissement visuel dans notre bibliothèque avec un pourcentage de 32,26 %, car les tables ont une surface lisse avec une couleur claire (Beige) et parfois marron.
- Le ciel et les murs sont la troisième source d'éblouissement dans la bibliothèque avec un pourcentage de 3,23 % chacun. Cela est dû au fait que le ciel est souvent très lumineux, surtout par temps ensoleillé et les murs de la bibliothèque sont blancs et réfléchissent

beaucoup de lumière. L'éblouissement mural peut être particulièrement gênant pour les utilisateurs qui se trouvent en face d'une fenêtre.

g. Améliorer les conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.

Tableau V-7 : Améliorer les conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.

Pendant votre séjour à la bibliothèque, avez-vous pris des mesures pour améliorer les conditions lumineuses ?	Oui	Non
Répétition	50	106
Pourcentage	32,05	67,95

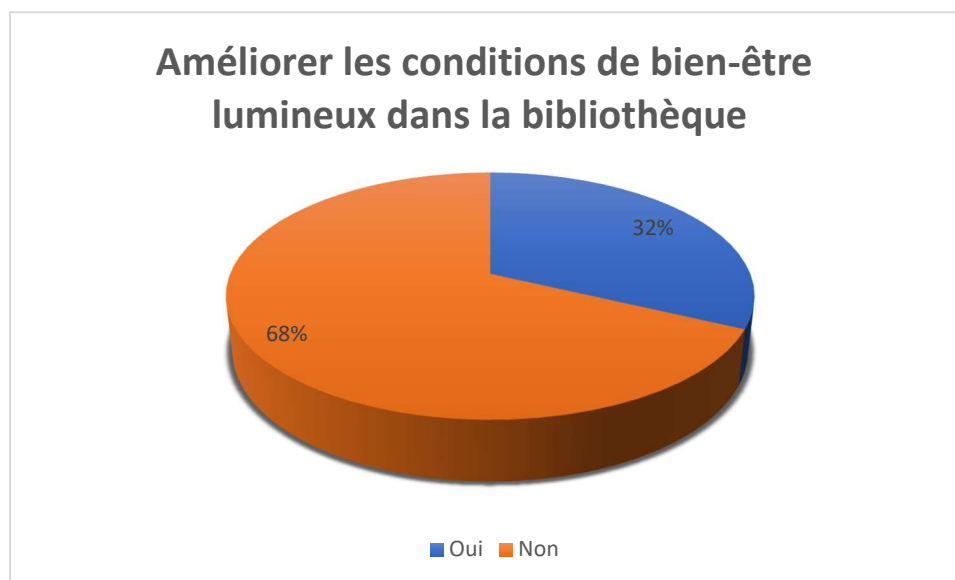


Figure V-16 : Améliorer les conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque

- Un pourcentage de 32 % des utilisateurs ont répondu par Oui, pour avoir pris des mesures pour améliorer les conditions lumineuses dans la bibliothèque, tandis que 68% des utilisateurs ont répondu par Non.

h. Possibilités d'ouverture et de fermeture des fenêtres de la bibliothèque.

Tableaux V-8 : Possibilités d'ouverture et de fermeture des fenêtres dans la bibliothèque.

Pouvez-vous ouvrir et fermer la fenêtre ?	Oui	Non
Répétition	96	60
Pourcentage	61,53	38,46

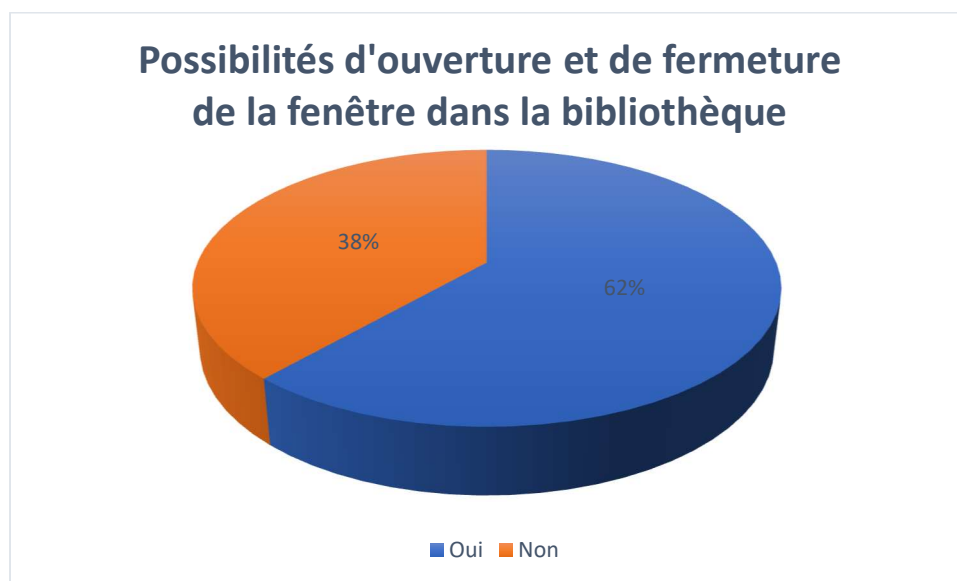


Figure V-17 : Possibilités d'ouverture et de fermeture de la fenêtre dans la bibliothèque.

Le graphe présente les résultats d'un sondage sur la possibilité d'ouverture et de fermeture des fenêtres dans la bibliothèque.

- La majorité des répondants avec un pourcentage de 62% ont répondu qu'ils peuvent ouvrir et fermer les fenêtres de la bibliothèque à l'aise en cas de besoin.
- Un pourcentage de 38% ont à l'inverse répondu par Non.

i. Possibilité d'ouvrir et de fermer les rideaux dans la bibliothèque.

Tableaux V-9 : Possibilité d'ouvrir et de fermer les rideaux dans la bibliothèque.

