



وزارة البحث العلمي والتعليم العالي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPEREUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem
كلية العلوم و التكنولوجيا
Faculté des Sciences et de la Technologie
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE



N° d'ordre : M...../GE/2021

MEMOIRE

Présenté pour obtenir le diplôme de

MASTER EN GENIE ELECTRIQUE

Filière : Electronique

Spécialité : Electronique des systèmes embarqués

par

Nom et Prénom LATREUCH Sid Ahmed

Nom et Prénom BENNAMA Mansour

Intitulé du sujet

Etude de l'éclairage des enseignes et devantures en Algérie

Soutenu le 07 / 07 / 2021 devant le jury composé de :

| | | | |
|----------------|--------------------|-----|---|
| Président : | Mr MERAH Mustapha | MCA | Université de Mostaganem |
| Examineur : | Mme GHOMRI Leila | MCA | Université de Mostaganem |
| Rapporteur : | Mme NEDDAR Houaria | MCB | Université de Mostaganem |
| Co-Encadrant : | Mr BELAID Samir | | Groupe Industriel Sidi Bendehiba (GISB) |

Année Universitaire 2020/2021

Table des matières

| | |
|------------------------------|----|
| Liste des figures : | 5 |
| Liste des tableaux : | 6 |
| <i>Remerciement</i> | 7 |
| Résumé : | 8 |
| Abstract:..... | 9 |
| :ملخص..... | 10 |
| Introduction Générale: | 11 |

CHAPITRE I : Généralité sur l'éclairage public

| | |
|--|----|
| I.1 Introduction : | 14 |
| I.2 Histoire de l'éclairage : | 14 |
| I.3 Définition de l'éclairage public : | 16 |
| I.4 Utilité de l'éclairage: | 16 |
| I.5 Les sources de lumière : | 17 |
| I.5.1 Les grandeurs photométriques : | 17 |
| a) Flux lumineux : | 17 |
| b) Intensité lumineuse : | 18 |
| c) La luminance : | 19 |
| d) Éclairement : | 19 |
| I.5.2 Les différents types de sources : | 20 |
| a) Les lampes incandescentes halogènes : | 20 |
| b) Les lampes aux iodures métalliques : | 21 |
| c) Les lampes fluorescentes : | 22 |
| d) Les lampes à LED et modules LED : | 22 |
| e) Les OLED : | 23 |
| f) Tubes néon : | 23 |
| I.5.3 Les modes d'éclairage : | 24 |
| a) L'éclairage direct : | 24 |
| b) L'éclairage indirect : | 24 |
| c) L'éclairage mixte : | 24 |
| I.6 Les types d'éclairage public : | 25 |
| a) Eclairage routier : | 25 |
| b) Eclairage des espaces publics : | 26 |
| c) Eclairage des espaces sportifs : | 26 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| d) Eclairage d'ambiance :..... | 27 |
| I.7 Les normes:..... | 28 |
| I.8 Conclusion :..... | 29 |

CHAPITRE II : Éclairages des enseignes et devantures

| | |
|--|-----------|
| II.1 Introduction :..... | 31 |
| II.2 La devanture :..... | 31 |
| II.2.1 Les types de devantures :..... | 31 |
| a) La devanture en tableau (ou en feuillure) : | 31 |
| b) La devanture en applique : | 32 |
| c) Les devantures de magasins : | 32 |
| II.2.2 Eclairage de devanture :..... | 33 |
| II.2.2.1 Les différentes configurations possibles : | 33 |
| II.2.2.2 L'aspect esthétique de l'éclairage de devanture : | 35 |
| II.3 Les enseigne :..... | 36 |
| II.3.1 Les types d'enseignes : | 36 |
| a) Les enseignes lumineuses : | 36 |
| b) Les enseignes éclairées de l'extérieur :..... | 37 |
| c) Enseigne de sécurité :..... | 37 |
| d) La signalisation routière (enseignes routière) :..... | 37 |
| II.4 Les normes : | 39 |
| a) Norme (enseignes) éclairage de sécurité :..... | 39 |
| b) Norme enseignes :..... | 39 |
| c) Les normes pour l'éclairages de devanture :..... | 40 |
| II.5 Conclusion :..... | 40 |

CHAPITRE III : Etude expérimentale

| | |
|--|-----------|
| III.1 Introduction :..... | 42 |
| III.2 Identification des besoins : | 42 |
| III.2.1 Efficacité énergétique :..... | 42 |
| III.2.2 Esthétique et ambiance :..... | 43 |
| III.2.3 Niveaux d'éclairement et ergonomie visuelle :..... | 43 |
| a) Valeurs caractéristiques et représentation Niveau d'éclairement : | 43 |
| b) Impact sur le confort visuel : | 44 |
| c) Éblouissement : | 45 |
| III.2.4 Systèmes de gestion : | 46 |
| III.2.5 Schéma de l'installation électrique : | 46 |
| a) Classification des schémas selon le mode de représentation : | 46 |

| | |
|--|-----------|
| III.2.6 Calculs des consommations : | 49 |
| III.3 Etude réel des devantures des magasins de la pêcheurie salamandre Mostaganem : | 50 |
| III.3.1 Choix de l'emplacement : | 50 |
| III.3.2 Photos prises sur place : figures ci-dessous | 50 |
| a) Calcul de niveau d'éclairage (CAS0/CAS01/CAS02) : | 52 |
| b) Type d'éclairage : | 53 |
| c) Source de lumière : | 53 |
| d) ergonomie visuelle : | 53 |
| e) Calculs des consommations : | 54 |
| f) Installation électrique et système de gestion : | 55 |
| III.4 Etude d'Enseigne lumineuse de sécurité (UNO) : | 55 |
| III.4.1 Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES et BAEH) : | 55 |
| III.5 Conclusion : | 58 |

CHAPITRE IV : Simulation et calcul sur dialux evo 9.2

| | |
|--|-----------|
| IV.1 Introduction: | 60 |
| IV.2 Présentation du dialux Evo 9.2 : | 60 |
| IV.3 Présentation de modèle : | 61 |
| IV.4 Choix des luminaires : | 62 |
| IV.4.1 Liste de luminaires : | 62 |
| IV.4.2 Plan d'emplacement des luminaires : | 63 |
| a) Domaine extérieur devanture 1 : | 63 |
| b) Domaine extérieur devanture 2 : | 64 |
| c) Domaine extérieur route : | 65 |
| IV.5 Calculs : | 66 |
| IV.5.1 Exploitation 3D des résultats du calcul : | 66 |
| IV.5.2 Résultats intéressants à exploiter : | 66 |
| a) Domaine extérieur devanture 1 : | 66 |
| b) Domaine extérieur devanture 2 : | 67 |
| c) Domaine extérieur route : | 68 |
| Conclusion Générale: | 72 |
| Bibliographie | 74 |
| Annexe : | 76 |

Liste des figures :

| | |
|---|----|
| Figure 1 : différentes grandeurs----- | 17 |
| Figure : 2 Flux lumineux ----- | 17 |
| Figure 3 : Schéma représentatif de l'intensité lumineuse----- | 18 |
| Figure : 4 lampes halogène ----- | 20 |
| Figure 5 : fonctionnement halogène ----- | 21 |
| Figure : 6 Lampe iodure métallique----- | 21 |
| Figure : 7 lampe incandescente ----- | 22 |
| Figure 8 : lampe LED----- | 23 |
| Figure 9 : éclairage routier ----- | 25 |
| Figure 10 : éclairage espace public ----- | 26 |
| Figure 11 : éclairage espace sportif----- | 26 |
| Figure 12 : éclairage de la grande poste d'Alger----- | 27 |
| Figure 13 les devantures en feuillure ----- | 31 |
| Figure 14 les devantures en applique ----- | 32 |
| Figure 15 Eclairage lèche mur avec projecteur piquet ou socle ----- | 33 |
| Figure 16 Lèche mur avec barre Lumineuse----- | 34 |
| Figure 17 Eclairage lèche mur avec projecteur encastré de sol ----- | 34 |
| Figure 18 Eclairage rasant & plongeant avec applique ----- | 35 |
| Figure 19 Enseigne caisson lumineux ----- | 36 |
| Figure 20 enseigne lettre en relief----- | 36 |
| Figure 21 enseignes de sécurité----- | 37 |
| Figure 22 Signalisation de police lumineuse ----- | 37 |
| Figure 23 signalisation dynamique----- | 38 |
| Figure 24 pictogramme lié à la labellisation des lampes----- | 42 |
| Figure 25 Représentation niveau d'éclairement ----- | 43 |
| Figure 26 types d'Eblouissement ----- | 45 |
| Figure 27 Plan 3D de l'Emplacement étudié----- | 50 |
| Figure 28 Le positionnement de la mesure avec Luxmètre----- | 52 |
| Figure 29 Eclairage devantures la nuit sur Dialux Evo 9.2----- | 60 |
| Figure 30 fausses couleurs view sur Dialux Evo 9.2 ----- | 60 |
| Figure 31 Eclairage extérieur route ----- | 60 |
| Figure 32 vue de Face Modele SketchUp----- | 61 |
| Figure 33 Vue Bas SketchUp pro ----- | 61 |
| Figure 34 Vue droite SketchUp pro----- | 61 |
| Figure 35 Vue Arrière SketchUp pro ----- | 61 |
| Figure 36 Eclairage Devanture 1 ----- | 63 |
| Figure 37 Plan d'emplacement des luminaires devanture 1----- | 63 |
| Figure 38 Plan d'emplacement des luminaires devanture 2----- | 64 |
| Figure 39 Eclairage Devanture 2 ----- | 64 |
| Figure 40 Eclairage Extérieur route----- | 65 |
| Figure 41 Plan d'emplacement des luminaires Extérieur route ----- | 65 |
| Figure 42 Les valeurs de l'éclairement aux différents points de la pièce----- | 66 |
| Figure 43 Eclairage devanture 2 avec fausses couleurs ----- | 66 |
| Figure 44 Objet de calcul devanture 1 DIALux ----- | 66 |
| Figure 45 Résultat numérique Eclairement devanture 1 ----- | 67 |
| Figure 46 Objet de calcul devanture 2 DIALux ----- | 67 |
| Figure 47 Résultat numérique Eclairement devanture 2 ----- | 68 |
| Figure 48 Eclairage route (fausses couleurs) ----- | 68 |
| Figure 49 Résultat numérique Eclairement route ----- | 69 |

| | |
|---|----|
| Figure 50 Points de calculs éblouissement DIALux | 70 |
| Figure 51 page d'accueil Dialux Evo 9.2 | 76 |
| Figure 52 Réglages généraux Dialux Evo 9.2 | 76 |
| Figure 53 icône Dialux Evo 9.2 | 76 |
| Figure 54 Vérification des zones entourées en rouge | 77 |
| Figure 55 consultation des grandeurs photométriques | 77 |
| Figure 56 Profil d'utilisation DIALux Evo | 77 |
| Figure 57 Propriétés selon la norme EN 12464 | 78 |
| Figure 58 outils du Dialux Evo 9.2 | 78 |
| Figure 59 page d'accueil SketchUp pro | 79 |
| Figure 60 New Project SketchUp pro | 79 |
| Figure 61 Fenêtre de dessin SketchUp pro | 80 |
| Figure 62 La barre Exporter SketchUp pro | 81 |
| Figure 63 Extension Modèle 3D SketchUp pro | 81 |
| Figure 64 Extension 2D SketchUp pro | 82 |
| Figure 65 Enregistrer en format 3ds | 82 |
| Figure 66 Nouveau Projet Dialux Evo | 82 |
| Figure 67 Importation au format 3ds | 83 |
| Figure 68 Modèle 3D sur Dialux Evo 9.2 | 83 |
| Figure 69 Modèle 2D Sur Dialux Evo 9.2 | 83 |
| Figure 70 Onglet Projet complet | 84 |
| Figure 71 Simulation 3D DIALux Evo 9.2 | 84 |
| Figure 72 Onglet Editer DIALux Evo 9.2 | 84 |
| Figure 73 Documentation du projet DIALux Evo 9.2 | 85 |

Liste des tableaux :

| | |
|---|----|
| Tableau 1 des grandeurs de flux lumineux : | 18 |
| Tableau 2 Tableau des grandeurs de luminance : | 19 |
| Tableau 3 des synthèses des grandeurs photométriques : | 20 |
| Tableau 4 : Caractéristiques des lampes : | 23 |
| Tableau 5 Comparaison de trois systèmes d'éclairage : | 25 |
| Tableau 6 Classe d'efficacité énergétique : | 42 |
| Tableau 7 limitation de l'éblouissement : | 45 |
| Tableau 8 Niveau d'éclairage mesuré : | 53 |
| Tableau 9 Types de luminaire utilisés : | 53 |
| Tableau 10 Liste de Luminaires : | 62 |
| Tableau 11 Liste de luminaires devanture 1 : | 63 |
| Tableau 12 Liste de luminaires devanture 2 : | 64 |
| Tableau 13 Liste de luminaires Extérieur route: | 65 |
| Tableau 14 Eclairage perpendiculaire devanture 1 : | 67 |
| Tableau 15 Eclairage perpendiculaire et valeurs de consommation devanture 2 : | 68 |
| Tableau 16 Eclairage perpendiculaire et valeurs de consommation route : | 69 |

Remerciement

Je remercie tout d'abord Allah, que grâce à lui on a achevé ce modeste travail. Je tiens à remercier Madame NEDDAR Houaria et monsieur BELAID Samir et monsieur ABBES Wassim pour nous avoir encadrés et fourni l'aide nécessaire qui a été crucial pour la réussite du projet.

Mes remerciements s'adressent aussi au Centre de Contrôle et de Conformité Electrique de la Sarl E3C et Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem pour l'élaboration d'un livre blanc dans le domaine de l'éclairage.

Je souhaite aussi remercier mes parents qui ont toujours su être là dans tous les moments, leur soutien, leur générosité et leurs volontés ont toujours mérité mon plus profond respect.

Résumé :

Afin de réduire les consommations énergétiques et d'organiser les installations d'éclairage conformément aux normes, nous avons mené une recherche détaillée sur l'éclairage des enseignes et devantures algériennes.

Nous avons étudié les types d'éclairage, les devantures et les enseignes et comment les installer selon les normes. Utilisez ensuite la simulation 3D (DIALux) pour diagnostiquer l'état réel du magasin de pêcheurie aux salamandres, et les enseignes de sécurité magasin UNO. Enfin, nous fournissons un ensemble de solutions et de recommandations, ainsi que des spécifications techniques (cahier de prescription technique) pour obtenir un éclairage bon et économique.

Mots-clés : consommations énergétiques, éclairage, normes , enseignes , devantures , algériennes , simulation 3D , DIALux , diagnostiquer , recommandations , spécifications techniques , économique.

Abstract:

In order to reduce energy consumption and organize lighting installations in accordance with standards, we conducted detailed research on the lighting of Algerian signs and storefronts.

We studied the types of lighting, storefronts and signs and how to install them according to standards. Then use 3D simulation (DIALux) to diagnose the actual situation of the salamander fishery shop, as well as the safety signs of the UNO shop. Finally, we provide a set of solutions and suggestions, as well as technical specifications (technical specifications) to obtain good and economical lighting.

Key words: energy consumption, lighting, standards, signs, storefronts, Algerian, 3D simulation, DIALux, diagnosis, recommendations, technical specifications, economic.

ملخص:

حرصا على تقليل وترشيد استهلاك الطاقة وتنظيم تركيب الإنارة وفقاً للمعايير ، قمنا بإجراء بحث مفصل حول إضاءة اللافئات و الواجهات في الجزائر.

بحيث قمنا بدراسة أنواع الإضاءة و واجهات المحلات واللافئات وكيفية تركيبها وفق المعايير. ثم استخدمنا محاكاة ثلاثية الأبعاد بواسطة برنامج (DIALux) لتشخيص حالة الإضاءة لمحلات السمك , صلامندر مستغانم ولافئات السلامة في متجر UNO . وفي الأخير قمنا بتقديم مجموعة من الحلول والتوصيات وكذلك المواصفات الفنية (كتاب المواصفات الفنية) للحصول على إضاءة جيدة واقتصادية.

الكلمات المفتاحية: استهلاك الطاقة ، الإضاءة ، المعايير ، اللافئات ، واجهات المحلات ، الجزائرية ، محاكاة ثلاثية الأبعاد ، DIALux ، التشخيص ، التوصيات ، المواصفات الفنية ، الاقتصادية.

Introduction Générale:

À l'heure actuelle L'électricité est la source d'énergie la plus importante dans notre vie quotidienne. Il est difficile d'imaginer un monde sans électricité, car nos vies en dépendent fortement pour le travail, les loisirs et tous les aspects, parmi ces usages importants c'est l'éclairage public.

L'éclairage public permet d'illuminer l'espace public, principalement le long de la voirie et sur les places publiques afin de se repérer dans l'espace, ou encore la sécurisation des personnes et des biens en l'absence de soleil.

L'éclairage public permet aussi de mettre en valeur le patrimoine architectural des collectivités publiques ou des espaces. La lumière contribue en grande partie à l'attractivité des territoires.

Dans les communes, l'éclairage public est le second poste de dépense énergétique après le chauffage et l'éclairage intérieur des bâtiments. En cette période de contraintes budgétaires pour les collectivités, l'éclairage public peut être vecteur d'économies d'énergie et financières et peut également respecter davantage l'environnement et participer à la réduction des nuisances lumineuses auxquelles sont de plus en plus attachés nos concitoyens.

L'éclairage public consomme une grande partie du budget de chaque commune d'où la nécessité de rationaliser la consommation électrique.

Mais malgré l'importance et la gravité de ce sujet, Les études sur l'éclairage publics sont très limitées, de sorte que l'installation est encore affectée par l'aléatoire.

Dans cette perspective, nous aborderons la question de l'éclairage publique dont les enseignes et les devantures font l'objet de notre thème.

Afin de donner des clés de lecture de ce mémoire , notre travail se divise en quatre chapitres dont le contenu de chacun s'articule comme suit :

Le premier chapitre est consacré à étude théorique portant sur l'éclairage public. Aussi, nous avons vu qu'il était essentiel d'utiliser les différents modes d'éclairage dans notre projet.

Dans le deuxième chapitre nous avons également discuté des différents types d'éclairage et de leur importance en tant que moyen de communication pour

attirer et identifier les activités, nous avons donc exploré les aspects esthétiques et leur relation avec l'éclairage.

Le troisième chapitre propose un ensemble de recommandations et de solutions après avoir mené des recherches sur des cas réels de l'éclairage des enseignes et des devantures.

Le dernier chapitre explique les résultats obtenus grâce à la simulation 3D assistée par ordinateur de cas réels, ce qui nous permet de diagnostiquer et d'analyser cet état .

Enfin, nous terminerons ce mémoire par une conclusion générale et quelques perspectives.

CHAPITRE I : Généralité sur l'éclairage public

I.1 Introduction :

Très rapidement l'être humain a eu besoin de s'éclairer de manière artificielle : le feu, les lampes à huile ou la bougie ont été les premiers luminaires développés dans l'évolution civilisée de l'homme.

Ces "photophores" archaïques ont été utilisés jusqu'au XIXe siècle pour le confort mais également pour la sécurité (comme par exemple les phares maritimes depuis l'Antiquité).

L'évolution des sciences et des techniques a permis de dépasser ces luminaires peu performants : concomitamment aux progrès de la science, la distribution de gaz et d'électricité a rendu possible le développement de nouvelles sources, dont les dates d'invention et de production s'entremêlent au XIXe siècle :

- les lampes à incandescence,
- les lampes à décharge (appartenant au type luminescent).