Pouvez-vous ouvrir et fermer les rideaux ?	Oui	Non
Répétition	138	18
Pourcentage	88,46	11,53



Figure V-18 : Possibilité d'ouvrir et de fermer les rideaux dans la bibliothèque.

Il s'agit d'un graphique en secteurs qui présente les résultats d'un sondage sur la possibilité d'ouvrir et de fermer les rideaux dans la bibliothèque.

- 88 % des personnes interrogées sont favorables à cette possibilité et ont répondu par Oui, par contre 12 % ont répondu par Non.

j. Possibilité d'allumer et d'éteindre l'éclairage électrique.

Tableaux V-10 : Possibilité d'allumer et d'éteindre l'éclairage électrique.

Pouvez-vous allumer et éteindre les lumières électriques ?	Oui	Non
Répétition	74	82
Pourcentage	47,43	52,56

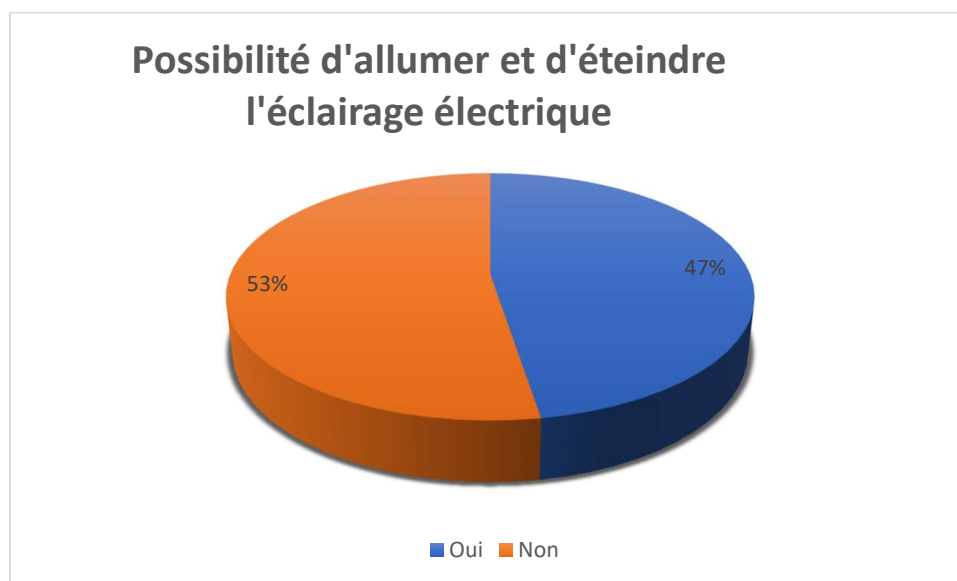


Figure V-19 : Possibilité d'allumer et d'éteindre l'éclairage électrique.

Pour la possibilité d'allumer et d'éteindre l'éclairage électrique de la bibliothèque, 53% des personnes pensent qu'il est possible de le faire, alors que 47% des répondants pensent qu'il n'est pas possible.

Le fait d'allumer et d'éteindre la lumière électrique au niveau de la bibliothèque ne se fait pas librement, c'est l'agent au niveau du bureau à l'entrée de la bibliothèque qui s'en occupe.

k. Degré d'amélioration des conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.

Tableau V-11 : Degré d'amélioration des conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.

Dans quelle mesure cette action améliore-t-elle les conditions de votre bien-être optique ?	0%	25%	50%	75%	100%
Répétition	0	11	17	17	4
Pourcentage	0	22,45	34,69	34,69	8,16

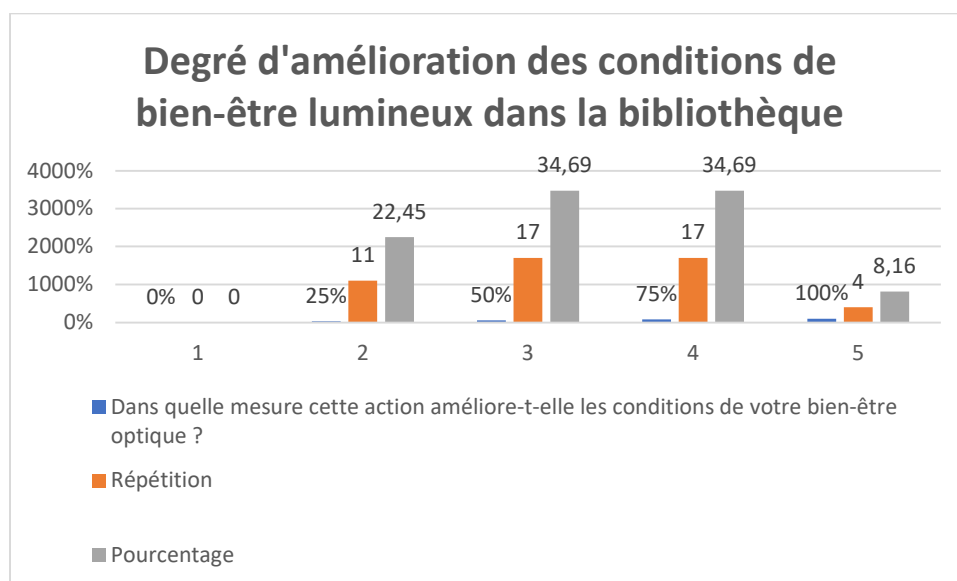


Figure V-20 : Degré d'amélioration des conditions de bien-être lumineux dans la bibliothèque.

L'amélioration des conditions d'éclairage dans une bibliothèque peut avoir un certain nombre d'avantages pour le bien-être optique des utilisateurs. D'après le questionnaire, 34,69% des répondants ont dit que les conditions d'éclairage au niveau de la salle ont été améliorées à 50% et 75% respectivement.

- 22,44% des questionnés ont répondu que l'amélioration des conditions d'éclairage est estimée 25% et uniquement 8,16% ont vu que l'amélioration des conditions d'éclairage est totale, c'est-à-dire estimée à 100%.

I. Comment régler l'éclairage pour réduire l'éblouissement des écrans d'ordinateur et des livres.

Tableaux V-12 : Comment régler l'éclairage pour réduire l'éblouissement des écrans d'ordinateur et des livres.

Comment régler l'éclairage pour réduire l'éblouissement des écrans d'ordinateur et des pages de livres ou de cahiers ?	Garder la lumière artificielle éteinte	Aller vers des endroits où il y a moins de lumière	Autres suggestions
Répétition	19	125	12
Pourcentage	12,17	80,12	7,69

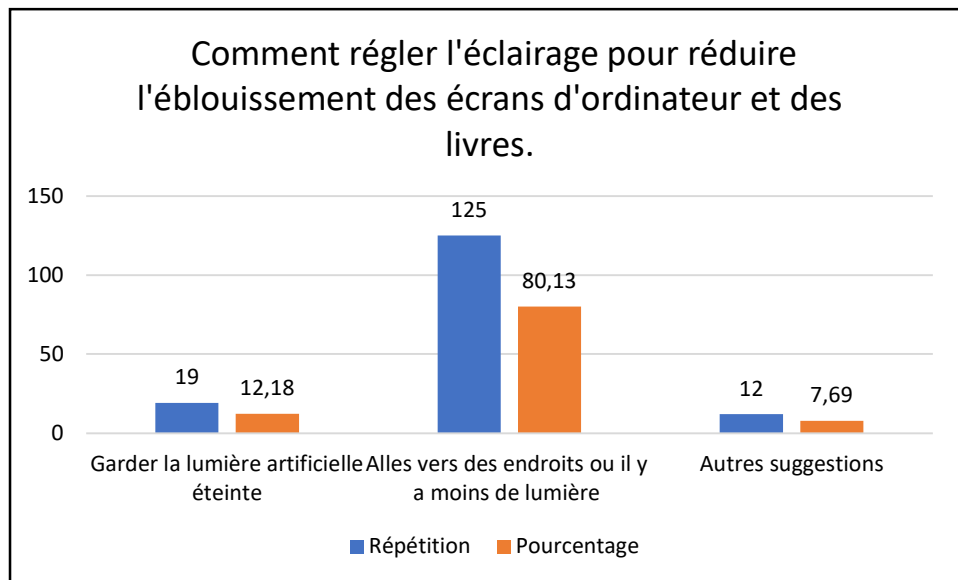


Figure V-21 : Comment régler l'éclairage pour réduire l'éblouissement des écrans d'ordinateur et des livres.

Afin de réduire l'éblouissement des écrans d'ordinateurs et des pages de livres et de cahiers, un pourcentage de 80.13% des interrogés ont répondu par « aller vers des endroits où il y a moins de lumière », un pourcentage de 12.17% ont répondu par « Garder la lumière artificielle éteinte », et 7.69% ont donné d'autres suggestions, telles que « fermer les rideaux , installer de nouveaux lampadaires qui ont des couleurs reposantes pour les yeux, diminuer la luminosité des écrans d'ordinateurs ».

m. L'effet de l'éclairage artificiel lors de la lecture sur le confort visuel.

Tableaux V-13 : L'effet de l'éclairage artificiel lors de la lecture sur le confort visuel.

L'éclairage artificiel lors de la lecture affecte-t-il votre confort visuel ?	Oui	Non
Répétitions	81	75
Pourcentage 100%	51,92	48,08

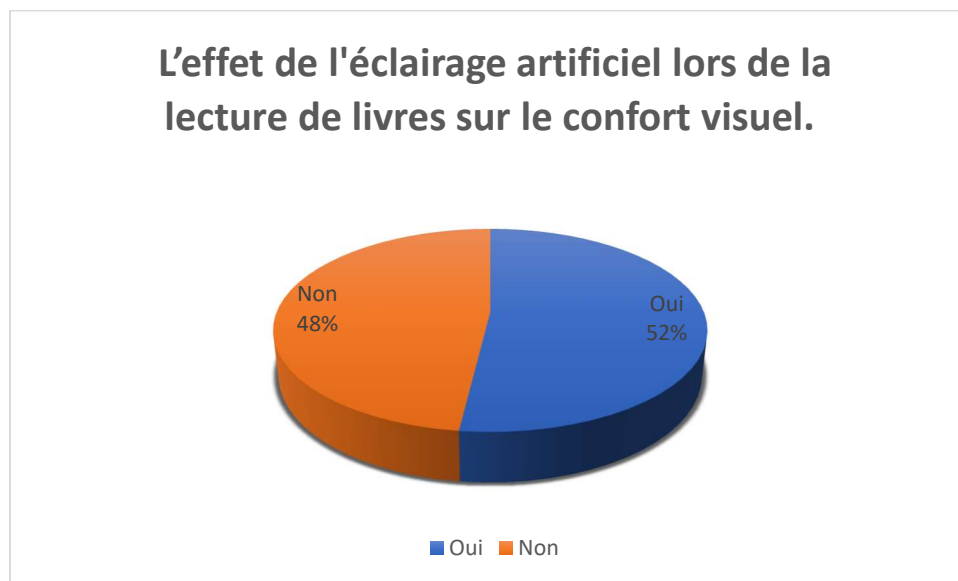


Figure V-22 : L'effet de l'éclairage artificiel lors de la lecture de livres sur le confort visuel.

52 % des personnes interrogées pensent que l'éclairage artificiel a un effet positif sur le confort visuel lors de la lecture. Cela signifie que la majorité des gens considèrent que l'éclairage artificiel peut améliorer la lisibilité du texte et rendre la lecture plus agréable. Alors que 48% des répondants ont dit l'inverse.

n. Conséquences possibles d'un éclairage insuffisant sur la lecture en bibliothèque.