Les LED et les OLED sont des sources beaucoup plus récentes puisqu'il a fallu attendre le XXe siècle pour voir apparaître cette technologie.

I.2 Histoire de l'éclairage :

Dans l'Antiquité, on ne demandait pas seulement la lumière à la flamme des foyers, mais aussi à des brasiers montés sur des trépieds, à des torches portées par des hommes, à des lampes à huile, dont les spécimens remontent aux Phéniciens. L'huile minérale, même, était connue dès l'époque romaine ; les chandelles de suif étaient employées aux temps classiques ; des lampes portatives, où la corne, la vessie, la toile huilée garantissant la lumière contre le vent, étaient d'un usage courant. Les riches Romains avaient des lanternes pour s'éclairer dans les rues.

Au Moyen Age, les procédés d'éclairage restèrent les mêmes ; les torches, le plus souvent tenues par des valets, et des flambeaux de cire ou de suif illuminaient les réunions ; il y avait dans certaines cérémonies (mariages princiers) des danses de flambeaux. L'usage des chandelles remonte au IV^e siècle. Dans les églises, le luminaire était très développé : chandeliers, candélabres, suspensions diverses y répandaient la lumière des cierges ou de l'huile. Les lampes demeurèrent fort longtemps du même système que dans l'Antiquité ; Cardan y apporta quelques améliorations.

En 1784, Argand inventa la lampe à double courant d'air, exploitée par Quintet. Vers 1787, Lebon découvrit le gaz d'éclairage ; mais c'est en Angleterre que l'application en fut faite dans des manufactures (1805), et c'est Windsor qui l'introduisit à Paris en 1817.

L'éclairage électrique commença vers 1840, en mettant en œuvre des lampes à arc (Davy, 1813), mais ne se développa qu'avec la mise au point, par Edison et Swan, en 1879, de la lampe à incandescence.

Longtemps, l'éclairage des rues n'exista pas à Paris. La lumière qui signalait les lieux de débauche, et les chandelles qui, de loin en loin, brûlaient devant des images ou des statues

pieuses ne donnaient qu'un éclairage insuffisant. Les recommandations faites de temps à autre d'allumer une lanterne au premier étage des maisons n'étaient guère suivies.

Le succès des porte-lanternes et torches, établis en 1662 par l'abbé Laudati, donna l'idée de l'éclairage régulier public : La Reynie, dès 1667, fit établir des lanternes à l'extrémité et au milieu des rues. En 1721, il y en avait à Paris 5772. La lanterne à réverbère de Chateaublanc augmenta la puissance de l'éclairage ; il fallut l'intervention de l'Académie des sciences pour substituer l'huile au suif, et, plus tard, c'est la volonté de Louis XVIII qui triompha de l'opposition faite au gaz (éclairage du passage des Panoramas, en 1817), mais la substitution du gaz à l'huile ne se généralisa qu'en 1832.

Le premier essai d'éclairage électrique date de 1844 (lampes à arc, place de la Concorde), mais ce mode d'éclairage ne se développa qu'à partir de 1877.

Longtemps, avec l'huile végétale, on employa la cire (cierges), puis la graisse des animaux (chandelle). La chimie des corps gras ayant fait, avec Chevreul, des progrès importants, on utilisa les graisses animales de toutes provenances à la fabrication des bougies stéariques ; puis les hydrocarbures naturels (pétrole, huile de schiste), les hydrocarbures de transformation (essence de pétrole, gaz d'éclairage) ou de synthèse (acétylène) apportèrent successivement au problème de l'éclairage des solutions de plus en plus perfectionnées. Au reste, l'éclairage par les hydrocarbures, qui s'est développé dans la seconde moitié du XIX^e siècle, allait lui-même faire un pas gigantesque avec la découverte des terres rares et de l'incandescence.

Dans le même temps, l'éclairage électrique progressait : décharge électrique (arc et bougie lablotchkov) et lampe à incandescence. Celle-ci est constituée par une ampoule de verre renfermant un filament réfractaire porté à l'incandescence par le courant électrique ; on a successivement utilisé, pour le filament, le carbone, l'osmium, le tantale, et finalement le tungstène ; l'ampoule contient un gaz chimiquement inactif : azote, argon, krypton.

À partir de 1940, les lampes à décharge commencèrent à remplacer la lampe à incandescence. Dans celles-là, la lumière est produite par la luminescence d'une vapeur métallique, principalement mercure et sodium. Il existe différents types de lampes à décharge : la lampe fluorescente (la décharge dans la vapeur de mercure à basse pression produit un rayonnement ultraviolet qui excite une substance photoluminescente émettant de lumière blanche) ; la lampe à ballon fluorescent (la décharge dans la vapeur de mercure à haute pression produit une lumière verdâtre corrigée par le rayonnement rouge d'une substance photoluminescente) ; et les lampes à vapeur de sodium (émettant une lumière jaune, monochromatique pour la basse pression et à plus large spectre pour la haute pression).

I.3 Définition de l'éclairage public :

L'éclairage public est l'ensemble des moyens d'éclairage mis en œuvre dans les espaces publics, à l'intérieur et à l'extérieur des villes, très généralement en bordures des voiries et places, nécessaires à la sécurité ou à l'agrément de l'homme.

I.4 Utilité de l'éclairage:

L'éclairage public représente 40% de la consommation nationale en énergie [1], En adoptant des matériels efficaces : sources de lumière, luminaires, systèmes de gestion, il est possible, avec une installation conforme aux normes, de diviser au moins par deux la consommation et donc la facture associée, et de réduire les coûts de maintenance et les émissions de CO2 tout en améliorant la qualité de l'éclairage.

Actuellement, l'éclairage occupe plusieurs fonctions au sein de l'environnement public extérieur. L'éclairage sert à Sécuriser les déplacements grâce à une bonne perception des obstacles par tous les usagers, qu'ils soient à pied ou motorisés.

- Assurer la sécurité des personnes et des biens par un éclairage d'ambiance satisfaisant
- Repérer aisément les lieux et les points particuliers, carrefours, passages piétonniers, etc.
- Permettre les activités nocturnes, sportives ou autres
- Créer une ambiance agréable en harmonie avec les différents espaces
- Attirer le client, mettre en valeur les produits, animer les espaces de vente, créer des ambiances confortables propices à l'achat,
- mettre en valeur le patrimoine architectural des collectivités publiques ou des espaces.
- Pour assurer la visibilité distincte des bordures de trottoirs, des véhicules et des obstacles et d'éviter les zones d'ombres.

L'éclairage apporte des services appréciables à la société. L'éclairage artificiel est conçu par les humains pour eux-mêmes, sans prise en compte des besoins de la biodiversité, ni prise en compte de ses diverses externalités environnementales, sociales ou sanitaires, ou des nuisances qui impactent les écosystèmes et plus largement le vivant, humains compris.

I.5 Les sources de lumière :

Pour bien choisir les sources de lumière en fonction des espaces, du besoin, il faut connaître les paramètres qui les caractérisent. Les grandeurs photométriques sont à la base de toutes les mesures en éclairage. Comme montre la (figure 1) ci-dessous :

I.5.1 Les grandeurs photométriques :

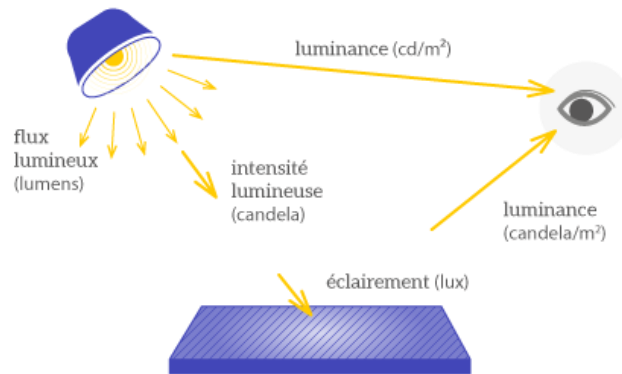


Figure 1 : différentes grandeurs [2]

a) Flux lumineux :

Le flux lumineux est la grandeur photométrique qui caractérise la puissance lumineuse d'une source, telle qu'elle est perçue par l'œil humain. Le flux lumineux est le flux énergétique, c'est-à-dire la puissance électromagnétique rayonnée, pondéré par la sensibilité de l'œil humain, normalisée par la fonction d'efficacité lumineuse spectrale, aux différentes longueurs d'onde.

Le flux lumineux est la grandeur fondamentale en photométrie: elle permet de définir toutes les autres grandeurs photométriques. Comme montre la (figure 2) ci-dessous :

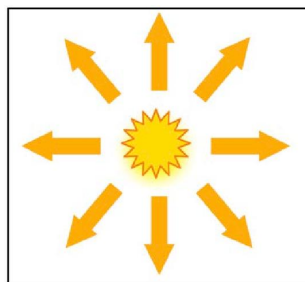


Figure : 2 Flux lumineux [3]

C'est également la puissance lumineuse émise par une lampe, exprimée en lumens (lm).

Il permet de comparer l'efficacité lumineuse des différentes lampes, exprimée en lumens émis par watt de puissance électrique consommée (lm/W). [4]

Flux lumineux et ordre de grandeur :

Tableau 1 des grandeurs de flux lumineux [5]:

| Surface | Flux lumineux (lm) |
|-------------------------------------|--------------------|
| Chandelle | 10 |
| Lampe à LED 6 W | 470 |
| Lampe incandescence 75 W | 900 |
| Tube fluorescent 10 W | 825 |
| Lampe à iodures céramiques 35 W | 3 800 |
| Lampe au sodium haute pression 70 W | 5 600 |
| Lampe à iodures métalliques 2 000 W | 200 000 |

b) Intensité lumineuse :

L'intensité lumineuse est une grandeur physique qui correspond à la capacité d'une source ponctuelle de lumière à éclairer dans une direction donnée. Elle quantifie donc la quantité de lumière émise dans cette direction. Son unité de mesure officielle est la candela (cd). Comme montre la (figure 3).

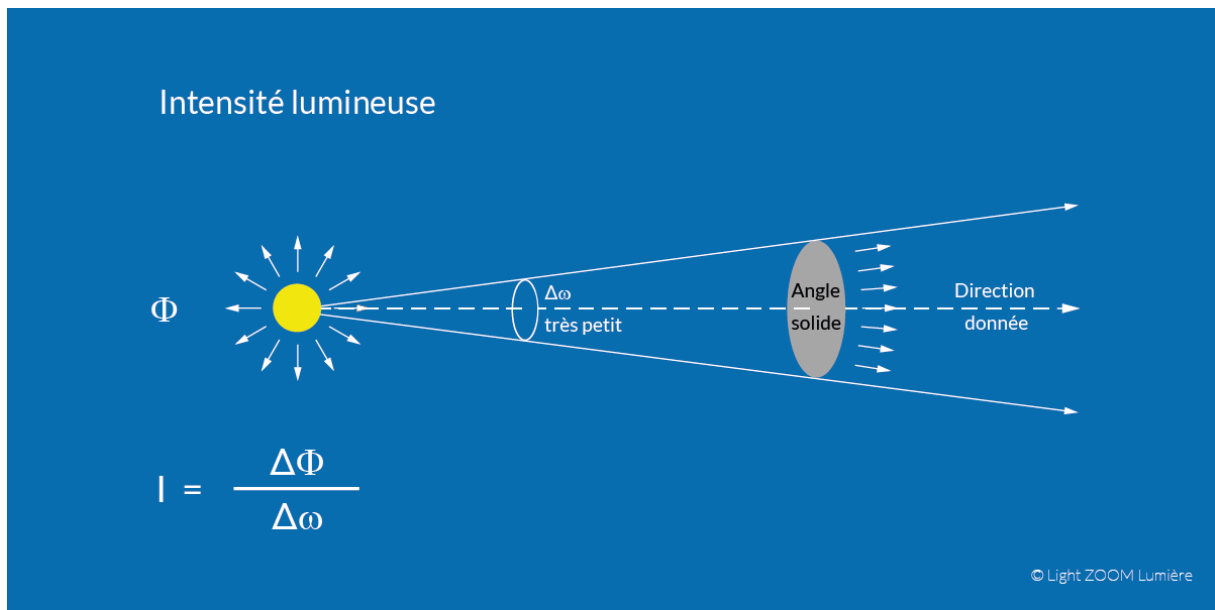


Figure 3 : Schéma représentatif de l'intensité lumineuse [6]

Cette unité est utilisée pour quantifier la quantité de lumière fournie par une source directive. Elle ne dépend pas de la distance d'observation.

c) La luminance :

La luminance est la seule grandeur qui peut quantifier une sensation visuelle de luminosité. En bref, c'est le flux lumineux provenant d'une surface éclairée qui est réfléchi dans l'œil,

En photométrie, la grandeur étalon de référence est l'intensité lumineuse mesurée en candela (cd). La luminance en découle directement pour ne retenir que l'éclat lumineux en se passant de la dimension surface :

$$\text{Luminance} = \text{intensité lumineuse} / \text{surface apparente}$$

$$L = \text{cd} / \text{m}^2$$

Le symbole de la luminance est L ou L_v . Elle s'exprime en candela par mètre carré, symbole cd / m^2 . C'est une grandeur de dimension J/L^2 .

On peut aussi décrire la luminance directement depuis le flux lumineux et la mesurer en lumen par mètre carré et par stéradian :

$$L = \text{lm} / \text{m}^2 \cdot \text{Sr}$$

De manière précise, l'IEC définit la luminance comme :

<< Le flux lumineux transmis par un faisceau élémentaire passant par le point donné et se propageant dans l'angle solide (contenant la direction donnée). Symbole : cd/m^2 . >>

Luminance et ordre de grandeur :

Tableau 2 Tableau des grandeurs de luminance [7] :

| Surface | Luminance (cd/m ²) |
|---------------------------|--------------------------------|
| Route et voie-rapide | 0,5 à 2 |
| Bureau lumineux | 10 à 30 |
| Ecran d'ordinateur | 100 à 250 |
| Paysage par ciel couvert | 300 à 5 000 |
| Paysage par ciel clair | 500 à 25 000 |
| Surface de la pleine lune | 2 500 |
| Papier blanc au soleil | 25 000 |
| Soleil au zénith | 1,6 x 10 ⁹ |

d) Éclairement :

L'éclairement (E) est la quantité de flux lumineux reçue par une surface S. Il est exprimé en lux (lx) ou lm/m^2 . L'éclairement ne se voit pas.

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

Synthèse :

Voici une synthèse de ces grandeurs :

Tableau 3 des synthèses des grandeurs photométriques [2] :

| Grandeur | Unité | Définition | Abréviation | Utilisation |
|----------------------|----------------------------|---|-------------------|---|
| Intensité lumineuse | Candela | Flux lumineux par angle solide | Cd | Mesure du flux émis par une source ou un luminaire dans une direction. Est particulièrement approprié pour les sources ou luminaires directifs. |
| Flux lumineux | Lumen | Flux lumineux total | Lm | Mesure du flux total émis par une source ou un luminaire. |
| Eclairement lumineux | Lux | Flux lumineux par surface (Lm/m ²) | Lx | Mesure du flux sur une surface (au sol, sur un bureau...) Utilisé notamment pour préciser les valeurs exigées dans les différentes <u>pièces d'un bâtiment</u> . |
| Luminance lumineuse | Candela par m ² | Flux lumineux par angle solide divisé par la surface apparente de la source | Cd/m ² | Seule grandeur perceptible par l'œil. L' <u>UGR</u> est calculé à partir de cette grandeur fondamentale pour évaluer l'éblouissement. |

I.5.2 Les différents types de sources :

a) Les lampes incandescentes halogènes :

Elles existent en tension secteur (230 V) ou en très basse tension (TBT), [< 50 V, généralement 12 V], avec ou sans réflecteur et dotées de culots différents, elles ont toutes un IRC de 100. Comme montre la (figure 4)



Figure : 4 lampes halogène [8]

La lampe halogène fonctionne sur le même principe qu'une lampe à incandescence : elle produit de la lumière visible à partir d'un filament de tungstène porté à incandescence. Pour éviter une dégradation très rapide du filament, celui-ci est placé dans une ampoule à verre de quartz (pour les hautes températures) renfermant des gaz halogénés à haute pression comme l'iode et le brome [8]. La (figure 5) montre le fonctionnement de lampe halogène.

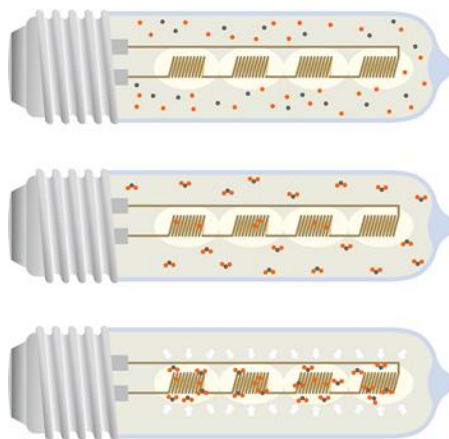


Figure 5 : fonctionnement halogène [8]

Les avantages des lampes halogènes sont:

Efficacité lumineuse : à puissance égale, leur flux lumineux est plus élevé que celui d'une lampe incandescente classique ; la lumière produite, blanche et de température de couleur élevée assure une parfaite restitution des couleurs.

Performance dans le temps : la lampe ne noircissant pas, la quantité de lumière émise est pratiquement constante pendant toute la durée de vie de la lampe. Leur durée de vie est le double de celle d'une lampe à incandescence classique.

Miniaturisation : elles contribuent à l'esthétique des luminaires et donc à une parfaite intégration à l'endroit souhaité.

b) Les lampes aux iodures métalliques :

Les lampes aux iodures métalliques sont des lampes à décharge. Elles ont une meilleure efficacité lumineuse (jusqu'à 100 lm/W) et dégagent moins de chaleur que les lampes halogènes : pour un même niveau d'éclairage elles consomment 5 fois moins. Elles durent en moyenne 3 à 5 fois plus longtemps et ont un IRC supérieur à 90. Elles existent en blanc chaud (3 000 K) ou froid (4 200 K) pour créer des atmosphères différentes, et en version anti-UV (réduction des risques de décoloration des objets ou des matières). Elles sont principalement destinées à l'éclairage d'accentuation et l'éclairage des vitrines.



Figure : 6 Lampe iodure métallique [20]

c) Les lampes fluorescentes :

L'ampoule classique à incandescence, inventée en 1878 par Thomas Edison, a révolutionné le monde. Mais cette technologie vieille de plus d'un siècle semble aujourd'hui dépassée, car peu économique et gourmande en énergie. 95 % de l'énergie qu'elle consomme est transformée en chaleur, ainsi la température de l'ampoule peut s'élever jusqu'à 150 °C. L'énergie restante (5 %) est convertie en lumière. Son efficacité varie en général entre 9 et 17 lumens par Watt ce qui est faible relativement aux autres technologies d'éclairage. En revanche, elle est celle qui a le meilleur indice de rendu des couleurs. Il est de 100, ce qui équivaut à la lumière du jour. (Figure 7) montre une lampe incandescente.