Tableaux V-14 : Conséquences possibles d'un éclairage insuffisant sur la lecture en bibliothèque.

Quelles sont les conséquences potentielles d'un éclairage insuffisant pour lire dans la bibliothèque ?	Effet sur le confort visuel de l'œil	Manque de concentration dans la lecture de livres	Faites plus d'efforts	Une autre suggestion
Répétition	100	57	47	2
Pourcentage	48,54	27,67	22,82	0,97

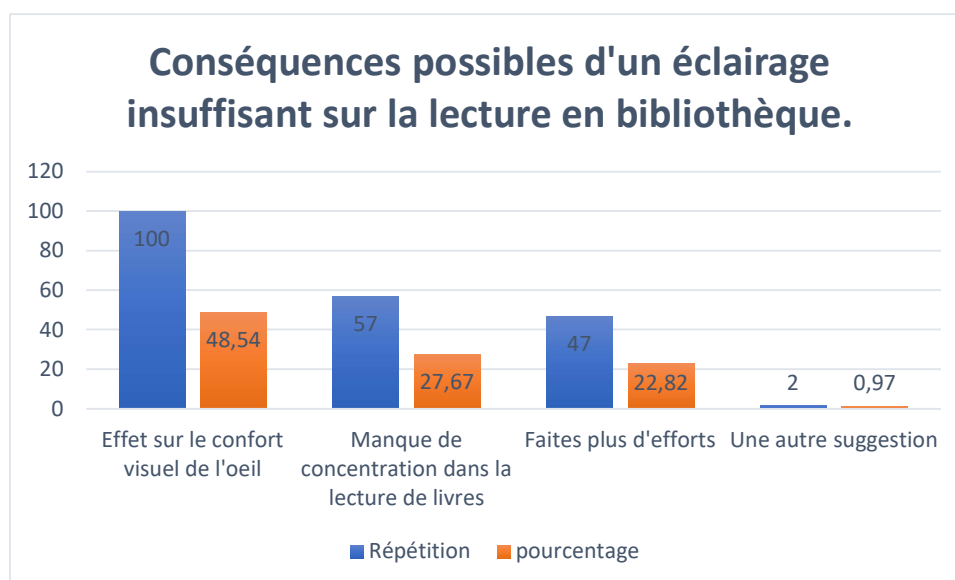


Figure V-23 : Conséquences possibles d'un éclairage insuffisant sur la lecture en bibliothèque.

Le questionnaire a révélé que l'éclairage insuffisant peut avoir un certain nombre d'effets négatifs sur la lecture, où 48.54% des interrogés ont dit qu'il a un effet sur le confort visuel en provoquant une fatigue oculaire, ce qui oblige les yeux à faire un effort supplémentaire pour distinguer les mots et cela pourra entraîner des maux de tête et une vision floue. Un pourcentage de 27.67% des questionnés ont dit que l'éclairage insuffisant provoque un manque de concentration, ce qui peut ralentir la lecture et la compréhension. Un pourcentage de 22.82% de questionnés ont dit avoir fait plus d'efforts pour lire et comprendre, et enfin 0.97% ont donné d'autres effets tels que les maux de tête, l'influence sur l'humeur des usagers pendant la lecture et aussi la diminution de la concentration.

o. Solutions d'éclairage pouvant être proposées pour améliorer l'ambiance lumineuse de la bibliothèque.

Tableaux V-15 : Solutions d'éclairage pouvant être proposées pour améliorer l'ambiance lumineuse de la bibliothèque.

Quelles solutions d'éclairage peuvent être proposées pour améliorer l'ambiance de la bibliothèque ?	Augmenter le nombre de lampes	Changer la qualité des lampes	Une autre suggestion
Répétition	57	86	13
Répétition 100%	36,54	55,13	8,33

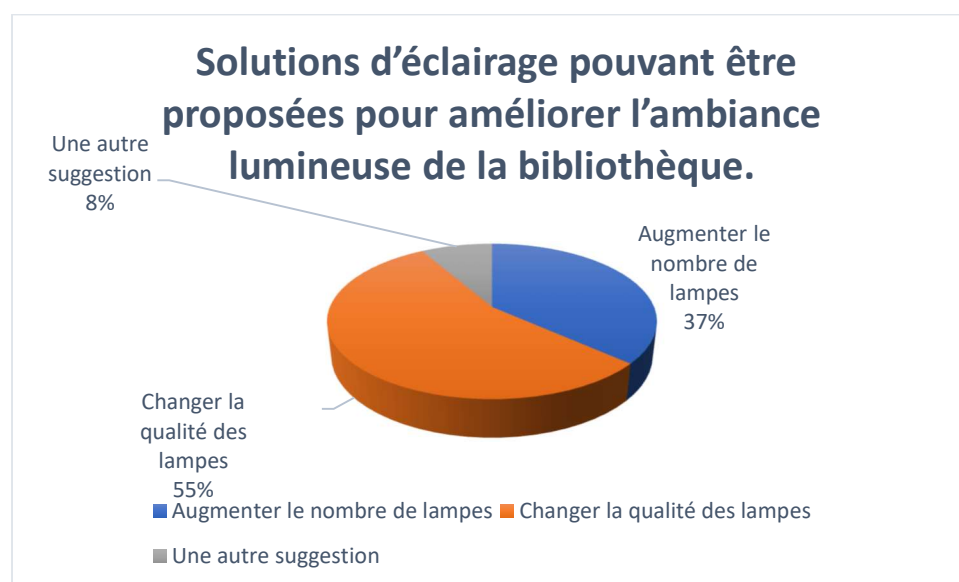


Figure V-24 : Solutions d'éclairage pouvant être proposées pour améliorer l'ambiance lumineuse de la bibliothèque.