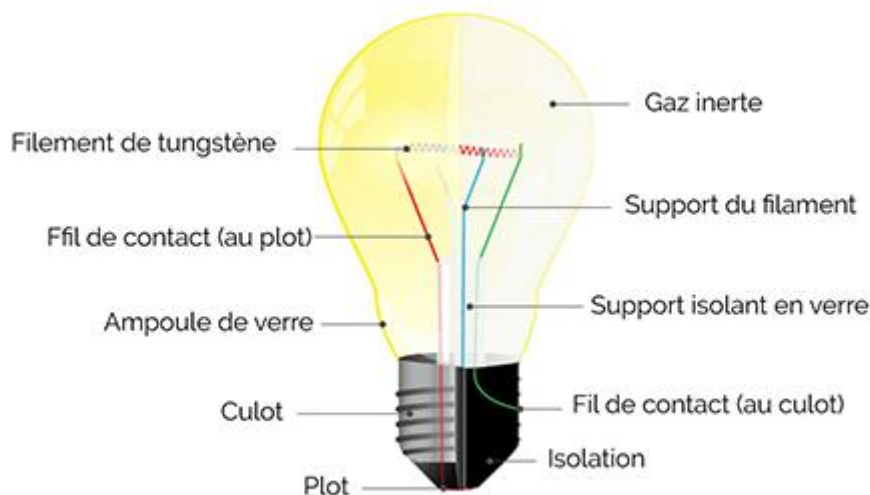


Figure : 7 lampe incandescente [9]

Principe de fonctionnement :

Malgré ces innovations, le principe de la lampe à incandescence reste le même. Il repose sur la présence d'un filament de tungstène porté à incandescence, et qui, par effet Joule, permet l'émission de lumière, une émission protégée par la présence d'un gaz noble (dans le cas de la lampe à incandescence au gaz) qui limite les risques de noircissement du verre de l'ampoule, garantissant ainsi une meilleure luminosité. Aujourd'hui, la lampe à incandescence au gaz est de plus en plus remplacée par d'autres technologies comme les lampes à diodes ou les lampes fluocompactes, à la consommation énergétique moindre et à la durée de vie plus longue.

d) Les lampes à LED et modules LED :

Les lampes à LED présentent des performances en constant progrès. Aujourd'hui leur durée de vie peut atteindre 30 000 h, et leur efficacité lumineuse 80 lm/W dans différentes températures de couleur et avec un IRC supérieur à 80.

Les lampes à LED peuvent être intégrées dans la plupart des luminaires d'éclairage général ou d'accentuation existants, auparavant équipés de lampes halogènes ou fluorescentes compactes, en offrant une durée de vie plus importante et un allumage instantané. (Figure 8) montre une ampoule LED.

Tableau 4 : Caractéristiques des lampes [10] :

| Puissances (W) | Puissance driver (W) | Puissance totale (W) | Flux lumineux (lm) | Efficacité lumineuse (ballast non compris) (lm/W) | IRC | T° de couleur (K) | Durée vie utile/Durée vie moyenne (h) |
|--|----------------------|----------------------|--------------------|---|-------|-------------------|---------------------------------------|
| Forme standard (type remplacement incandescente) | | | | | | | |
| 3 | 0,6 | 3,6 | 136 | 45 | | | |
| 5 | 0,9 | 5,9 | 250 | 50 | | | |
| 8 | 1,6 | 9,6 | 470 | 59 | 80-90 | 2 700-3 000 | 15 000-30 000 |
| 10 | 2 | 12 | 650 | 65 | | | |
| 12 | 2,4 | 14,4 | 810 | 68 | | | |
| 14,5 | 5,9 | 17,4 | 1 055 | 73 | | | |



Figure 8 : lampe LED [10]

e) Les OLED :

Contrairement aux LED, qui constituent des sources de lumière ponctuelles, les OLED (Organic Light-Emitting Diode, c'est-à-dire LED organique) permettent de réaliser des systèmes d'éclairage surfacique, capables de tapisser murs, vitres, meubles... et offrent ainsi des surfaces lumineuses qui épousent toutes les formes et architectures.

Avec une efficacité lumineuse de l'ordre de 15 lm/W aujourd'hui, les produits OLED sont réservés, pour l'instant, à l'éclairage décoratif et de balisage, mais leurs performances se développent rapidement.

f) Tubes néon :

Le tube néon est un tube lumineux à cathode froide, façonné sur mesure, il est surtout utilisé pour les enseignes lumineuses. Le néon est un gaz (rouge), mais en le mélangeant à d'autres

gaz, on peut obtenir une palette d'une quarantaine de couleurs ainsi qu'une vingtaine de nuances de blanc, de 2 300 à 10 500 K.

En intérieur, sa durée de vie est en moyenne de 60 000 h et de 30 000 h en extérieur. Ils sont gradables et ont une efficacité lumineuse de 65 lm/W.

I.5.3 Les modes d'éclairage :

a) L'éclairage direct :

L'éclairage direct ne possède pas d'intermédiaire. Ainsi, la lumière émise arrive directement sur la surface à éclairer. L'avantage principal réside donc dans la consommation qui s'en trouve réduite (le plus économe en énergie), car il n'y pas de phénomène de réflexion sur une partie indirecte. La déperdition de lumière est ainsi très faible.

Les types de L'éclairage direct :

a.1) L'éclairage direct général uniforme :

Il est destiné à illuminer la pièce dans son ensemble. Pour une bonne luminosité, la lumière est homogène, évitant les phénomènes d'éblouissement et de contrastes. C'est lui qui donnera l'ambiance de la pièce.

a.2) L'éclairage direct général orienté :

Qui permet d'illuminer un espace précis en dirigeant le luminaire de manière spécifique. On parlera d'éclairage directionnel s'il est utilisé pour valoriser certains espaces de la maison, à visée décorative. Il sera réalisé à l'aide de spots.

a.3) L'éclairage direct ponctuel permet :

Comme son nom l'indique, d'éclairer une surface précise. Il sera souvent équipé d'un interrupteur, voire d'un détecteur de présence pour éviter qu'il ne soit allumé à outrance. Il permet avant tout un éclairage d'appoint et de précision.

b) L'éclairage indirect :

L'éclairage indirect utilise le phénomène de réflexion. La lumière produite est réfléchi sur une surface comme le plafond, mais aussi le mur ou le sol. L'avantage principal est d'obtenir une lumière atténuée et plus douce, ce qui évite l'éblouissement, les contrastes et les ombres. Cependant, ce type d'éclairage présente quelques inconvénients. Tout d'abord, la consommation d'électricité sera plus importante.

c) L'éclairage mixte :

L'éclairage mixte, comme son nom l'indique, mélange éclairages direct et indirect en divisant le faisceau lumineux en deux. La partie directe du faisceau éclaire la surface sans intermédiaire et la partie indirecte éclaire la surface après avoir été réfléchi. Plus l'éclairage direct est prédominant, moins la consommation est importante. L'avantage de ce type d'éclairage est d'illuminer toute la pièce avec un minimum de sources lumineuses différentes. Cependant, il est moins précis et consommera toujours plus d'énergie que l'éclairage direct.

Comparaison en termes d'efficacité énergétique :

Tableau 5 Comparaison de trois systèmes d'éclairage [8] :

| Comparaison de trois systèmes d'éclairage pour une même puissance installée : | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| 6 luminaires de 2 x 36 W (et ballast électronique), pour une classe de 7 m x 8 m x 3,2 m, soit 7,7 W/m², coefficients de réflexion : 0,7 (plafond); 0,5 (murs); 0,3 (sol). | | | |
| Système d'éclairage | Direct | Mixte | Indirect |
| Éclairement sur le plan de travail | 348 lux | 350 lux | 231 lux |
| Éclairement au sol | 310 lux | 304 lux | 207 lux |
| Type de lampes | Tubes fluo | Tubes fluo | Tubes fluo |
| Puissance spécifique/100 lux sur le plan de travail | 2,2 W/m ² | 2,2 W/m ² | 3,3 W/m ² |

I.6 Les types d'éclairage public :

Actuellement, l'éclairage occupe plusieurs fonctions au sein de l'environnement public extérieur. Il sécurise, guide, balise, mais aussi met en valeur, donne une ambiance aux espaces. L'éclairage se divise en plusieurs catégories, dont chacune remplit des fonctions bien spécifiques. On a ainsi différents types d'éclairage.

a) Eclairage routier :

L'éclairage routier (figure 9) se situe le long des voiries souvent dans un environnement bâti discontinu, hors agglomération :

- Autoroute,
- Route nationale ... etc.



Figure 9 : éclairage routier [28]

La principale raison d'être de cet éclairage routier est de garantir la sécurité des biens et des déplacements, notamment à grande vitesse.

b) Eclairage des espaces publics :

L'éclairage des espaces publics (figure 10) facilite leur surveillance pendant la nuit dans le but de prolonger leur utilité et de prévenir des accidents et des crimes. En créant une atmosphère détendue, ils sécurisent donc les utilisateurs.



Figure 10 : éclairage espace public [29]

Par conséquent, l'illumination des espaces publics augmente la qualité de vie et stimule souvent les activités économiques dans les agglomérations principales.

c) Eclairage des espaces sportifs :

Pour permettre des activités sportives pendant des heures d'obscurité, il faut éclairer les terrains de sport (figure 11) avec des projecteurs spécialisés.



Figure 11 : éclairage espace sportif [11]

Il est important que ceux-ci soient assez puissants et ne dérangent pas les joueurs pour éviter des accidents.

d) Eclairage d'ambiance :

L'éclairage des bâtiments et monuments (figure 12) intéressants souligne leur importance, conçoit des points d'identification et crée une atmosphère agréable.



Figure 12 : éclairage de la grande poste d'Alger [21]

De plus, ce type d'éclairage peut prévenir des graffiti et décharges aléatoires des déchets. Il faut être prudent lors de l'éclairage des espaces verts publics, car cela peut nuire aux plantes.

I.7 Les normes:

- La norme EN 13201 :

L'éclairage public se doit d'apporter plus que du confort aux usagers, il doit éclairer juste. C'est dans ce sens que la norme européenne EN 13201 a été créée. Elle donne aux bureaux d'études les valeurs d'éclairages et de luminances minimales à maintenir pour chaque projet. Par exemple, une piste cyclable ne requiert pas les mêmes exigences de performance qu'une voie urbaine limitée à 70km/h.

- La norme EN 40 :

Lors d'un projet d'éclairage solaire, il est essentiel d'effectuer le dimensionnement des panneaux solaires et des batteries en fonction de l'irradiation solaire du lieu du projet. Cependant, il est tout aussi important de prendre en compte les exigences de la norme EN 40. En effet, comparé à un lampadaire classique, le lampadaire solaire va avoir plus de poids et de prise au vent, il est donc soumis à des contraintes mécaniques plus importantes. La norme EN 40 va permettre de s'assurer que la structure mécanique installée va résister aux différentes vitesses de vent et il est essentiel que le fabricant de lampadaire solaire fournisse les notes de calculs prouvant la bonne tenue mécanique du système.

- La norme EN 13201-3 :

Définit plus précisément

Les niveaux d'éclairage selon :

- la configuration de l'espace public ;
- le type d'usagers ;
- la vitesse autorisée ;
- le trafic moyen ;
- le type de chaussée ;
- les zones de vigilance

(Proximité de bâtiments recevant du public, carrefour...)

- les contraintes du site
(Champs de vision, risque d'agression) ;
- le niveau lumineux ambiant.

- La norme EN 12464-2 :

Les exigences d'éclairage des postes de travail extérieurs avec leurs zones associées sont décrites sous la forme de quatre critères dans les projets de norme EN 12464-2

- La valeur de l'éclairage moyen à maintenir,
- L'uniformité d'éclairage E_{min}/E_{moy} ,
- L'indice d'éblouissement GR,
- Une valeur minimale de l'indice de rendu des couleurs.

- la norme NF EN 12193 :

Dans la norme NF EN 12193 figurent les principes généraux que l'on doit appliquer à une installation d'éclairage sportif pour que soient assurées de bonnes conditions de visibilité aux sportifs, arbitres et spectateurs. Cette norme précise les exigences d'éclairage de 60 sports parmi les plus pratiqués en Europe en termes :

- de niveaux d'éclairements moyens à maintenir (horizontaux et éventuellement verticaux) et de facteurs d'uniformité ;
- de limitation de l'éblouissement ;
- d'indice de rendu des couleurs.

- La Norme NF C15-100 :

La norme NF C15-100 fixe la réglementation des installations électriques en France.

Comme tout appareil électrique commercialisé, le luminaire doit être conforme aux normes en vigueur, les normes NF, label CE...Ainsi, l'étiquetage de l'appareil, ou à défaut la notice d'utilisation, doit vous indiquer :

- La puissance en Watts et la tension en Volts de la lampe
- La classe de protection de la lampe
 - Classe 1, le luminaire doit être raccordé à la terre
 - Classe 2, le luminaire fait l'objet d'une double isolation et ne nécessite pas d'être raccordé à la terre.
 - Classe 3, le luminaire est alimenté en basse tension de sécurité (12 Volts ou 24Volts) et peut être utilisé dans des lieux humides. Pas de conducteur de terre.
- Le niveau de protection (Indice de protection du luminaire)
 - Le premier chiffre de 0 à 6 indique l'étanchéité aux particules solides
 - Le second chiffre de 0 à 8 indique l'étanchéité aux liquides

I.8 Conclusion :

L'éclairage public, ce n'est pas seulement Éclairage, mais présente de nombreux défis À propos de la modernisation et de la rationalisation, L'attractivité du territoire Respect de la biodiversité et sécurité citoyenne.

En effet, éclairage public contribue à embellir Espace public et patrimoine Communauté (parcs, monuments architecture, monuments historiques). Par conséquent, cette question est une question culturelle de la communauté Il y a aussi l'économie et le tourisme.

L'éclairage public est un problème Principalement et doit s'adapter au territoire, Qu'il s'agisse d'une ville, d'une banlieue ou d'une zone rurale Afin d'irriguer tous De nouvelles zones de service à augmenter Leur attirance, gagner en autonomie et Respecter l'environnement. Dans le chapitre suivant, on va entamer les différentes configurations de devantures et enseignes et leur Éclairages.

CHAPITRE II : Éclairages des enseignes et devantures

II.1 Introduction :

Les devantures et les enseignes jouent un rôle primordial dans la composition du paysage de la rue. Leur aspect et leurs accessoires participent, pour une grande part, à la qualité des façades, de l'espace public, donc à la qualité de vie des usagers de la rue. L'impact visuel et spatial d'une création de boutique ou celui des transformations apportées à une devanture se répercute, lorsque la transformation se produit aux yeux des passants, elle devient plus puissante.

L'aspect des devantures et les enseignes doit constituer un atout supplémentaire dans la dynamique commerçante du quartier et dans la qualité du cadre de vie des habitants, au même titre que la restauration des façades et des espaces publics.

II.2 La devanture :

La devanture ou la façade en général est l'un des aspects extérieurs de tout bâtiment. En architecture, la devanture est la partie la plus importante de la conception car elle définit le style des autres parties du bâtiment. La plupart des façades avant ont une valeur historique et les règlements de zonage locaux ou d'autres lois limitent considérablement ou même interdisent le changement de ces devantures.

Une devanture peut être définie comme éclairée lorsque celle-ci a recours à des sources de lumières artificielles par l'emploi de dispositifs lumineux principalement au niveau de l'enseigne (lettres éclairées) ou de la vitrine (spots, lampes).

L'éclairage de la devanture s'inscrit dans le cadre d'une démarche de création d'ambiance sensorielle dans un espace de vente [12] [13]. Au niveau des comportements, l'effet de l'éclairage sur les réponses des consommateurs est généralement étudié dans le cadre de la psychologie environnementale [14].

II.2.1 Les types de devantures :

a) La devanture en feuillure :

La devanture en feuillure est composée d'une allège basse en pierre ou en bois interrompue pour dégager l'entrée, comme montré en (Figure 13). Les différents châssis, fixe en imposte et ouvrant en partie courante, sont fixés sur un linteau situé à la naissance de l'arc de la baie. La nuit, la fermeture s'effectue à l'aide de volets en bois amovibles se rabattant dans la journée, soit verticalement, soit horizontalement. Le travail de composition de ces devantures doit prendre en compte la recherche de symétrie et la répétition de baies identiques en façade afin de créer un ensemble uniforme. L'ambiance commerciale passe au second plan par rapport à la composition architecturale de l'immeuble. Les baies ouvragées et arcades doivent être dégagées. On pourra, par exemple remplacer une devanture en applique par une devanture en feuillure, si la première avait été rajoutée sur une baie intéressante.



Figure 13 les devantures en feuillure [22]

b) La devanture en applique :

b.1) La devanture en applique traditionnelle :

La devanture en applique traditionnelle est composée d'un entablement (bandeau et corniche), d'une vitrine et d'un soubassement, comme montré en (Figure 14). L'entablement plus ou moins travaillé repose sur des jambages habillés de panneaux ou décorés de pilastres qui peuvent être droits ou cannelés, surmontés de chapiteaux ou non. Il sert de support à l'enseigne à plat : lettrage indiquant l'intitulé du négoce. La corniche est moulurée. La devanture en applique traditionnelle est le plus souvent en bois peint. Conçues à l'origine pour orner la façade de l'immeuble, les devantures en applique ne doivent pas être déposées. Cela mettrait à jour des éléments de structure qui n'étaient pas destinés à être vus.



Figure 14 les devantures en applique [23]

b.1) La devanture en applique moderne :

La devanture en applique moderne se caractérise par une simplification de la composition du type traditionnel et un emploi de matériaux contemporains. Un vide, le plus vaste possible, est découpé dans la façade du rez-de-chaussée et garni d'un vitrage. Celui-ci est muni d'un encadrement où bandeau et pilastres se confondent afin de former un cadre unique au vitrage. Cette simplification connaît deux raisons : le parti d'une esthétique contemporaine avec des matériaux nouveaux, ou la nécessité d'une devanture standardisée à moindre coût face au renouvellement fréquent des commerces. La simplification ne doit pas être synonyme d'une absence de composition et un emploi de matériaux au rabais. D'autre part, l'encadrement ne doit pas devenir un espace publicitaire rempli de texte aux couleurs clinquantes. Enfin la devanture en applique moderne doit respecter les matériaux et les couleurs de l'architecture dans laquelle elle s'insère.

c) Les devantures de magasins :

La devanture du point de vente constitue un vecteur de communication privilégié pour les distributeurs, en contribuant à la construction de l'image de la marque [15]. Elle permet ainsi de se distinguer pour retenir l'attention des consommateurs dans un environnement commercial parfois très concurrentiel. La valorisation de l'extérieur du point de vente, qui constitue une préoccupation majeure pour les distributeurs, peut se faire notamment par l'éclairage de l'enseigne et de la vitrine.

c.1) les Critères de la devanture magasin :

Tout comme la composition de la devanture, le choix des matériaux et des couleurs doit être en harmonie avec le reste de l'immeuble. En effet, ces deux critères revêtent une grande importance dans l'appréhension que le passant va avoir de l'espace public.

a) Le choix des couleurs :

Le choix des couleurs peut être guidé par la nature de l'activité : boucherie (rouge), pharmacie (vert), poissonnerie (bleu), crèmerie (blanc-beige). Il peut également être décidé en fonction de l'harmonie colorée du voisinage : couleur du ravalement de l'immeuble (pierre ou enduit), couleur des devantures voisines... Enfin l'orientation et l'ensoleillement peuvent également orienter le choix d'une teinte claire plutôt que celui d'une teinte soutenue, ou vice-versa.

b) Le choix du matériau :**b.1) Pour les devantures en applique :**

Les devantures en applique ne doivent pas présenter l'apparence d'un "décor de théâtre" plaqué sur la façade de l'immeuble, décor dont les matériaux, d'aspect trop léger, seraient totalement étrangers à ceux, robustes et durables de la construction. Les matériaux de placage brillants, clinquants, fragiles, sont à éviter. Devantures et éléments menuisés sont toujours peints, les vernis et lasures sont à proscrire. Les couleurs sont à composer avec soin, de manière à les harmoniser avec les teintes générales de l'environnement. Le choix du matériau doit absolument tenir compte du parement de l'immeuble et de ses menuiseries. Les devantures en matériau de synthèse en rez-de-chaussée d'un immeuble en briques ou en pierres créent un choc visuel désagréable. Les devantures en menuiserie de bois peint permettent de conserver la devanture lors d'un changement d'enseigne. Il suffira alors de modifier les informations et la couleur de la peinture.

b.2) Pour les devantures en feuillure :

Le principe à retenir pour le traitement des parties pleines des devantures en feuillure est le prolongement des matériaux utilisés pour le reste de la façade : maçonnerie en prolongement de celle de la construction. La pierre, quand elle est utilisée, doit être employée suivant les règles traditionnelles de mise en œuvre. La nature de la pierre, par sa texture, sa couleur et sa découpe doit correspondre à celle utilisée pour le reste de la façade.