Afin d'améliorer l'ambiance lumineuse à l'intérieur de la bibliothèque, 55% des interrogés ont opté pour le changement de la qualité des lampes en installant des lampes qui ne font pas de bruit et qui ont une couleur de lumière plus reposante, 36.54% ont proposé l'augmentation des nombres de lampes, et 8.33% ont donné d'autres suggestions telles que le fait de changer la peinture des murs ainsi que fournir des rideaux de plus grande taille.

D'après le questionnaire effectué auprès des utilisateurs de la bibliothèque (la grande majorité représente les étudiants), nous concluons que l'éclairage n'est pas satisfaisant.

V-2.2. Campagne de mesures

Nous avons relevé 34 points de mesures dans la salle de lecture d'un ensemble de 66 points déduites par un découpage en matrice de 2m de distance dans le sens horizontal et dans le sens vertical chacun. Les 34 points correspondent aux plans de travail (niveaux des tables), et le reste correspondent aux vides entre les tables. Ces 34 points couvrent l'ensemble des orientations de la salle.

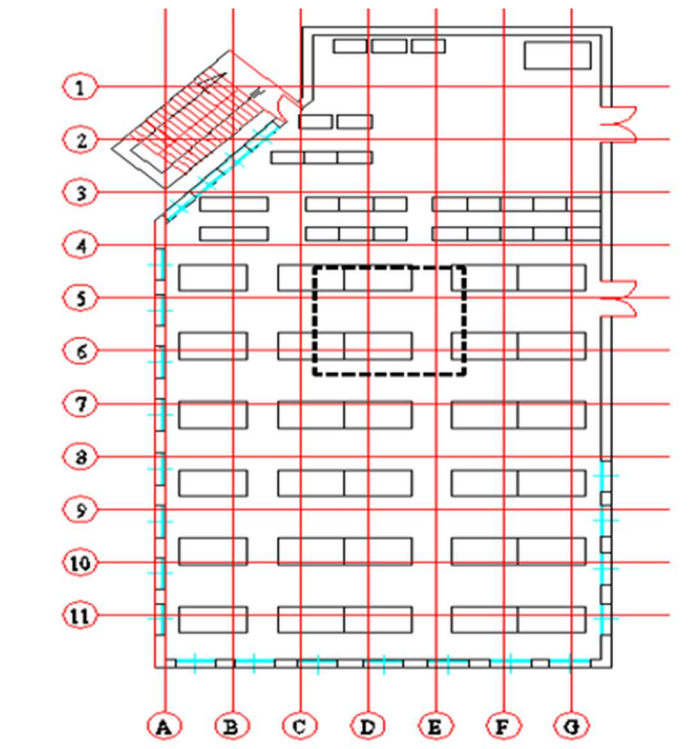


Figure V-25- : Matrice de mesure

La campagne de mesure s'est déroulée depuis le mois de mars jusqu'au mois de mai à travers des conditions de ciel différentes. Nous avons choisi les journées les plus représentatives, qui sont une journée ensoleillée correspondant à 07/5/2024 la température maximale 23°C et minimale 14°C et une journée couverte correspondant à 22/4/2024 la température 18°C maximale et minimale 14°C sur 11 avec deux mesures pour trois périodes de la journée, le matin à 9.00h, à midi (12.00h) et l'après-midi à 14.00h. La première mesure est prise avec l'éclairage électrique éteint, et la deuxième en allumant l'éclairage électrique.

Pour notre campagne de mesure, nous avons utilisé un luxmètre de marque VOLT CRAFT.MS-1300 Avec une marge de 200lux à 50000lux. Pendant la prise de mesures, nous avons réglé l'appareil sur 2000lux.



Figure V-26 : le luxmètre

V-2-2.1. Interprétation des résultats des mesures

Le rouge : zone d'éblouissement où le niveau d'éclairement dépasse 500lux

Le vert : zone de confort où le niveau d'éclairement est compris entre 300 et 500lux

Le jaune : zone sous seuil du confort où le niveau d'éclairement est inférieur à 300 lux

Tableau V-16 : la mesure de l'éclairement de la bibliothèque a 08.40h avec éclairage électrique éteint

1	156	88	64	100	83	69
2	81	47	34	41	37	43
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	21	30	63	52	39	29
6	/	/	/	/	/	/
7	10	13	26	28	22	23
8	8	7	17	25	29	39
9	/	/	14	18	48	103
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/
x/y	A	B	C	D	E	F

Le niveau d'éclairage pendant cette période est très faible et il nécessite l'allumage de l'éclairage électrique.

Tableaux V-17 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque à 9.00 avec éclairage électrique allumé

1	160	118	77	113	133	98
2	115	90	55	73	82	93
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	45	57	79	81	91	90
6	/	/	/	/	/	/
7	45	59	48	60	61	67
8	66	78	53	67	78	86
9	/	/	50	69	96	169
11	/	/	/	/	/	
x/y	A	B	C	D	E	f

Le niveau d'éclairage reste faible après l'allumage d'éclairage électrique on pourra expliquer ça par le manque de lampes ou par le fait que la majorité des lampes existantes sont brûlées.

Tableau V-18 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 12.00h avec éclairage électrique éteint

922	440	305	530	520	405
348	217	220	242	204	273
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
159	208	532	444	269	290
/	/	/	/	/	/
52	63	169	185	174	210
36	46	98	93	148	138
/	/	69	77	152	318
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
A	B	C	D	E	F

Seuls six points de 34 furent relevés dans la zone de confort, et d'autre dans la zone d'éblouissement car ils sont proches des fenêtres, et d'autres dans la zone sous seuil du confort à cause du manque de lampes.

Après avoir allumé l'éclairage électrique, à 12.18 les résultats des mesures sont représentés par le tableau ci-après.

Tableau V-19 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque

1	1010	682	557	712	700	606
2	438	306	223	289	233	360
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	244	214	325	346	284	201
6	/	/	/	/	/	/
7	118	140	218	225	220	297
8	121	144	163	182	249	231
9	/	/	147	159	286	337
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/
x/y	A	B	c	D	e	f

Le niveau d'éclairage est très puissant dans la première ligne qui correspond au mur qui se situe en face de l'accès principal. Le niveau d'éclairage augmente dans certains endroits de la bibliothèque et devient confortable tels que A2, B2, C5, D5, F2 et F2 et cela est dû à l'éclairage zénithal au centre de la bibliothèque et au fait les endroits éclairés sont proches des fenêtres. Il reste que la majorité des endroits demeurent sous le seuil de confort.

Tableau V- 20 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 13.50h avec éclairage électrique éteint

1	568	376	328	439	433	438
2	268	205	198	179	205	255
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	191	245	500	403	168	178
6	/	/	/	/	/	/
7	81	87	205	163	226	325
8	51	72	131	186	256	313
9	/	/	114	206	403	429
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/
x/y	A	B	c	d	E	f

Le niveau d'éclairage s'améliore davantage pendant cette période et le nombre de point compris entre 300lux et 500lux deviennent nombreuses surtout proche des fenêtres et à proximité de l'espace central doté de l'éclairage zénithal. L'éblouissement est enregistré uniquement dans l'angle gauche de la bibliothèque où il y a des fenêtres des deux côtés.

Le reste des endroits de la bibliothèque marque toujours une insuffisance d'éclairage.

Tableau V-21 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 14.15h après allumage de l'éclairage électrique.

1	1167	750	585	855	855	615
2	641	454	372	405	500	551
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	328	421	763	681	471	401
6	/	/	/	/	/	/
7	168	194	301	276	342	325
8	127	164	169	272	345	468
9	/	/	161	231	472	203
10	/	/	/	/	/	/
11		/	/	/	/	
x/y	A	B	c	d	E	f

Le niveau d'éclairage dans première ligne de mesure qui correspond au mur en face de l'accès principal devient très puissant après l'allumage de l'éclairage électrique, on remarque d'après le tableau que tous les points mesurés dans la 1ere ligne dépassent les 500lux, ainsi qu'à droite et à gauche, sur les colonnes A, E et F. Le centre de la bibliothèque souffre aussi pendant cette période d'un excès d'éclairage à cause de l'éclairage zénithal. Le nombre de point qui marque le confort ont augmenté, ce qui veut dire que l'éclairage est amélioré. Et reste toujours des endroits sombres avec un éclairage au-dessous du seuil de confort.

b-Journée couverte :(22avril 2024)

Le choix de la journée couverte est porté sur le jour du 22 avril 2024, qui avait un ciel nuageux.

Tableau V-22 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 08.50h avant allumage de l'éclairage électrique.

1	92	66	68	80	98	78
2	63	54	46	48	48	51
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	33	47	118	99	67	54
6	/	/	/	/	/	/
7	12	18	42	43	45	47
8	10	11	27	37	43	50
9	/	/	15	17	39	68
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	
x/y	A	B	c	d	E	f

Pendant cette journée couverte du 22 avril 2024, les premières mesures du matin avant l'allumage de l'éclairage électrique ont donné toutes des valeurs au-dessous du seuil de confort.

Tableau V-23 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque à 09.15h avec l'éclairage électrique allumé

1	97	91	63	93	91	92
2	88	84	49	62	79	91
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	51	62	71	91	73	88
6	/	/	/	/	/	/
7	46	61	54	86	91	87
8	66	79	70	80	93	80
9	/	/	50	51	60	61
10	/	/				
11	/	/				
x/y	A	B	c	d	E	f

La bibliothèque avec ses différents endroits marque toujours des valeurs au-dessous du seuil de confort, et ça même après l'allumage de l'éclairage électrique.

Tableau V-24 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 012.19h avant allumage de l'éclairage électrique

1	356	353	309	459	321	378
2	275	232	208	221	242	183
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	130	181	478	371	241	191
6	/	/	/	/	/	/
7	44	40	152	148	154	203
8	40	29	58	111	112	152
9	/	/	71	92	174	214
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/
x/y	A	B	C	d	E	f

Le niveau d'éclairage dans la première ligne à proximité du mur qui se trouve en face de l'accès principal entre dans la zone de confort et devient pratique pour la lecture, ainsi que des tables se trouvant au centre de la bibliothèque et qui bénéficient de l'éclairage zénithal. Le reste des endroits de la bibliothèque marquent l'inconfort visuel, car les mesures sont au-dessous de 300lux.

Tableau V-25 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 12.33h avec l'éclairage électrique allumé.

1	670	511	420	774	525	475
2	375	270	213	247	242	280
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	149	210	506	405	254	216
6	/	/	/	/	/	/
7	85	91	128	170	160	193
8	44	37	69	82	126	210
9	/	/	72	88	207	341
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/
x/y	A	B	C	D	E	f

Après l'allumage de l'éclairage électrique pendant la période de midi, certaines zones ont marqué un dépassement du seuil de confort, notamment ceux qui se trouvent à proximité du mur extérieur en face de l'accès principal, et aussi au centre de la bibliothèque proche de l'éclairage zénithal. On remarque aussi l'amélioration de l'éclairage de certains endroits, qui entrent dans la zone de confort et sont colorées en vert sur le tableau ci-dessus. Le reste des endroits marquent toujours de l'inconfort malgré que l'éclairage électrique soit allumé et cela est dû principalement aux nombres importants de lampes qui sont brûlés.