II.2.2 Eclairage de devanture :

Pour bien choisir les sources de lumière en fonction des espaces, il faut connaître les paramètres qui les caractérisent. L'éclairage d'une devanture n'est jamais totalement éteint pendant son activité, quels que soient les apports de lumière naturelle, il est donc essentiel de choisir des lampes avec des efficacités lumineuses élevées et de longues durées de vie, même si ce ne sont pas les seuls critères.

II.2.2.1 Les différentes configurations possibles :**a) Eclairage lèche-mur avec projecteur piquet ou socle :**

Le recul pour implanter un projecteur devant un mur étant bien souvent très limité et l'effet éblouissant inconfortable, un éclairage rasant mettant les aspérités du matériau en valeur est souvent intéressant. Certaines textures se prêtent très bien à ce type d'éclairage qui apporte alors un supplément d'âme à la façade. Luminaires à fixer à 20cm du mur et à espacer tous les 3m pour obtenir des faisceaux en forme de V se croisant sur le mur tout en minimisant la nuisance lumineuse pour la voute céleste. [16].



Figure 15 Eclairage lèche mur avec projecteur piquet ou socle [24]

b) Eclairage lèche-mur avec barre et guirlande lumineuse :

Fixé à une vingtaine de cm du mur et espacés d'1m environ l'un après l'autre, plusieurs luminaires linéaires de ce type éclairent les murs extérieurs de manière homogène grâce à des rideaux lumineux montant comme montré dans (Figure 16), mettant en valeur toute la rugosité et le relief de vos murs. C'est un moyen beaucoup plus intéressant d'éclairer une façade. [16]



Figure 16 Lèche mur avec barre Lumineuse [24]

c) Eclairage lèche-mur avec projecteur encastré de sol :

Fixé à une vingtaine de cm du mur et espacés tous les 3m le long du mur, chaque projecteur encastré muni d'une optique spécifique projette une lame de lumière asymétrique en forme de V comme montré dans (Figure 17), baignant votre façade de faisceaux croisés tout en minimisant la nuisance lumineuse pour la voûte céleste. Chaque trait de lumière s'accrochera aux reliefs de votre mur, pour créer des ombres et des taches lumineuses sur un mur de pierre irrégulier par exemple. [16]



Figure 17 Eclairage lèche mur avec projecteur encastré de sol [24]

d) Eclairage rasant & plongeant avec applique :

Pour mettre en valeur un mur ou une façade sans aveugler le passant, on peut installer une applique pour créer un éclairage rasant et plongeant comme montré dans (Figure 18). Ce type de luminaire présente l'inconvénient ou l'avantage de donner une lumière qui s'écarte de la surface murale en se propageant. De ce fait, le cône lumineux va éclairer avantageusement ce qui se trouve au pied du mur ; [16]



Figure 18 Eclairage rasant & plongeant avec applique [24]

II.2.2.2 L'aspect esthétique de l'éclairage de devanture :

La société est en mutation, beaucoup de personnes vivent la nuit. Celles-ci veulent aussi connaître des sensations et des émotions aux heures tardives : elles cherchent le divertissement, l'information et les effets surprenants. Mais, même la nuit tombée, la sécurité et l'orientation doivent être assurées. Les éclairages de façade marquent le caractère d'une ville, éveillent l'attention et attirent de nombreux touristes. Le prestige et le chiffre d'affaires sont en hausse. Ceci éveille les intérêts économiques des investisseurs et les incite à valoriser leurs immeubles et leur utilisation, ce qui rend la ville encore plus attrayante. L'éclairage de façades devient une plus-value culturelle.

a) Architectoniques :

Dans les concepts architectoniques, la priorité est accordée à l'architecture, aux matériaux et à l'effet lumineux désiré par l'architecte et le maître d'ouvrage. L'architecture est éclairée, mais le caractère du bâtiment est préservé. Différents éléments ainsi que les structures naturelles de la façade sont mis en avant. Des surfaces verticales claires intensifient le sentiment de sécurité et facilitent l'orientation. Un paysage urbain attrayant agit comme un aimant sur les touristes et les investisseurs.

b) Émotionnelles :

L'objectif d'un éclairage émotionnel n'est pas de souligner l'architecture, mais de la modifier ou de la moduler à l'aide de lumière. Des motifs lumineux, des structures et des couleurs donnent la nuit une nouvelle personnalité à l'architecture. La sobriété neutre est remplacée pour des perceptions et des sensations remplies d'émotions. Des éléments d'éclairage créatifs invitent à regarder, à s'attarder et créent une atmosphère diversifiée.

c) Communicatives :

Les solutions communicatives transmettent des informations dépassant l'aspect de la façade. Il n'y a pas de limites à la présentation de marques, de valeurs, de messages : les contenus médiatiques tels que textes, images et animations sont projetés sur les pixels LED pilotables de la façade. Une mise en scène dans la couleur de l'entreprise crée une identité de marque hors pair. Les concepts d'éclairage de ce type exploitent les potentiels de notre société qui vit à un rythme de plus en plus trépidant. Ainsi, même la nuit, des entreprises, des marques et même des villes communiquent avec leur environnement.

II.3 Les enseignes :

Les enseignes sont le vecteur de communication qui permet de repérer son activité et d'y attirer. Leur surface est en adéquation avec la surface de la devanture et intégrée dans l'environnement architectural.

II.3.1 Les types d'enseignes :

La première enseigne lumineuse qui devient réellement moderne fut brevetée en 1910 par Claude Georges, un Français qui eut l'idée géniale d'utiliser le néon dans la conception des enseignes. Aujourd'hui, les choses ont bien évolué, et l'on peut compter plusieurs types d'enseignes lumineuses :

a) Les enseignes lumineuses :

Il s'agit d'enseignes dont le système d'éclairage est intégré, quelle que soit leur forme : bandeau, caisson simple face ou double face, enseigne drapeau ou lettres découpées comme montré dans (Figure 19 et 20). Plusieurs types de sources de lumière sont utilisés : tubes fluorescents (à cathodes chaudes), tubes néon (à cathodes froides), modules ou rubans LED.



Figure 19 Enseigne caisson lumineux
[25]



Figure 20 enseigne lettre en relief
[26]

b) Les enseignes éclairées de l'extérieur :

Une enseigne non lumineuse peut être éclairée par des projecteurs équipés de différentes sources de lumière (halogènes, iodures métalliques, fluo compactes, sources à LED) et positionnés sur la façade du commerce, ou par des rampes lumineuses généralement fluorescentes.

c) Enseigne de sécurité :

Les locaux et dégagements accessibles au public doivent être équipés d'un éclairage de sécurité comme montré dans (Figure 21). Lorsque l'éclairage normal est défaillant, l'éclairage de sécurité permet :

- l'évacuation sûre et facile des personnes vers l'extérieur ou vers des zones d'attente sécurisées pour les personnes à mobilité réduite,
- les opérations concernant la sécurité et l'intervention des secours.

À deux fonctions essentielles :

- l'éclairage d'évacuation qui assure l'éclairage des cheminements, des sorties, des obstacles et des indications de balisage et de changement de direction ;
- l'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique qui, allumé en cas de disparition de l'éclairage normal, réduit les risques de panique.



Figure 21 enseignes de sécurité [17]

d) La signalisation routière (enseignes routière) :

Sur nos routes, en ville comme en campagne, nous trouvons plusieurs types de signalisation :

d.1) La signalisation verticale :

Qui est composée de 2 familles :

La signalisation de police :

Qui regroupe les panneaux « du code de la route » : vitesse, stop, cédez-le-passage... elle définit des règles pour chaque situation.



Figure 22 Signalisation de police lumineuse [27]

La signalisation directionnelle :

L’objectif de la signalisation de direction est de guider, de jour comme de nuit, les usagers de la route dans de bonnes conditions de confort et de sécurité comme montré dans (Figure 23), aussi bien en milieu urbain qu’interurbain, avec une information lisible.

Elle permet de signaler :

- Des lieux : agglomérations, communes, lieux-dits, quartiers...
- Des services : stationnements, parkings, mairie, écoles, hôpitaux, Zones industrielles où d’activité...

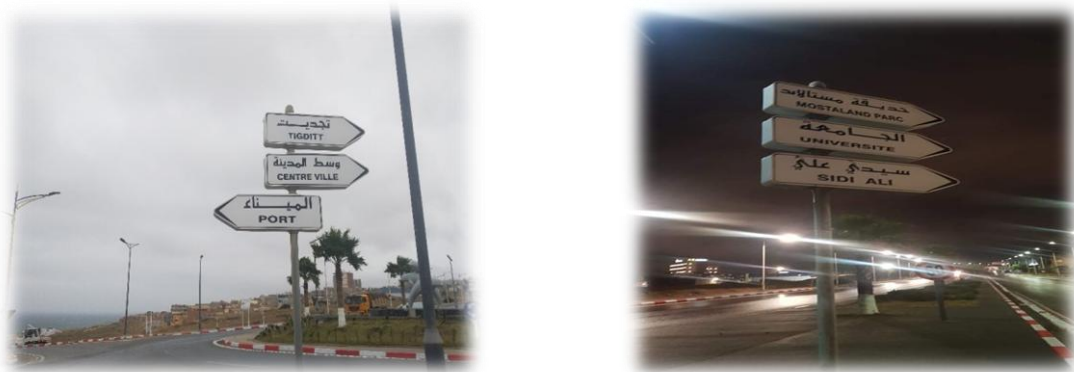


Photo 1 La signalisation directionnelle lumineuse

d.2) La signalisation dynamique :

Sous forme de panneaux à messages variables (Figure 23). C’est grâce aux informations contextuelles qu’elle transmet, données en temps réel, que les conducteurs sont par exemple renseignés de l’état des routes et des stationnements. Ainsi, ils optimisent leurs déplacements.



Figure 23 signalisation dynamique [18]

II.4 Les normes :

a) Norme (enseignes) éclairage de sécurité :

- Les Luminaires alimentés par une Source Centralisée (LSC) sont conformes à la norme européenne NF EN 60598.2.22, leur admission à la marque NF AEAS garantit la conformité aux normes exigées et l'aptitude à l'usage.
- Les sources centralisées constituées d'une batterie d'accumulateurs sont conformes à la norme NF EN 50171.
- Les câbles d'alimentation entre la Source Centralisée et les LSC sont de catégorie CR 1.
- Les dispositifs de dérivation ou de jonction correspondants et leurs enveloppes, à l'exception des dispositifs d'étanchéité, satisfont à l'essai au fil incandescent défini dans la norme NF EN 60695-2-11 (juillet 2001), la température du fil incandescent étant de 960°C.

b) Norme enseignes :

- Norme NF EN 15193 :

Elle fournit également une méthodologie pour le calcul de la consommation instantanée d'énergie d'éclairage permettant d'estimer la performance énergétique globale du bâtiment.

- Norme NF C 15-100 :

Cette norme, d'application obligatoire, définit la mise en œuvre des équipements électriques, et donc en particulier des luminaires dans les installations fixes ainsi que leur alimentation électrique. Les luminaires doivent être installés selon les instructions du fabricant. La norme C 15-100 précise, selon le mode de pose, la nature et la section des câbles d'alimentation des installations fixes.

- Norme NF C 15-150-1 :

Cette norme s'applique aux installations d'enseignes, à basse tension. La source lumineuse peut être constituée de lampes tubulaires fluorescentes ou autres tubes à décharge, de lampes halogènes, de LED.

- Norme EN 50107 (NF C 15-150-2) :

- concerne l'alimentation électrique d'enseignes et de tubes lumineux à décharge fonctionnant à une tension de sortie à vide assignée supérieure à 1 kV mais ne dépassant pas 10 kV.

- Norme XP C 61-551 : Enseigne et signalétique lumineuses et non lumineuses

Le présent document énonce les exigences en matière de conception et de fabrication des enseignes intérieures ou extérieures. Il s'applique aux enseignes lumineuses et non lumineuses, fixes ou portatives et aux dispositifs publicitaires ou décoratifs, faisant appel aux mêmes techniques. Il s'applique également aux éléments de signalétique intérieure ou extérieure, permanente lumineuse ou non lumineuse.

c) Les normes pour l'éclairages de devanture :

- Pour être en règle avec la NF C 15-100, il faut prévoir un point d'éclairage par entrée principale ou de service. Pour respecter l'accessibilité des personnes handicapées, il faudra prévoir en plus un éclairage des cheminements équivalant à un minimum de 20 lux qui sera mesuré au sol.
- Un éclairage extérieur (DEVANTURES) doit être au minimum conforme avec .IP44.

II.5 Conclusion :

Des lumières trop fortes, riches et colorées peuvent devenir agressives et éblouir les passants. C'est grâce à l'utilisation du « contraste clair et sombre » que le meilleur effet artistique peut être obtenu : les éléments d'éclairage qui sont mis en valeur sur un fond sombre. Il est préférable de choisir entre l'éclairage de la devanture et l'éclairage des fenêtres, ou l'éclairage de l'enseigne et l'éclairage des murs qui la soutiennent. Comme pour les panneaux, l'éclairage intermittent ou dynamique doit être évité. Dans le chapitre III, on va étudier l'éclairage des devantures de magasins afin de donner un ensemble de recommandations et de solutions pour obtenir un éclairage fiable et économique.

CHAPITRE III : Etude expérimentale

III.1 Introduction :

Afin de permettre aux personnes d'effectuer des tâches visuelles de manière efficace et précise, un éclairage suffisant et approprié doit être fourni. L'éclairage peut être fourni par la lumière du jour, un éclairage artificiel ou une combinaison des deux. La visibilité et le confort requis dans un grand nombre de postes de travail dépendent du type et de la durée de l'activité. Dans ce chapitre, une étude expérimentale est faite sur l'éclairage des devantures magasins de la pêcheerie Mostaganem.

III.2 Identification des besoins :

III.2.1 Efficacité énergétique :

Paramètre exprimant le rapport entre l'effet utile et l'énergie consommée. Le terme est en général utilisé pour caractériser des améliorations à caractère technique.



Figure 24 pictogramme lié à la labellisation des lampes [19]

La réglementation définit la classe d'efficacité énergétique de la lampe sur la base de la norme d'efficacité. Ces grades (7) sont nommés de A ++ à E (Figure 24) ci-dessus, le grade A ++ ayant la meilleure efficacité énergétique. Le niveau est défini par le rapport entre la puissance absorbée par la lampe et la puissance de référence, que l'on appelle l'indice d'efficacité énergétique IEE. Les restrictions sont définies comme suit :

Tableau 6 Classe d'efficacité énergétique [19]:

| Classe d'efficacité énergétique | Lampes non dirigées | Lampes dirigées |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| A++ (le plus efficace) | $IEE \leq 0.11$ | $IEE \leq 0.13$ |
| A+ | $0.11 < IEE \leq 0.17$ | $0.13 < IEE \leq 0.18$ |
| A | $0.17 < IEE \leq 0.24$ | $0.18 < IEE \leq 0.40$ |
| B | $0.24 < IEE \leq 0.60$ | $0.40 < IEE \leq 0.95$ |

| Classe d'efficacité énergétique | Lampes non dirigées | Lampes dirigées |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| C | $0.60 < IEE \leq 0.80$ | $0.95 < IEE \leq 1.20$ |
| D | $0.80 < IEE \leq 0.95$ | $1.20 < IEE \leq 1.75$ |
| E (le moins efficace) | $0.95 < IEE$ | $1.75 < IEE$ |

III.2.2 Esthétique et ambiance :

Afin d'éclairer un espace, plutôt que de compter sur une seule solution, il est recommandé d'utiliser différents types de lampes, chacune remplissant une fonction spécifique. Pour trouver la solution la plus appropriée, on doit tenir compte de l'objectif, de la taille et de l'esthétique de chaque zone.

La fonction de l'éclairage ambiant est de fournir un éclairage général et de fournir des niveaux de luminosité uniformes. C'est le premier niveau du plan lumière, qui donne le ton à l'espace. C'est pourquoi il est généralement doux ou diffus, et est généralement équipé d'un variateur pour s'adapter aux conditions diurnes ou nocturnes.

III.2.3 Niveaux d'éclairage et ergonomie visuelle :

La quantité de lumière est caractérisée par le niveau d'éclairage exprimé en lux (lx).

Dans l'exemple ci-dessous 20 Lux représente le seuil de perception selon la norme NBN EN 12464-1.

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 20 | 30 | 50 | 75 | 100 | 150 | 200 | 500 | 1000 | 3000 | 5000 |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|

Une lumière insuffisante entraînera progressivement une baisse de la perception. Cela conduit à une proportion plus élevée d'erreurs de manipulation et à un risque plus élevé d'accidents.

a) Valeurs caractéristiques et représentation Niveau d'éclairage :

Niveau d'éclairage dans (Figure 25) :

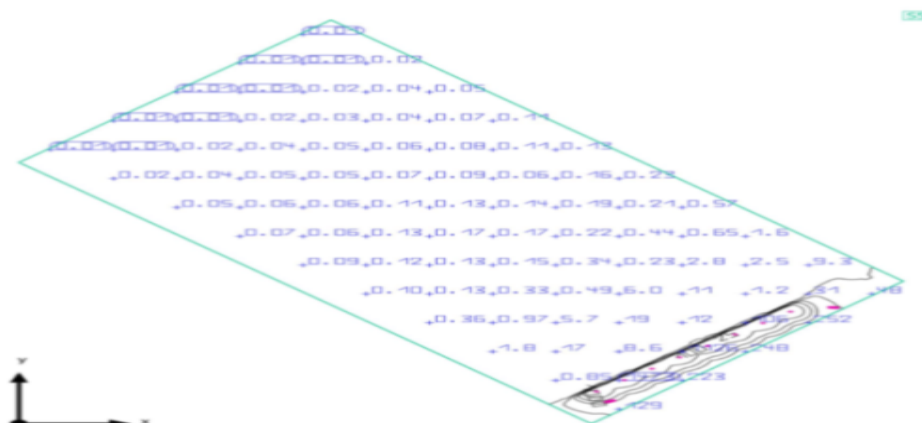


Figure 25 Représentation niveau d'éclairage

On distingue trois types de niveaux d'éclairage sur une grille de calcul ou de mesure lorsqu'on désire réaliser un projet d'éclairage :

- **E min** étant le niveau d'éclairage minimum sur un point de la grille,
- **E max**, le niveau d'éclairage maximum sur un point de la grille,
- **E moyen**, la moyenne de tous les niveaux d'éclairage des points de la grille.