Tableau V- 26: la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 14.10h avant allumage de l'éclairage électrique

1	303	291	306	442	438	379
2	225	212	192	219	215	216
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	119	204	471	370	225	177
6	/	/	/	/	/	/
7	57	69	113	147	132	200
8	45	56	91	117	151	184
9	/	/	84	138	244	355
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/
x/y	A	B	C	D	E	f

Le niveau d'éclairage est faible dans la majorité de la surface de la bibliothèque avec des mesures au-dessous de 300lux, mais il est bon dans certains endroits, tels que le centre de la bibliothèque, à droite dans le niveau F9, et à proximité du mur au fond de la bibliothèque.

Tableau V-27 : la mesure de l'éclairage de la bibliothèque a 14.20h avec l'éclairage électrique allumé.

1	376	340	335	308	408	401
2	269	231	202	237	242	240
3	/	/	/	/	/	/
4	/	/	/	/	/	/
5	152	225	490	420	283	192
6	/	/	/	/	/	/
7	93	108	174	167	194	226
8	103	118	127	157	180	222
9	/	/	119	163	251	307
10	/	/	/	/	/	/
11	/	/	/	/	/	/
x/y	A	B	C	D	E	f

Après l'allumage de l'éclairage électrique à 14.20h, le niveau d'éclairage s'est encore amélioré avec des valeurs qui ont augmenté un peu, mais on remarque pratiquement les mêmes zones qu'avant l'allumage, seulement les valeurs ont augmentées.

Conclusion :

L'éclairage dans la bibliothèque centrale de Skikda s'avère insuffisant d'après les mesures effectuées in situ. La journée ensoleillée a donné des résultats d'éclairement beaucoup mieux que la journée couverte, mais reste que les deux journées ont marqué des résultats au-dessous du seuil de confort sur la plupart de la surface de la bibliothèque et cela pendant les trois périodes de la journée où on a effectué les mesures, et cela avant et même après l'allumage de l'éclairage électrique.

L'éclairage électrique a fait augmenter le niveau de l'éclairement, et a prolongé un peu les zones éclairées, mais on conclut que l'éclairage à la fin reste insuffisant.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'éclairage dans une bibliothèque universitaire est un élément déterminé pour le confort visuel des étudiants et du personnel. Un éclairage bien conçu contribue non seulement à la performance visuelle, mais également au bien-être général à la concentration et à la productivité des utilisateurs.

Notre étude sur l'éclairage dans université de Skikda :

Les résultats du questionnaire ainsi que ceux de la campagne de mesure ont révélé que l'éclairage au niveau la bibliothèque est insuffisant, et cela pour plusieurs raisons, surtout que la plupart des lampes sont brûlées.

Pour améliorer l'éclairage au niveau de la bibliothèque, nous proposons de changer les lampes brûlées par de nouvelles lampes et de préférence de meilleure qualité. De changer la peinture des murs ainsi que fournir des rideaux de plus grande taille.

Bibliographie

- [1] : Badr Al-Rahim bin Muhammad Al-Bakri, Planification des bâtiments et des bibliothèques, deuxième série, la Bibliothèque nationale du Roi Fahad, 1419, pp172 / 183.
- [2] : BOUVIER FRANCOIS, La lumière et l'isolation dans la construction,50, paris,2012, pp 110.
- [3] : BELARBI ABDELHAK et HADDI OUSSAMA AKREM, Etude et conception d'un système d'éclairage intelligent pour zones rurales, master de Université Abdelhamid ibn Badis Mostaganem, 2020 /2021.
- [4] :(<https://www.erco.com/fr/conception-lumiere/savoir-lumiere/perception-visuelle>),2023.
- [5] : <https://lesdefinitions.fr/visuelle/r/perception>-CLAUDE BONNET, 1984, pp159
- [6] : ABDENNAFA BOUDEKHANA SEDDIK MEZDOUR, Amélioration de l'éclairage intérieur du siège d'APC de la commune de SALAH BOUCHAUR, master de Université20 aout 1955 de Skikda, 2019 /2020.
- [7] : BOURENANE MOHAMMED RAMZI, lumière naturelle, confort visuel et écoconception des bibliothèques universitaires, master à l'université 08 mai 1945 de Guelma ,2017.
- [8] : MLE NAFA EL DJOUHRE : évaluation de l'éclairage naturel dans les salles de lecture, Université mouloud Mammeri de Tizi Ouzou
- [9] : ZERGAOUI M et MAHMOUD A, Développement et réalisation d'un système de supervision en temps réel de l'éclairage, master, Université de Mostaganem,2022.
- [10] : [Technique de l'éclairage - Eclairage-éclairage : Encyclopédie de l'éclairage | HELIOPHANE » éclairage intérieur et extérieur](#)
- [11] : https://affinity.help/photo2/fr.lproj/index.html?page=pages/Filters/lighting_effects.html&title=Effets
- [12] : [LED : L'avenir de l'éclairage moderne | LinkedIn](#)

[13] Guide-bio-tech-eclairage-naturel.pdf.

[14]https://www.guidedclea.fr/clea_projet/ambia/#:~:text=Nous%20d%C3%A9finissons%20l'ambiance%20lumineuse,stimulus%20ext%C3%A9rieur%20pour%20le%20sujet

[15].https://www.guidedclea.fr/clea_projet/ambia/#:~:text=Les%20deux%20principaux%20par%20am%C3%A8tres%20de,traitement%20et%20r%C3%A9action%20au%20stimulus

[16] <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/10322/luminosite>

[17] <https://www.lampesdirect.fr/blog/temperature-de-couleur-de-la-lumiere#:~:text=Dans%20le%20domaine%20de%20l,froid%20de%20la%20lumi%C3%A8re%20blanche>

[18] <https://www.standardpro.com/fr/temperature-de-couleur/>

[19].R. Floru .Eclairage et vision... [Rapport de recherche] notes scientifiques et techniques de l'INRS NS, institut national de recherche et de sécurité (INRS).1996, 135 p., ill., bibliogr. hal-01420151]

[20] Bourenane Mohamed Ramzi, lumière naturelle, confort visuel et écoconception des bibliothèques universitaire, Mémoire de master, université 08 mai 1945,

[21]. Présenté par : nafa el djouher , évaluation de l'éclairage naturel dans les salles de lecture, Université mouloud Mammeri de Tizi Ouzou

[22]. <https://www.cchst.ca/lighting>

[23]. Présenté par : Aicha Massahal, Chahra Heddour, Wissam Feniza, la lumière et le confort visuel dans les équipements culturel mémoire de master académique, Université Mohamed Seddiki ben Yahia –Jijel

[24]<https://www.espace-cssct.fr/toutes-les-actualites-du-chsct/quels-sont-les-risques-lies-lambiance-lumineuse>

[25]. https://www.123reno-med.eu/votre-projet/fiche-dun-projet.html?tx_crpacaprotocole_pi1%5Bthematique%5D=12&tx_crpacaprotocole_pi1%5Baction%5D=show&tx_crpacaprotocole_pi1%5Bcontroller%5D=Thematique&cHash=c291bbafaa5fd56ca0baaa2fe0f537b4

[26] :<https://gemini.google.com/app?l=fr>

[26] : BELKID LYES BNGUERGOUA LOTFI, master vérification du confort visuel dans la salle de lecture de la bibliothèque de l'institut d'architecture-BLIDA-,2016.

[27] : MLLE AZIBI CERYNA, Le confort visuel dans les salles de dessin des écoles d'architecture.

Cas d'étude : Les salles de dessin du bloc d'architecture de l'université de Bejaia, master Université Abderrahmane Mira Bejaia,2020 /2021.

ANNEX

جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة

كلية التكنولوجيا

قسم الهندسة المدنية

استمارة

تقديم الاستمارة

من اجل تحضير مذكرة تخرج ماستر 2 هندسة مدنية اختصاص " معدات البناءات "
تهدف هذه الاستمارة الى تقييم كمي وكيفي للإضاءة على مستوى المكتبة المركزية لجامعة 20 أوت
1955 سكيكدة.

تقبلوا منا جزيلا الشكر على تعاملكم.

- (الظروف المناخية لذلك اليوم)
- التاريخ:
- الساعة:
- الجنس: ذكر انثى
- فئة المستخدمين: طالب أستاذ عامل

❖ تقييم الإضاءة في المكتبة:

1. كيف تجدون الانارة في المكتبة؟

- عاتمة جدا عاتمة قليلا لا عاتمة ولا منيرة منيرة قليلا منيرة كثيرا

2. كيف تصفون الأجواء الضوئية (lumineux, envernement) الحالية داخل المكتبة؟

- لطيفة جدا لطيفة غير مريحة معتدلة غير مقبولة

3. ما هو تعليقكم حول ظروف الانارة في المكتبة؟

- مقبولة غير مقبولة

4. ماهي أهم مشاكل الإضاءة التي تواجه المكتبة؟

- ضعف الإضاءة اضاءة قوية اقتراح اخر نعم لا

5. هل تعانيون حاليا من الانبهار البصري الذي (ينتج عن الضياء الشديد للمنابع الضوئية)؟

- نعم لا

إذا كان الجواب "نعم" كيف تصفون هذا الانبهار

- ملحوظ (محسوس) مقبول قليلا مقبول غير مريح

لا يطاق

6. ماهي مصادر هذا الانبهار؟

- الشمس(النافذة) السماء سطح الطاولة الجدار الانارة الكهربائية

آخر

7. هل قمتم اثناء تواجدكم في المكتبة بالقيام بفعل من اجل تحسين ظروف الرفاهية الضوئية؟

- نعم لا

- اذا كان الجواب نعم كيف؟

- فتح النافذة فتح الستار اشتعال الانارة الكهربائية
 غلق النافذة غلق الستار إطفاء الانارة الكهربائية

8. الا أي درجة هذا الفعل حسن من ظروف رفاهيتكم الضوئية؟

- %0 %25 %50 %75 %100

فشل العملية نجاح العملية

9. كيف يمكن ضبط الإضاءة لتقليل الانبهار على شاشات الكمبيوتر وصفحات الكتب او الكراريس؟

- عدم تشغيل المصابيح التوجه نحو الأماكن التي تكون فيها الإضاءة اقل
 اقتراحات أخرى

❖ التحكم في المحيط الداخلي الضوئي للمكتبة

10. كيف تجدون مستوى التحكم في الظروف الداخلية الضوئية للمكتبة؟

- لا يوجد تحكم تحكم قليل تحكم متوسط تحكم عالي تحكم تام

11. كيف تصفون إمكانيات التحكم في الرفاهية الضوئية داخل المكتبة؟

- غير مرضية تماما غير مرضية مرضية جد مرضية
 مرضية تماما

12. هل يمكنكم فتح وغلق النافذة؟

- نعم لا

كم من مرة:

- ابدأ نادرا أحيانا

13. هل يمكنكم فتح وغلق الستائر؟

- نعم لا

كم من مرة:

ابدأ نادراً أحياناً

14. هل بإمكانكم إشعال وإطفاء الأنارة الكهربائية؟

نعم لا

كم من مرة:

ابدأ نادراً أحياناً

15. ماهي حلول الإضاءة التي يمكن اقتراحها لتحسين الأجواء الضوئية للمكتبة؟

زيادة عدد المصابيح تغيير نوعية المصابيح اقتراح آخر

16. هل تؤثر الإضاءة الاصطناعية عند قراءتك للكتب على الراحة البصرية لديك؟

نعم لا

17. ماهي العواقب المحتملة للإضاءة الغير كافية على المطالعة في المكتبة؟

تأثير على الراحة البصرية للعين عدم التركيز في مطالعة الكتب

بذل جهد اكبر اقتراحا اخر نعم لا