Le niveau d'éclairage moyen **Em ou Emoyen** est la valeur prise comme référence pour définir les niveaux d'éclairage utilisés par le RGPT ou les normes traitant d'éclairage. On définit aussi l'uniformité comme étant le rapport entre E min et E moyen.

Les tableaux d'exigences photométriques de la partie 2 de la norme (EN13201-2) et la norme EN12464 utilisé par DIALux donnent les niveaux d'éclairage ou de luminance moyenne à maintenir avec les uniformités générale et longitudinale, la limitation de l'éblouissement et le rapport de contiguïté pour l'éclairage des abords.

b) Impact sur le confort visuel :

b.1) Visibilité des objets :

Une bonne visibilité de la tâche visuelle et de son environnement est particulièrement nécessaire et est fortement influencée par les caractéristiques d'éclairage. Les objets faciles à reconnaître et les objets dont les détails sont faciles à voir peuvent devenir flous ou même plus évidents dans l'obscurité.

b.2) Performance :

La performance visuelle est le taux d'évaluation du système visuel, utilisé pour quantifier la capacité d'une personne à détecter, reconnaître et analyser les détails qui entrent dans son champ de vision, en fonction de la vitesse, de la précision et de la qualité de sa vision. Les performances visuelles dépendent :

- Des caractéristiques propres de la tâche à accomplir,
- De l'acuité visuelle de l'observateur,
- De la nature de l'arrière-plan,
- Des conditions d'éclairage,
- Des perturbations distrayant l'attention,

La visibilité de la tâche est utilisée pour relier la performance visuelle aux paramètres de l'éclairage sans tenir compte de l'attitude de l'observateur à l'égard de la tâche.

La visibilité qui caractérise une tâche est déterminée par la visibilité du détail critique. D'une manière générale, la visibilité du détail dépend de :

- Sa dimension angulaire et sa forme,
- Sa luminance et sa couleur,
- Son contraste par rapport au fond immédiat,
- Sa position dans le panorama visuel,
- La luminance d'adaptation,

- L'état du système visuel (âge de l'observateur) et le temps d'observation.

b.3) Prise en compte de la lumière du jour :

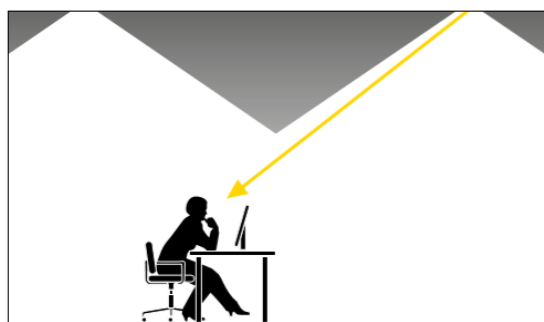
La lumière naturelle a des caractéristiques en constante évolution selon la position sur la terre, le jour de l'année, l'heure de la journée, et les phénomènes météorologiques... Elle est principalement produite directement et indirectement par le soleil.

En éclairage, on appelle « lumière du jour » une source lumineuse dont la température de couleur est supérieure à 4 500 ; L'éclairement extérieur varie de 5 à 120 000 lux.

c) Éblouissement :

L'éblouissement est difficile à voir sous une forte lumière, telle que l'exposition au soleil (directe ou indirecte) (Figure 26) ou une forte lumière artificielle, telle que les phares de voiture la nuit.

Éblouissement direct



Éblouissement indirect

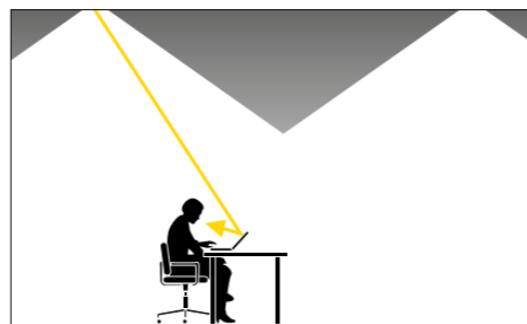


Figure 26 types d'Eblouissement

Tableau 7 limitation de l'éblouissement :

| | Éblouissement direct | Éblouissement indirect |
|--------|---|---|
| Cause | - Luminaires sans protection contre l'éblouissement - Surfaces à grande luminosité | - Surfaces réfléchissantes - Mauvaise disposition des luminaires - Mauvaise disposition des postes de travail |
| Effet | - Baisse de la concentration - Augmentation du taux d'erreurs - Fatigue | - Baisse de la concentration - Augmentation du taux d'erreurs - Fatigue |
| Remède | - Luminaires à luminances limitées - Stores aux fenêtres | - Adaptation du luminaire au (à l'implantation du) poste de travail - Éclairage indirect - Surfaces mates |

En l'extérieur, on utilise la valeur d'éblouissement RG. Cette valeur est expliquée dans la norme EN 12464-2.

III.2.4 Systèmes de gestion :

Le système de gestion d'éclairage permet un pilotage intuitif des luminaires, de maximiser le confort visuel et d'optimiser les coûts énergétiques.

L'éclairage est la plus grande consommation d'énergie et le coût d'un bâtiment. Ces coûts importants peuvent être gérés plus efficacement grâce à la gestion de l'éclairage. Chaque année, de plus en plus d'organisations mettent en œuvre la gestion de l'éclairage car elles y voient de nombreux avantages :

- Economie d'énergie
- Economie des coûts
- Conformité au code
- Pratiques de construction durable

Voici un exemple d'un mauvais système de gestion de l'éclairage (Photo 2) que nous avons rencontré au cours de la recherche. Nous avons remarqué que l'éclairage de la devanture était allumé pendant la journée.



Photo 2 Devanture Eclairé pendant la journée

III.2.5 Schéma de l'installation électrique :

Un schéma électrique représente, à l'aide de symboles graphiques, les différentes parties d'un réseau, d'une installation ou d'un équipement qui sont reliées et connectées fonctionnellement.

Un schéma électrique a pour but :

- d'identifier et d'expliquer le fonctionnement de l'équipement (il peut être accompagné de tableaux et de diagrammes),
- de fournir les bases d'établissement des schémas de réalisation,
- de faciliter les essais et la maintenance.

a) Classification des schémas selon le mode de représentation :

a.1) Selon le nombre de conducteurs :

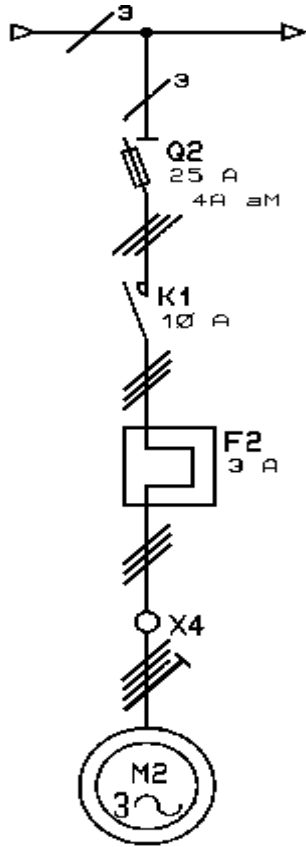
Représentation unifilaire :

Deux ou plus de deux conducteurs sont représentés par un trait unique.

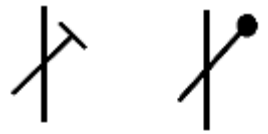
On indique sur ce trait le nombre de conducteurs en parallèle.

Cette représentation est surtout utilisée en triphasé.

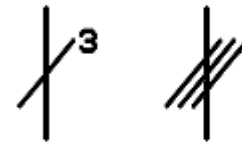
Exemple d'un schéma unifilaire :



Symboles utilisés pour la représentation unifilaire :



Terre Neutre



Trois conducteurs

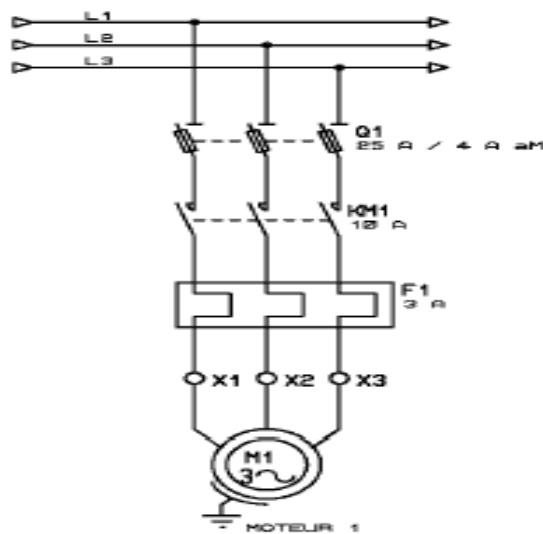


Trois cond. + terre

Représentation multifilaire :

Chaque conducteur est représenté par un trait

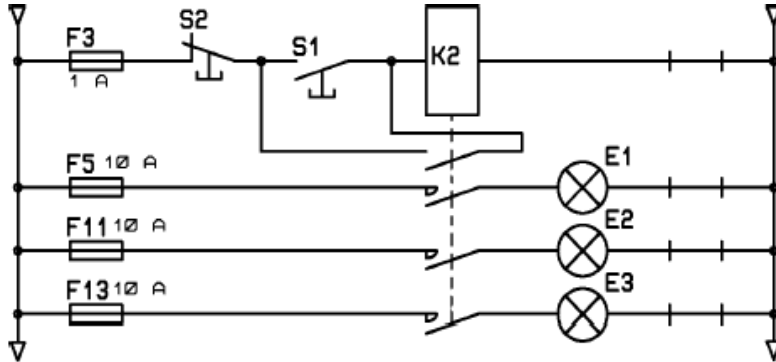
Exemple de schéma : démarrage direct d'un moteur triphasé (circuit de puissance).



a.2) Selon l'emplacement des composants :

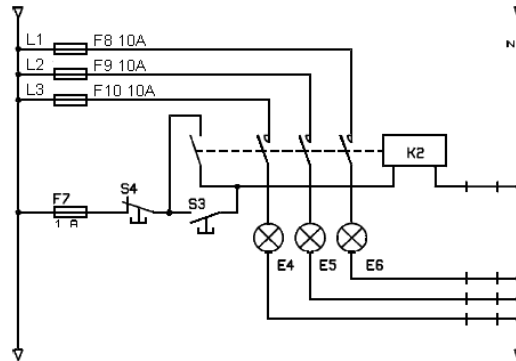
Représentation assemblée :

Les symboles des différents éléments d'un même appareil, ou d'un même équipement, sont représentés juxtaposés sur le schéma.



Représentation rangée :

Les symboles des différents éléments d'un même appareil ou d'une même installation sont séparés et disposés de façon que l'on puisse tracer facilement les liaisons mécaniques entre différents éléments qui manoeuvre ensemble (la bobine K2 et ses contacts sont dessinés juxtaposés).



Représentation développée :

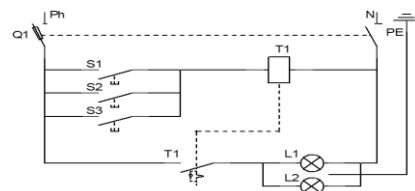
Le schéma développé est le plus fréquemment utilisé et le plus clair. Il ne tient pas compte de l'emplacement réel des différents appareils.

Les symboles des différents composants sont disposés de façon à privilégier une compréhension simple. Ainsi, il évite les croisements de fils pour qu'on puisse suivre facilement le tracé de chaque circuit électrique.

L'ordre des composants correspond à la séquence de fonctionnement. Son objectif est de faire comprendre le fonctionnement du circuit électrique.

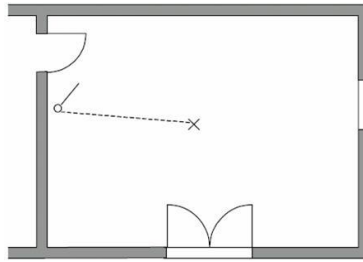
Sur un schéma électrique développé, également appelé schéma de principe, les circuits sont représentés ouverts (sans passage de courant).

Exemple d'un schéma électrique développé (de principe).



Représentation topographique :

La représentation des symboles rappelle la disposition réelle des matériels dans l'espace. Exemple : schéma architectural, plan ou schéma d'implantation.

**III.2.6 Calculs des consommations :**

La consommation électrique est équivalente à l'énergie utilisée par une ampoule. Son unité de mesure est le Watt (W), qui est la quantité d'électricité extraite par seconde. C'est donc une unité de puissance. Cette mesure est très utile pour comparer deux ampoules distinctes. Cela montre leur cupidité. Par conséquent, une ampoule de 100 watts consomme deux fois plus d'électricité qu'une ampoule de 50 watts. Pour connaître l'énergie consommée par une ampoule, il suffit de multiplier sa puissance par le nombre d'heures de fonctionnement.

Voici deux exemples très simples avec une durée d'utilisation de 1000 heures, qui correspond une utilisation de 3H par jour, tous les jours de l'année :

- Pour une lampe halogène de 350 watts utilisée 1000 heures : $350 \text{ W} \times 1000 \text{ h} = 350000 \text{ Wh}$ soit 350 kWh.
- Pour une ampoule LED de 23 watts, utilisée 1000 heures : $23 \text{ W} \times 1000 \text{ h} = 23000 \text{ Wh}$ soit 23 kWh.

Comment calculer la consommation électrique d'une ampoule ?

Pour estimer la consommation électrique moyenne d'une ampoule, multipliez sa consommation électrique (en W) par le nombre d'heures d'utilisation par jour, puis multipliez par le nombre de jours d'utilisation dans une année. Le résultat obtenu correspond au nombre de W par an. En divisant ce nombre par 1000, on obtient le nombre de kWh. Ensuite, multipliez simplement ce nombre par la facture d'électricité du fournisseur d'électricité pour obtenir le coût annuel de l'ampoule.

Exemple de la consommation d'un éclairage LED de 5 W :

X 5 heures d'utilisation par jour

X 365 jours par an

= 9 125 W annuels divisés par 1000 = 9,125 kWh

X 5.344 DA TTC

= 48,764 DA par an.

III.3 Etude réel des devantures des magasins de la pêcheerie salamandre

Mostaganem :

III.3.1 Choix de l'emplacement :

Notre étude expérimentale a été réalisée à Salamandre, Mostaganem, les magasins de la Pêcheerie. Nous avons choisi cet emplacement en raison de plusieurs facteurs :

- L'éclairage extérieur n'est pas conforme avec les normes de l'éclairage public.
- La devanture n'utilise pas les modes d'éclairage (direct, indirect et mixte).
- L'aspect esthétique est absent du fait des nombreux éclairages.
- Le niveau d'éclairement est très élevé en raison du nombre de lampes utilisées.
- Endroit très éblouissant.

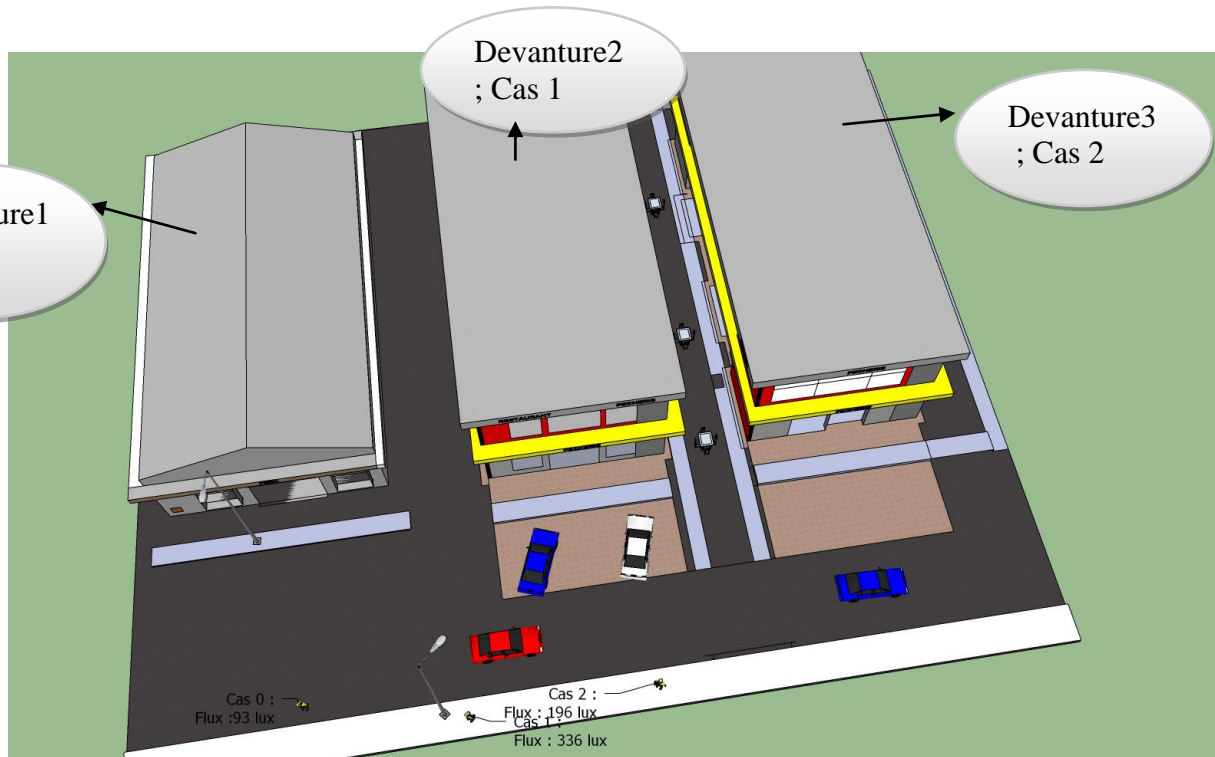


Figure 27 Plan 3D de l'Emplacement étudié

III.3.2 Photos prises sur place : photos ci-dessous

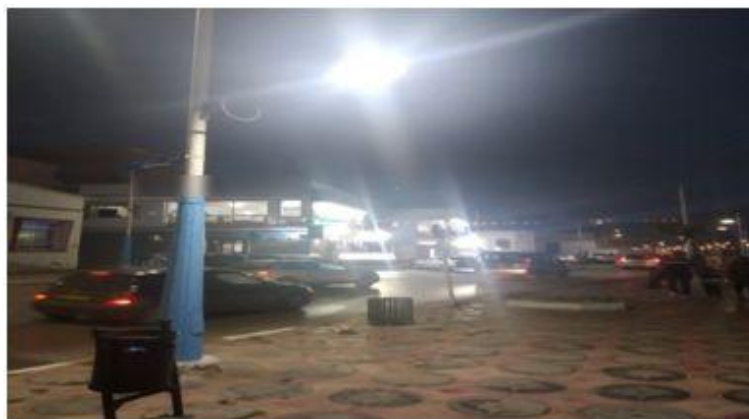


Photo 3 Eclairage devanture la Pêcheerie la nuit

a) Photo réel des devantures de magasins de la Pêcheurie :

Ci-dessous quelque photos réelles prises la nuit montrent que les devantures des magasins de la pêcheurie n'utilisent aucune mode d'éclairage et que l'emplacement des projecteurs contribue à produire un effet d'éblouissement. (Photo 4).



Photo 4 : Photo réel des devantures de magasins de la Pêcheurie

III.3.3 Diagnostique :

a) Calcul de niveau d'éclairage (CAS0/CAS01/CAS02) :

En pratique, les mesures de luminance étant difficiles et coûteuses et dans un but de simplification, les recommandations relatives à ces luminances sont formulées directement en valeur d'ÉCLAIREMENT (d'où l'utilisation du luxmètre, un dispositif de mesure d'éclairage conçu pour mesurer l'éclairage de surface.).



Notre mesure d'éclairage est divisée en 03 cas à une distance de 17m de la devanture et une hauteur au sol de 1,60m (Figure 28).

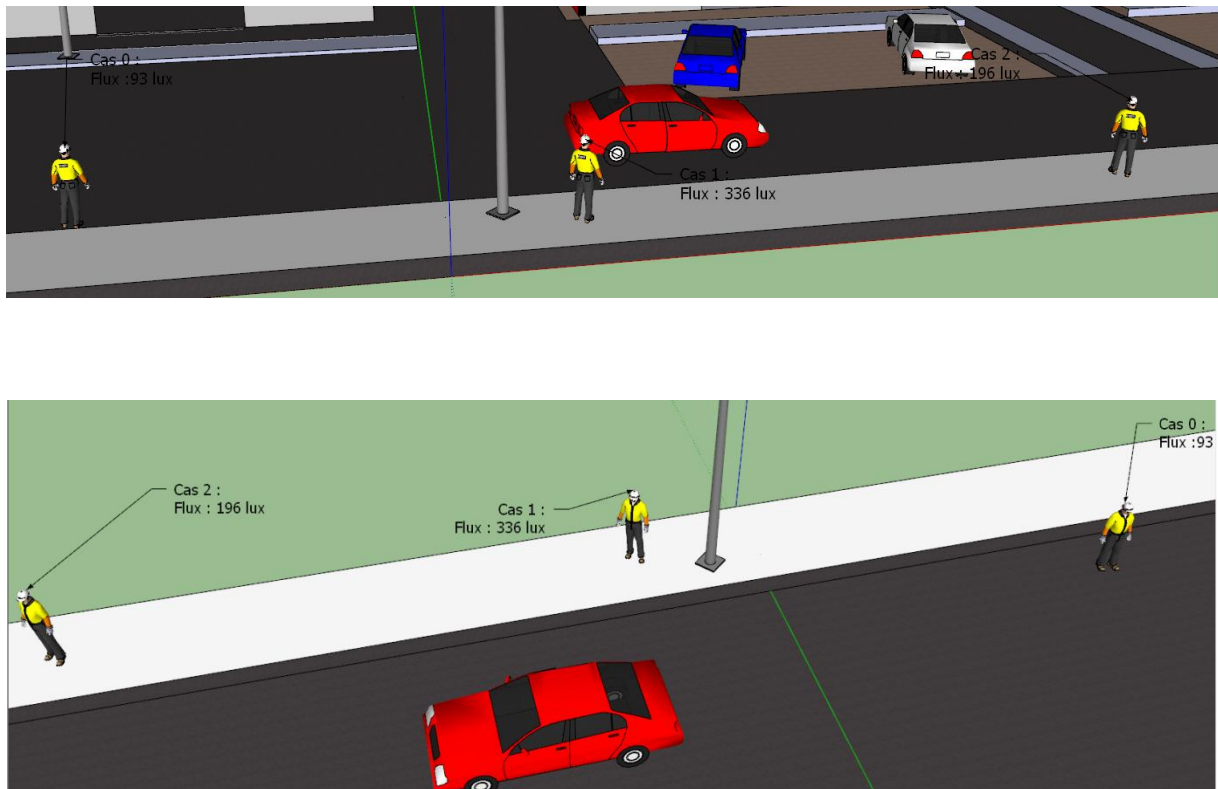


Figure 28 Le positionnement de la mesure avec Luxmètre

Tableau 8 Niveau d'éclairage mesuré :

| Les Cas mesuré | Niveau d'Eclairage | Influence |
|----------------|--------------------|--|
| Cas 0 | 93 lux | Aucune influence sur les deux devantures |
| Cas 1 | 336 lux | cas 2 à un Impact élevé sur les mesures de calcul d'éclairage de la devanture 1 |
| Cas 2 | 196 lux | cas 1 à un Impact faible sur les mesures de calcul d'éclairage de la devanture 2 |

b) Type d'éclairage :

Une lampe est un appareil qui permet de répartir, filtrer, convertir et guider le flux lumineux émis par une ou plusieurs sources lumineuses grâce à ses éléments optiques et son diffuseur. Il possède des propriétés esthétiques, mécaniques (résistance aux chocs), électriques et optiques, ce qui doit être pris en compte dans les projets d'éclairage.

La mesure photométrique d'un luminaire est définie par sa répartition lumineuse (la direction et l'intensité du voyant lumineux), tandis que pour les luminaires autres que les LED, elle est définie par son rendement (la proportion de la lumière réelle émise par le luminaire).

Après avoir inspecté les devantures, nous sommes arrivés à la conclusion : La devanture n'utilise pas les modes d'éclairage (direct, indirect et mixte).

c) Source de lumière :

Un bon éclairage est un art qui nécessite le respect de certaines règles définies dans des normes d'éclairage spécifiques et Les caractéristiques de la lumière que nous recevons peuvent affecter notre corps et notre état mental. C'est pourquoi nous devons choisir le bon luminaire pour notre activité.

Différents types de luminaire sont utilisés dans les devantures, tels que :

Tableau 9 Types de luminaire utilisés :

| Devanture(s) | Spot(s) LED | Projecteur(s) LED | Hauteur de projecteur |
|--------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| Devanture 1 | Aucun luminaire | Aucun luminaire | / |
| Devanture 2 | 16*40w | 2*250w | Entre 3.5m-4m |
| Devanture 3 | 16*40w | 300+200+150w | Entre 3.5m-4m |

d) ergonomie visuelle :

L'éblouissement direct (Photo 5) est causé par un flux lumineux émis par des lampes mal positionnées. Dans notre recherche, le luminaire mal disposé était des projecteurs installés sur la devanture. Ces projecteurs sont installés de manière à ce que le flux lumineux soit dirigé vers les passants (à pied, en voiture...), mais pas vers la devanture



Photo 5 : Source d'éblouissement direct

e) Calculs des consommations :

Pour la devanture 2 :

la consommation d'un éclairage 16 Spot LED de 40 W + 2 Projecteur LED de 250 W:

X 6 heures d'utilisation par jour

X 365 jours par an

= 2496600 W annuels divisés par 1000 = 2496.6 KWh

X 5.344 DA TTC

= 13341.83 DA par an.

Pour la devanture 3 :

la consommation d'un éclairage 16 Spot LED de 40 W + des Projecteur LED de 300 W+150W+200W:

X 6 heures d'utilisation par jour

X 365 jours par an

= 2825100 W annuels divisés par 1000 = 2825.1 KWh

X 5.344 DA TTC

= 15097.34 DA par an.

f) Installation électrique et système de gestion :

- Le câble Utilisé pour l'éclairage de devantures est N5 souple.
- Système de gestion de l'éclairage est absent pour toutes les devantures.

III.4 Etude d'Enseigne lumineuse de sécurité (UNO) :

Les salles et espaces accessibles au public doivent être équipés d'un éclairage de sécurité. Lorsque l'éclairage normal tombe en panne, l'éclairage de secours n'est qu'un élément du système de sécurité des personnes et du bâtiment, mais il peut être le plus important.

Il offre le niveau de visibilité le plus bas et est conçu pour permettre aux occupants d'accéder facilement et en toute sécurité aux sorties extérieures. De plus, en cas d'urgence, il peut aider le personnel et les intervenants à trouver des équipements de sécurité, à exécuter des fonctions de sécurité ou à arrêter des opérations ou des équipements dangereux.

Les exigences en matière d'éclairage de secours varient d'une installation à l'autre, mais nous tenterons de jeter un peu de lumière sur le sujet par étudier les enseignes de sécurité de supermarché UNO Mostaganem (Photo 6).

III.4.1 Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES et BAEH) :

Un bloc autonome est un appareil qui se suffit à lui-même. La défaillance d'un bloc autonome ne provoque pas la mise en hors service de l'ensemble de l'éclairage de sécurité.

Les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES), également appelés blocs de secours, sont des sources lumineuses d'évacuation qui ont pour objectif d'éclairer et d'indiquer les sorties dans tous types de bâtiments en cas d'évacuation d'urgence du bâtiment ou lors d'une panne de l'éclairage principal.

Dans les locaux d'habitation, on retrouvera des blocs autonomes d'éclairage pour habitation (BAEH), des équipements similaires aux BAES mais qui présentent des durées d'autonomie beaucoup plus longues. Les BAEH viennent compléter les BAES dans les locaux destinés au sommeil.

Lors du diagnostic du système d'éclairage de secours, nous avons constaté que :

- le système BAEH complémentaire au système BAES n'était pas installé.
- Le type de luminaire utilisé n'est pas conforme à la norme NF EN 60598-2-22 (luminaires pour éclairage de secours)
- Selon la norme NF EN 50171, le système d'alimentation central n'est pas installé



Photo 7 : Enseigne de Sécurité éteint



Photo 6 : Eclairage de secours UNO

Liste de recommandations utile pour la normalisation de l'éclairage public en Algérie :

Cette liste est extraite de cahier de prescription technique des enseignes et devantures qu'on a élaborées.

- On doit utiliser la norme EN12464 :

C'est pourquoi la norme EN12464 prescrit un éclairage de minimum 30 lx ou 50 lx* au plafond et de minimum 50 lx ou 75 lx* aux murs. Ces valeurs devraient d'ailleurs être largement dépassées et comporter minimum 175 lx aux murs.

- On doit utiliser la norme NF EN 60598-2-22 : luminaires pour éclairage de secours

- L'éclairage de secours doit être placé au-dessus des portes afin de baliser un chemin de fuite. Les luminaires doivent être protégés contre les détériorations mécaniques par une grille de protection ou être encastrés.

- Pour l'éclairage de places et de parcs, de bâtiments et de façades, il faut prendre en compte les aspects suivants :

1. Éclairage ciblé des surfaces à visualiser, que ce soit à l'horizontale ou à la verticale – Création d'une perception de la pièce en trois dimensions par la gradation de la luminosité et l'ombrage.
2. Répartition équilibrée de la luminosité.
3. Prévention des contrastes clairs/obscur trop prononcés.
4. Diminution de l'effet d'éblouissement pour les habitants et les passants. Le taux d'éblouissement est calculé selon la méthode CIE et ne doit pas dépasser la valeur 55 déterminée par la norme EN 12464 pour l'éclairage extérieur.
5. Choix d'une couleur de lumière et d'un rendu des couleurs adaptés. L'indice de rendu des couleurs doit être supérieur à 55%. La température de couleur doit être entre 2000 K au minimum à 5500 K au maximum.
6. Pas de lumière diffusée inutilisée.

- Pour l'éclairage de surfaces horizontales :

Pas d'émission de lumière dans la partie supérieure L'obscurité doit être respectée pendant la nuit.

- Exploitation de la lumière du jour

- Efficacité énergétique avec une gestion de l'éclairage

- Luminaires efficaces et commande intelligente

1. Les solutions LED sont extrêmement efficaces
2. Les commutations et gradations fréquentes n'affectent pas la durée de vie des LED

- Fournir les schémas électriques et nomenclatures des armoires de commandes.

- Les circuits de forte puissance et les appareils de faible puissance doivent être physiquement éloignés. Les câbles d'alimentation et les câbles sensibles doivent être séparés, à une distance suffisante.

- Les câbles blindés entrant ou sortant d'un coffret doivent être reliés à la barre ou plaque de mise à la masse si ces câbles ont cheminé sur une longue distance et / ou dans des zones non équipotentielles.
- Pour protéger un équipement électronique contre un champ magnétique à basse fréquence, l'utilisation d'une enveloppe en acier (galvanisé) est recommandée.
- Les métaux non magnétiques (exemples : aluminium, acier inoxydable) sont les plus efficaces pour une protection contre les perturbations à haute fréquence.
- Les câbles pour l'éclairage extérieur doivent être très étanches. L'indice de protection doit être au minimum IP 65 et l'indice de protection contre les chocs doit être au minimum IK07.
- Pour les éclairages extérieurs disposant une tension de 230 V, tels que les spots à encastrer et les appliques de 230V, les fils utilisés doivent être dotés d'une section de 1,5 mm².
- Pour réaliser les branchements de notre éclairage extérieur, on doit utiliser trois ou cinq fils.
- Les conducteurs électriques d'un câble électrique sont obligatoirement en cuivre massif. Leurs sections sont variables de 1,5 à 25 mm². Nous pouvons utiliser ces conducteurs pour raccorder votre éclairage extérieur au tableau électrique.
- Nous pouvons utiliser le fil électrique HO7VU. Ce conducteur possède un isolant en PVC. Il dispose d'une section variable entre 1.5mm² et 4 mm². D'une manière générale, ce câble est utilisé pour le raccordement domestique.

III.5 Conclusion :

Grâce à cette recherche, nous avons trouvé de nombreuses erreurs liées à l'installation électrique et à l'état d'éclairage des enseignes et des devantures de magasins. Pour confirmer cette étude et ces recherches, nous avons effectué une simulation en trois dimensions (3D) de l'éclairage sur DIALux Evo 9.2, dont nous discuterons dans le chapitre IV.

CHAPITRE IV : Simulation et calcule sur dialux evo 9.2

IV.1 Introduction:

Après avoir identifié les besoins une étude doit faire sur dialux dont nous prouvons que le taux d'éblouissement est très élevé et n'est pas conforme avec les normes. La simulation de la lumière devient de plus en plus importante en tant que méthode de conception. Dans le cadre de la simulation de lumière, il est important de noter la différence entre les termes "rendu" et "simulation". Dans notre étude, nous avons utilisé « dialux evo 9.2 » pour simuler et calculer la répartition lumineuse des devantures magasins de salamandre Mostaganem. voir annexe.

IV.2 Présentation du dialux Evo 9.2 :

A l'aide de ce logiciel gratuit, On a concevoir, calculer et visualiser des études d'éclairage de manière très professionnelle, des pièces simples, des étages complets, des bâtiments et des scènes extérieures. Comme montré dans les Figures suivantes.



Figure 29 : Eclairage devantures la nuit sur Dialux Evo 9.2

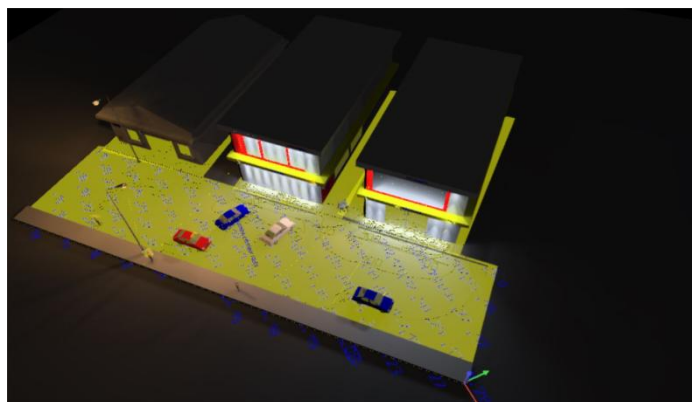


Figure 30 : fausses couleurs view sur Dialux Evo 9.2



Figure 31: Eclairage extérieur route

IV.3 Présentation de modèle :

Plusieurs tâches peuvent être effectuées après avoir créé notre modèle :

- Ajouter des cotations, des effets de coupe et d'autres entités à notre modèle afin de les utiliser pour la documentation de l'objet réel ;
- Présenter le modèle sous forme d'animation dans SketchUp ;
- Imprimer le modèle ;
- Exporter la totalité du modèle ou certaines portions (telles qu'une tranche) en vue d'un traitement ultérieur dans une autre application.

Afin d'étudier l'éclairage de la devanture. Nous avons dessiné un plan en 3D du magasins de pêcheurie pour étudier leur éclairage dans Dialux Evo 9.2. Voici Les différentes Vues Standards de modèle (Figure ci-dessous) réaliser avec Sketchup Pro.



Figure 23 vue de Face Modele SketchUp



Figure 33 Vue Bas SketchUp pro

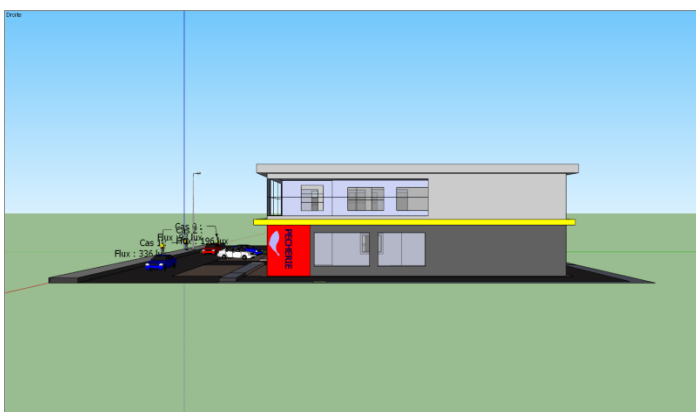


Figure 34 Vue droite SketchUp pro

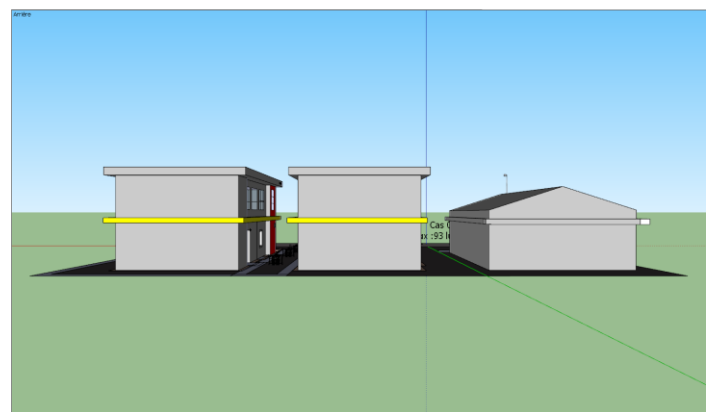


Figure 35 Vue Arrière SketchUp pro

Le principe de fonctionnement de SketchUp Pro et DIALux Evo 9.2 est expliqué dans l'annexe.

IV.4 Choix des luminaires :

Qu'il s'agisse de rénover la configuration d'une installation tertiaire ou de créer un nouveau réseau d'éclairage public, un projet réussi passe par le choix de la bonne mesure photométrique afin de :

- Assurer le contrôle de la consommation d'énergie et éviter une mauvaise répartition de la lumière provenant des autres sources lumineuses.
- Assure une parfaite uniformité lumineuse.
- Évitez l'éblouissement direct et indirect.

Chaque fabricant proposera un ou plusieurs formats de fichiers compatibles avec DIALux :

- format .IES
- format .LDT
- format .ULD

Nous avons une préférence pour l'extension .ULD qui s'intègre automatiquement dans le logiciel dès le téléchargement du fichier avec une prise en compte de la vraie 3D du luminaire.

IV.4.1 Liste de luminaires :

Le tableau ci-dessous montre une liste des luminaires utilisés dans notre simulation 3D DIALux. (Tableau 10) :

Tableau 10 Liste de Luminaires :

| Étude de l'Éclairages des enseignes et devantures | | | | | | | DIALux |
|---|-----------------|-------------------------|--|---------------------------------|----------|--------------------|--------|
| Liste de luminaires | | | | | | | |
| Φ_{total} 249233 lm | | P_{total} 2686.0 W | | Rendement lumineux 92.8 lm/W | | | |
| Pce | Fabricant | Article n° | Désignation | P | Φ | Rendement lumineux | |
| 2 | COOPER_LIGHTING | PRV-C60-D-UNV-T2-BZ | PFPRV Prevail LED Pole and Fixture Combo | 153.0 W | 20083 lm | 131.3 lm/W | |
| 1 | MPE | FLD2-200T | LED Flood Light 2 200W 6500K | 200.0 W | 19999 lm | 100.0 lm/W | |
| 1 | MPE | FLD2-200T | LED Flood Light 2 200W 6500K | 150.0 W | 19999 lm | 133.3 lm/W | |
| 32 | PETRIDIS | 8683820_1 | SOL 2 LED 40W WARM Spot | 40.0 W | 4286 lm | 107.2 lm/W | |
| 3 | SIMES | S.3719 | TECHNO RECTANGULAIRE FLOOD | 250.0 W | 10639 lm | 42.6 lm/W | |

IV.4.2 Plan d'emplacement des luminaires :

a) Domaine extérieur devanture 1 :



Figure 36 Eclairage Devanture 1

Liste des luminaires dans le tableau suivant.

Tableau 11 Liste de luminaires devanture 1 :

| Φ_{total} 108574 lm | | P_{total} 990.0 W | | Rendement lumineux 109.7 lm/W | | |
|-----------------------------|-----------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------|--------------------|
| Pce | Fabricant | Article n° | Désignation | P | Φ | Rendement lumineux |
| 1 | MPE | FLD2-200T | LED Flood Light 2 200W 6500K | 200.0 W | 19999 lm | 100.0 lm/W |
| 1 | MPE | FLD2-200T | LED Flood Light 2 200W 6500K | 150.0 W | 19999 lm | 133.3 lm/W |
| 16 | PETRIDIS | 8683820 1_ | SOL 2 LED 40W WARM Spot | 40.0 W | 4286 lm | 107.2 lm/W |

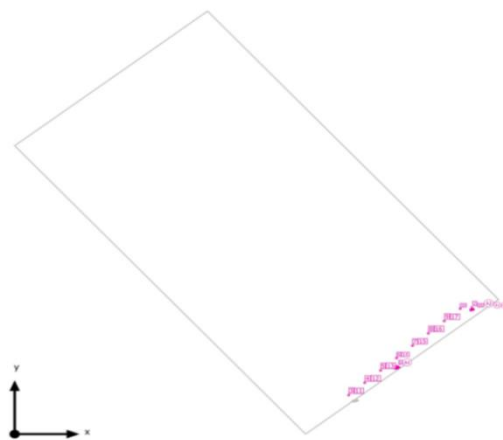


Figure 37 Plan d'emplacement des luminaires devanture 1

b) Domaine extérieur devanture 2 :

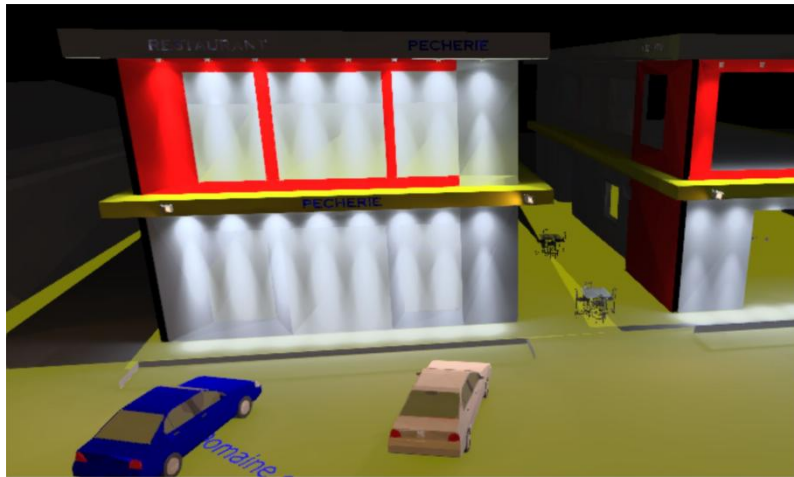


Figure 38 Eclairage Devanture 2

Liste des luminaires dans le tableau suivant.

Tableau 12 Liste de luminaires devanture 2 :

| | | |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Φ_{total} 89854 lm | P_{total} 1140.0 W | Rendement lumineux 78.8 lm/W |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|

| Pce | Fabricant | Article n° | Désignation | P | Φ | Rendement lumineux |
|-----|-----------|---------------|----------------------------|---------|----------|--------------------|
| 16 | PETRIDIS | 8683820 1_ | SOL 2 LED 40W WARM Spot | 40.0 W | 4286 lm | 107.2 lm/W |
| 2 | SIMES | S.3719 | TECHNO RECTANGULAIRE FLOOD | 250.0 W | 10639 lm | 42.6 lm/W |

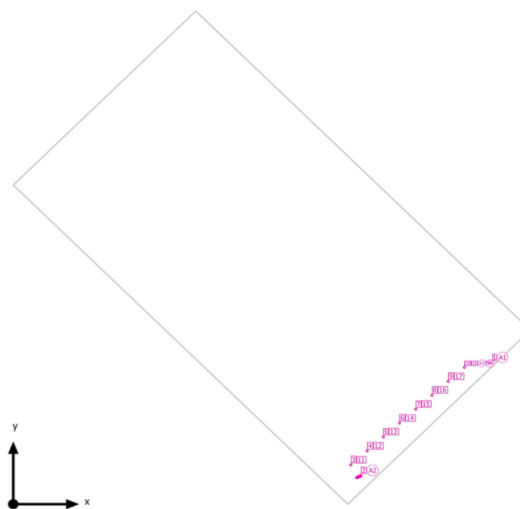


Figure 39 Plan d'emplacement des luminaires devanture 2

c) **Domaine extérieur route :**



Figure 40 Eclairage Extérieur route

Liste des luminaires dans le tableau suivant.

Tableau 13 Liste de luminaires Extérieur route:

| | | |
|----------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Φ_{total} 40166 lm | P_{total} 306.0 W | Rendement lumineux 131.3 lm/W |
|----------------------------|------------------------|----------------------------------|

| Pce | Fabricant | Article n° | Désignation | P | Φ | Rendement lumineux |
|-----|------------------|---------------------|--|---------|----------|--------------------|
| 2 | COOPER_ LIGHTING | PRV-C60-D-UNV-T2-BZ | PFPRV Prevail LED Pole and Fixture Combo | 153.0 W | 20083 lm | 131.3 lm/W |

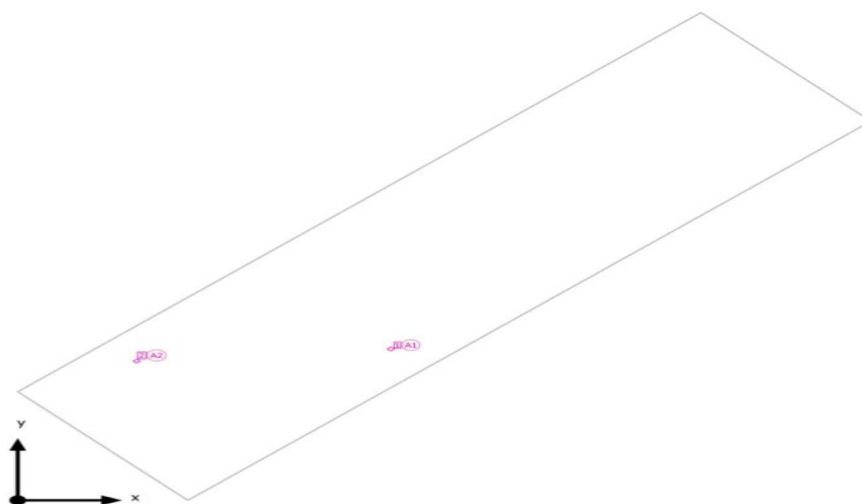


Figure 41 Plan d'emplacement des luminaires Extérieur route

IV.5 Calculs :

IV.5.1 Exploitation 3D des résultats du calcul :

Il est possible d'obtenir rapidement un résultat en 3D de la répartition de l'éclairage.

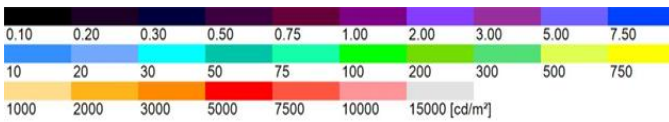
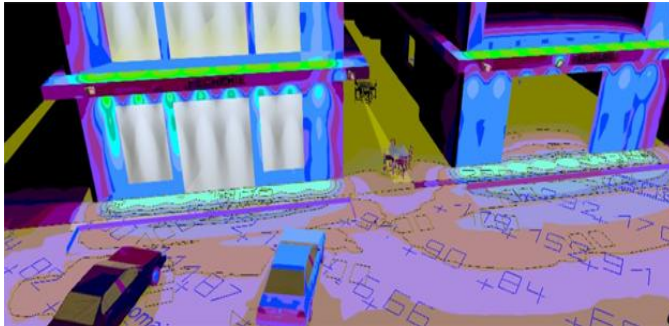


Figure 42 Eclairage devanture 2 avec fausses couleurs

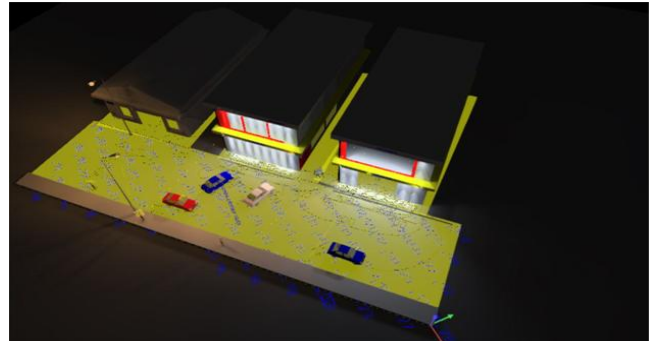


Figure 43 Les valeurs de l'éclairage aux différents points de la pièce

On s'aperçoit bien ici de la répartition de couleurs dans la pièce. Le jeu de couleur donne les valeurs de l'éclairage aux différents points de la pièce.

IV.5.2 Résultats intéressants à exploiter :

a) Domaine extérieur devanture 1 :

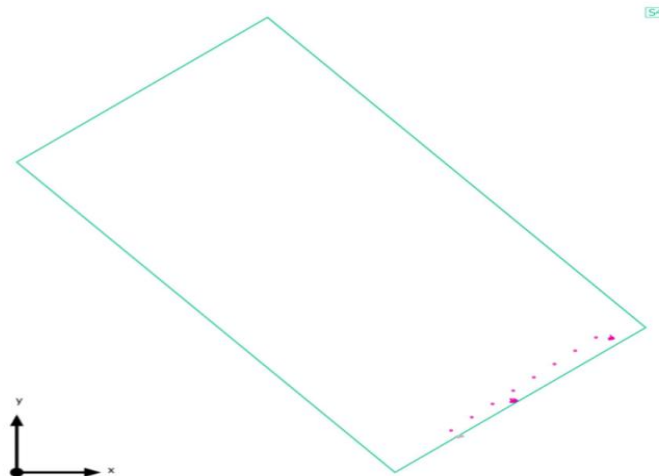


Figure 44 Objet de calcul devanture 1 DIALux

On s'aperçoit dans la Figure ci-dessus Les objets de calcul aux différents points de la pièce.

Tableau 14 Eclairage perpendiculaire devanture 1 :

Plans utiles

| Propriétés | E (Consigne) | E _{min} | E _{max} | g ₁ | g ₂ | Index |
|---|-----------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|-------|
| Plan utile (Domaine extérieur devanture 1) Eclairage perpendiculaire (adaptatif) Hauteur: 0.000 m, Marge: 0.000 m | 39.5 lx (≥ 5.00 lx) ✓ | 0.005 lx | 1540 lx | 0.000 | 0.000 | S4 |

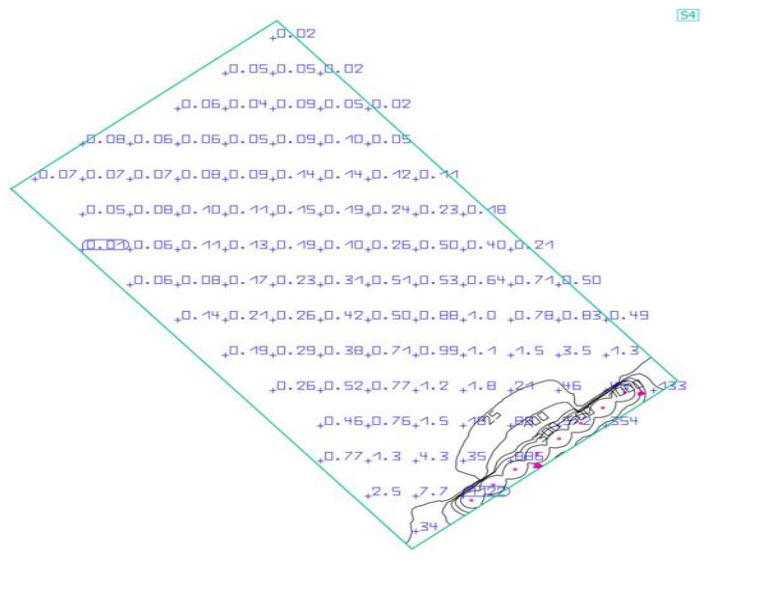


Figure 45 Résultat numérique Eclairage devanture 1

On s’aperçoit dans la Figure et le tableau ci-dessus Les valeurs de l’éclairage aux différents points de la devanture 1.

b) Domaine extérieur devanture 2 :

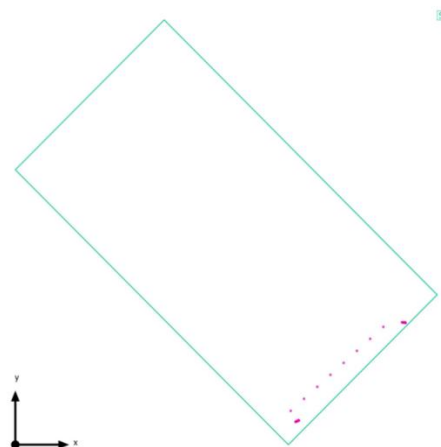


Figure 46 Objet de calcul devanture 2 DIALux

Tableau 15 Eclairage perpendiculaire et valeurs de consommation devanture 2 :

| | Taille | Calculé | Consigne | Contrôlé | Index |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|----------|-------|
| Plan utile | $E_{\text{perpendiculaire}}$ | 36.4 lx | ≥ 5.00 lx | ✓ | S5 |
| | g_1 | 0.000 | - | - | S5 |
| Valeurs de consommation | Consommation | 10000 kWh/a | max. 18600 kWh/a | ✓ | |
| Valeur spécifique de raccordement | Pièce | 2.15 W/m ² | - | - | |
| | | 5.91 W/m ² /100 lx | - | - | |

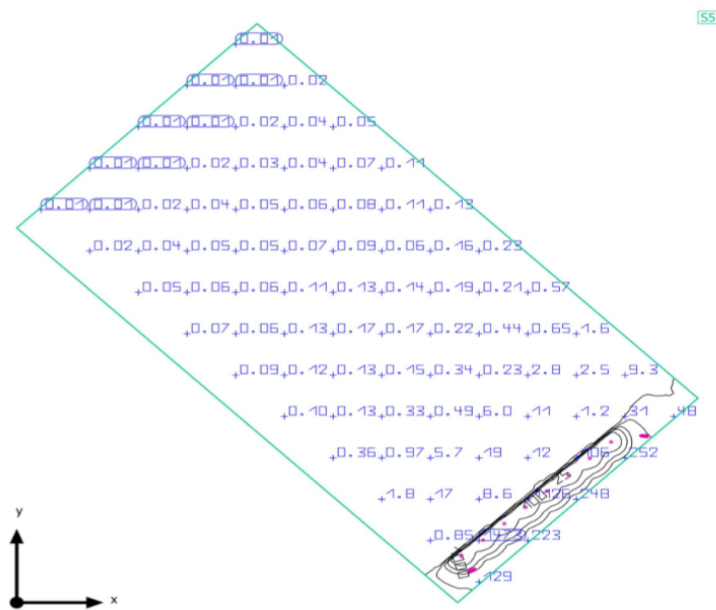


Figure 47 Résultat numérique Eclairage devanture 2

On s’aperçoit dans la Figure et le tableau ci-dessus Les valeurs de l’éclairage aux différents points de la devanture 2.

c) Domaine extérieur route :

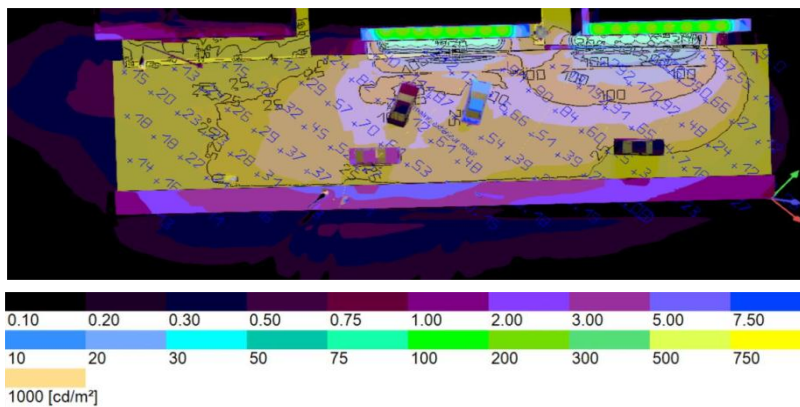


Figure 48 Eclairage route (fausses couleurs)

Tableau 16 Eclairage perpendiculaire et valeurs de consommation route :

| | Taille | Calculé | Consigne | Contrôlé | Index |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|----------|-------|
| Plan utile | $E_{\text{perpendiculaire}}$ | 52.7 lx | ≥ 5.00 lx | ✓ | S3 |
| | g_i | 0.001 | - | - | S3 |
| Valeurs de consommation | Consommation | 2700 kWh/a | max. 36800 kWh/a | ✓ | |
| Valeur spécifique de raccordement | Pièce | 0.29 W/m ² | - | - | |
| | | 0.55 W/m ² /100 lx | - | - | |

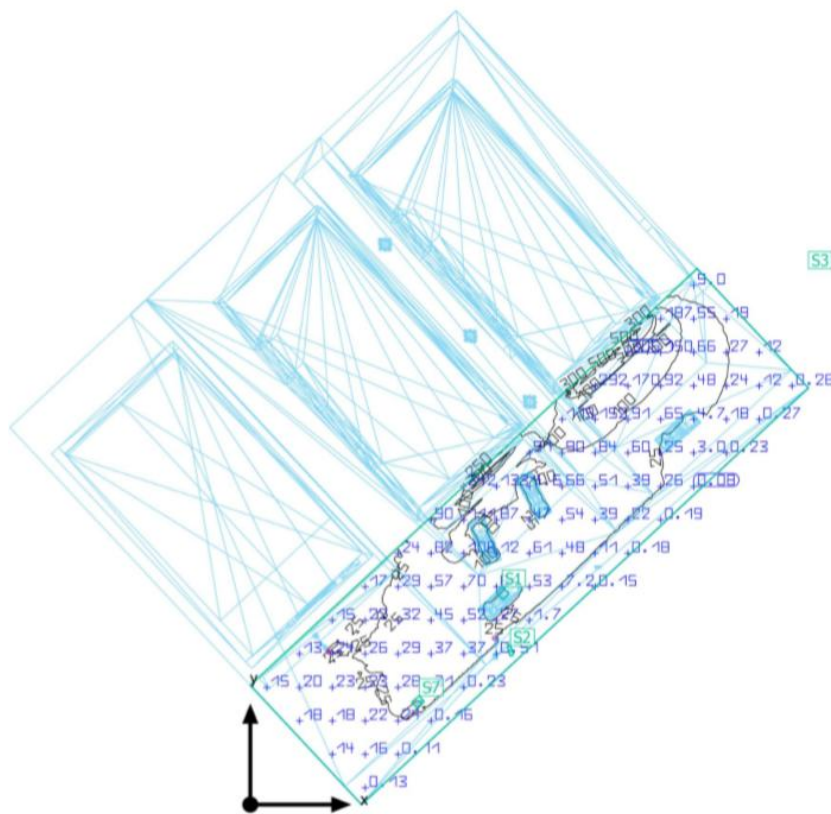


Figure 49 Résultat numérique Eclairage route

Nous pouvons voir la valeur d'éclairage à chaque point de la route et la distribution des fausses couleurs dans la figure ci-dessus et le tableau ci-dessus.

c.1) Calcule GR Man driving (GR):

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Eblouissement maximum dans | 75° |
| max | >90 |
| Consigne | ≤55 |
| Zone de l'angle d'observation | 0° - 180° |
| Pas | 15° |
| Angle d'inclinaison | -2° |
| Hauteur | 1.264 m |
| Index | S1 |
| Méthode | calcul simplifié selon EN12464 |

c.2) Calcule GR Man Standing (GR):

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Eblouissement maximum dans | 15° |
| max | >90 |
| Consigne | ≤55 |
| Zone de l'angle d'observation | 0° - 180° |
| Pas | 15° |
| Angle d'inclinaison | -2° |
| Hauteur | 2.064 m |
| Index | S2 |
| Méthode | calcul simplifié selon EN12464 |

c.3) Calcule GR man standing (GR):

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Eblouissement maximum dans | 180° |
| max | 63 |
| Consigne | ≤55 |
| Zone de l'angle d'observation | 0° - 180° |
| Pas | 15° |
| Angle d'inclinaison | -2° |
| Hauteur | 1.726 m |
| Index | S7 |
| Méthode | calcul simplifié selon EN12464 |

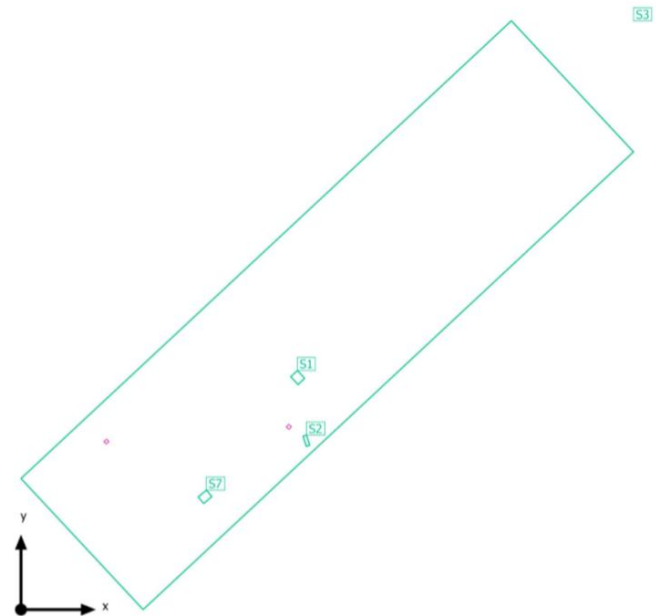


Figure 50 Points de calculs éblouissement DIALux

L'indice d'éblouissement GR (glare rating en anglais) est déterminé à partir de la méthode de la CIE. Pour une installation d'éclairage, la valeur de GR doit être inférieure à la valeur seuil 55 déterminé par la norme EN 12464. D'après nos calculs, nous avons vérifié que le taux d'éblouissement est trop élevé et que les projecteurs sont mal placés.

- taux >90 pour les points de calculs S1 et S2.
- taux 63 pour la point de calcul S7. Comme montré dans les tableaux et les figures ci-dessus.

IV.7 Conclusion:

DIALux permet de calculer les éclairagements, les facteurs lumière du jour, les luminances, et permet de réaliser des études d'ombrage ainsi que des rendus. Les possibilités de modélisation intégrées étape par étape permettent de créer des modèles simples, tandis que le logiciel permet l'importation de modèles conçus sur d'autres programmes de DAO pour des projets géométriquement plus complexes

Conclusion Générale:

L'éclairage public d'aujourd'hui est un « gouffre énergétique », qui représente l'un des premiers points de consommation d'électricité d'une commune, en partie à cause de la vétusté du réseau et d'une mauvaise installation et sélection de luminaire. Dans ce cadre, le Centre de Contrôle et de Conformité Électrique de la Sarl E3C et Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem sont parvenus à un accord sur l'élaboration d'un livre blanc dans le domaine de l'éclairage. Nous avons mené une étude approfondie sur l'éclairage des enseignes et devantures en Algérie.

Les devantures et les enseignes lumineuses jouent un rôle important dans la vie quotidienne des gens. Ces lumières sont utilisées pour positionner, créer une ambiance et attirer l'attention. Les solutions modernes d'éclairage des façades des bâtiments doivent apporter une valeur ajoutée aux communes, aux bâtiments et à l'économie en embellissant les lieux et en améliorant la sécurité.

L'étude théorique qui a fait un état de l'art d'une recherche bibliographique approfondie a souligné que l'éclairage public a été continuellement développé dans l'histoire en raison de son importance dans la vie des gens, Et quand on dit éclairage public, on dit luminaire, qui permet de mettre en valeur le patrimoine architectural d'institutions ou d'espaces publics. La lumière contribue grandement à accroître l'attractivité du territoire et à éclairer les espaces publics, principalement le long des routes et des lieux publics, afin de trouver leur propre place dans l'espace.

D'un autre côté, cette recherche nous a permis de découvrir plusieurs failles graves dans les méthodes d'installation et de sélection de l'éclairage, ce qui peut conduire à certaines catastrophes. nous avons d'abord étudié les types d'éclairage, les devantures et les enseignes et comment les installer selon les normes.

Cette recherche bibliographique nous a permis d'entamer notre étude expérimentale pour déterminer les problèmes liés à l'installation électrique et à l'état de l'éclairage des enseignes et devantures. Et Comment cela affecte-t-il le confort visuel et l'importance du système de gestion de l'éclairage.

Une simulation a été effectuée pour diagnostiquer l'état réel du magasin de la pêcherie de salamandre Mostaganem, et les enseignes de sécurité de supermarché UNO et calculer la répartition lumineuse de la devanture.

Les perspectives à l'issus de ces travaux donneront une impulsion pour d'autres axes :

Devenu communicant, L'éclairage public devient un système intégré intelligent pour la gestion de la ville à distance. Les lampadaires équipés de capteurs intelligents peuvent non seulement s'allumer à la demande - en fonction de l'utilisateur détecté sur la route - mais aussi faciliter la gestion des applications urbaines, comme l'arrosage automatique des espaces verts et la gestion des places de parking disponibles.

Ils peuvent également fournir des bornes de recharge pour les véhicules électriques. En plus d'offrir de nouveaux services aux citoyens et d'améliorer la qualité de vie, ces applications contribuent déjà à améliorer l'efficacité énergétique et la protection de l'environnement de la ville. Par exemple, il suffit d'allumer l'éclairage à la demande pour économiser environ 30 %. Cette méthode multiservices de gestion de l'éclairage à distance permet évidemment de mutualiser les coûts.

L'éclairage public n'est plus utilisé aujourd'hui seulement à éclairer la nuit, mais cela devient un enjeu citoyen.

Bibliographie

- [1] Arezki Benali. (2018, mars) [Online]. <https://www.algerie-eco.com/2018/03/15/guitouni-leclairage-public-represente-40-de-la-consommation-nationale-denergie/>
- [2] leclairage.fr. (2019, Oct.) leclairage. [Online]. <https://leclairage.fr/th-photometrie/>
- [3] Mohamed-Anis Gallas, "De l'intention à la solution architecturale: proposition d'une méthode d'assistance à la prise en compte de la lumière naturelle durant les phases amont de conception," Université de Lorraine, Nancy, NNT: 2013LORR0101, 2013.
- [4] <https://energieplus-lesite.be/glossaire/flux-lumineux/>. (2019, Oct.) energieplus-lesite. [Online]. <https://energieplus-lesite.be/glossaire/flux-lumineux/>
- [5] Vincent Laganier. (2020, Feb.) © Light ZOOM Lumière. [Online]. <https://www.lightzoomlumiere.fr/definition/luminance-la-sensation-visuelle-de-luminosite-photometrie/>
- [6] Maxime Van Der Ham. (2020, Feb.) lightzoomlumiere. [Online]. <https://www.lightzoomlumiere.fr/definition/intensite-lumineuse-dans-une-direction-donnee-la-candela-photometrie/>
- [7] Vincent Laganier. (2020, Feb.) © Light ZOOM Lumière. [Online]. <https://www.lightzoomlumiere.fr/definition/flux-lumineux-intensite-lumineuse-globale-photometrie/>
- [8] (2007, Nov.) energieplus-lesite. [Online]. <https://energieplus-lesite.be/techniques/eclairage10/sources-lumineuses/lampes-a-incandescence/lampes-halogenes/>
- [9] elumino. [Online]. <https://www.elumino.fr/quest-ce-que-la-technologie-led/dessin-lampeincandescente/>
- [10] (2013, Feb.) energieplus-lesite. [Online]. <https://energieplus-lesite.be/donnees/eclairage4/caracteristiques-des-lampes/caracteristiques-des-lampes-led/>
- [11] www.warehouse-lighting.com. [Online]. https://cdn.shopify.com/s/files/1/0135/1827/4660/articles/stadium-with-lights_4x3_861289d4-e978-48ca-84fb-8813769e501d_775x.jpg?v=1581526174
- [12] Lemoine J-F, *Vers une approche globale de l'atmosphère du point de vente*, Revue Française du Marketing., 2003.
- [13] Rieunier S, *Le marketing sensoriel du point de vente : créer et gérer l'ambiance des lieux commerciaux*, 3rd ed. Paris: Dunod, 2009.
- [14] Briand G. et Pras B, *Lighting and perceived temperature : energy-saving levers to improve store evaluations.*, 2010.
- [15] Natter M. et Faure C Cornelius B., *How storefront displays influence retail store image*, *Journal of Retailing and Consumer Services.*, 2010, vol. 17.
- [16] <https://www.eclairage-de-jardin.fr/fr/87-facade-ou-appenti-de-plein-pieds>. eclairement-de-jardin. [Online]. <https://www.eclairage-de-jardin.fr/fr/87-facade-ou-appenti-de-plein-pieds>
- [17] Auzan Zaky. images.wallpaperscraft. [Online]. https://images.wallpaperscraft.com/image/exit_inscription_backlight_171361_1280x960.jpg
- [18] TTS - Trafic Technologie Système. TTS - Trafic Technologie Système. [Online]. https://www.ttsys.fr/library/niveau4_parking/tjt/tts-tjt-normalise-1.jpg
- [19] eur-lex.europ. eur-lex.europ. [Online]. <http://eur-lex.europa.eu>

- [20] ede.lighting. [Online]. <https://ede.lighting/lampes/322-lampe-iodure-metallique-et-sodium-ovoide-poudree.html>
- [21] Comatelec Schröder. (2020, Apr.) Comatelec Schröder. [Online]. https://fr.schreder.com/sites/default/files/2020-04/CAHIER%20DE%20LA%20VILLE%20ALGERS_LD.pdf
- [22] <https://www.caue13.fr>. caue13. [Online]. https://www.caue13.fr/sites/default/files/2020-04/18_devantures_com_applique_A4.pdf
- [23] <https://www.culture.gouv.fr>. culture.gouv. [Online]. <https://www.culture.gouv.fr/Media/Regions/Drac-Paca/Files/Aides-demarches/Demarches-et-conseils-architecture-patrimoine/Fiches-conseil/Stap-du-Var/18-Les-devantures-commerciales-en-applique>
- [24] eclaireage-de-jardin. [Online]. <https://www.eclairage-de-jardin.fr/fr/87-facade-ou-appenti-de-plein-pieds>
- [25] slogprint. (2020, Mar.) slogprint. [Online]. <https://slogprint.com/wp-content/uploads/2020/03/enseigne-drapeaux-commerce.jpg>
- [26] lettre-relief. (2019, Apr.) lettre-relief. [Online]. <https://lettre-relief.com/wp-content/uploads/2019/04/dior.jpg>
- [27] cleanenergyproducts. (2015, Mar.) cleanenergyproducts. [Online]. https://www.cleanenergyproducts.fr/21-315-thickbox_default/cleanenergyproducts.jpg
- [28] weka. [Online]. <https://www.weka.fr/actualite/wp-content/uploads/2016/01/eclairage-public-led-640x312.jpg>
- [29] zoheir siouane. (2019, 8 janvier) algerie360. [Online]. <https://www.algerie360.com/wp-content/uploads/2019/01/Square-Port-Said-Alger.jpg?x22205>

Annexe :

A.1 Démarrage et configuration du logiciel DIALux:

A.1.1 Lancement du logiciel :



Figure 51 icône Dialux Evo 9.2

On lance Dialux Evo en cliquant sur l'icône :

Le logiciel nous propose alors sur la partie centrale de l'écran :

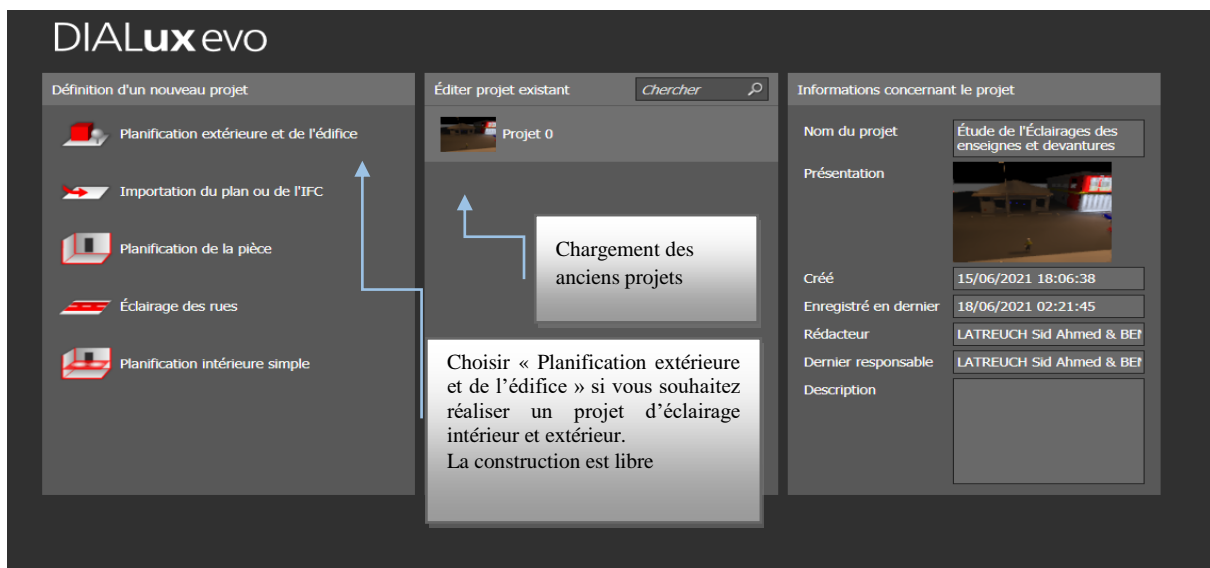


Figure 52 page d'accueil Dialux Evo 9.2

A.1.2 Paramétrage du logiciel :

a) Dans le menu « Fichier/Configurations » On clique sur « Réglages généraux »

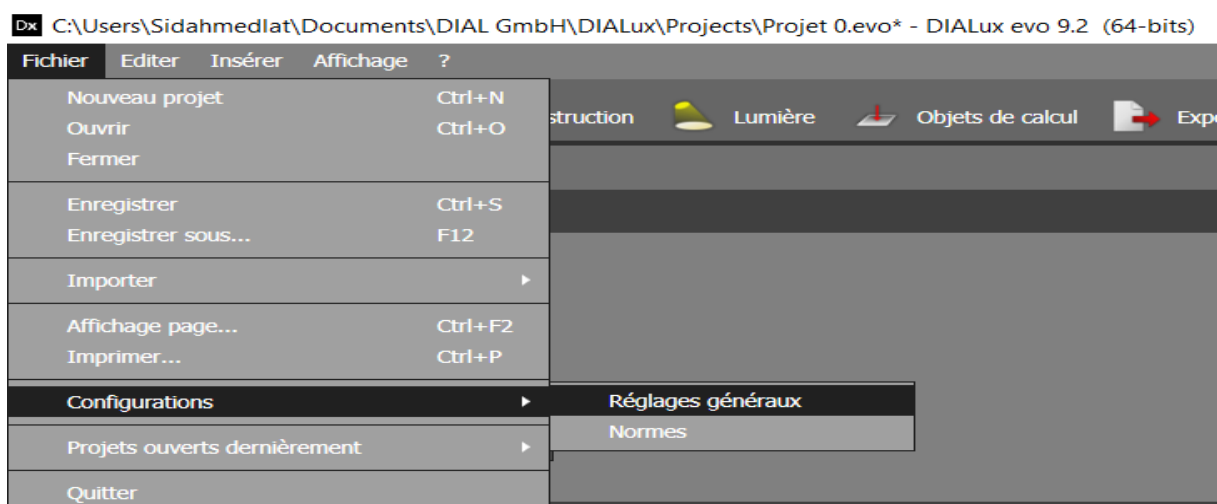


Figure 53 Réglages généraux Dialux Evo 9.2

On a Vérifié alors que les paramètres situés dans les zones entourées en rouge sont correctement renseignés :

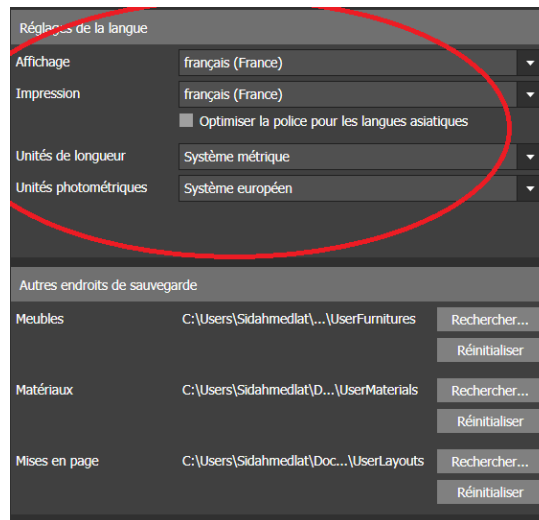


Figure 54 Vérification des zones entourées en rouge

b) Dans le menu « Fichier/Configurations » cliquer sur « Normes »

Consultation des grandeurs photométriques requises par la norme EN 12464 :



Figure 55 consultation des grandeurs photométriques

Voici le résumé de la norme européenne EN12464 concernant les devantures de magasins. Il est possible d'obtenir les grandeurs : Eclairage moyen, facteur d'uniformité et facteur d'éblouissement (UGR) sont donnés.(Figure 56) profil d'utilisation des devantures magasins.

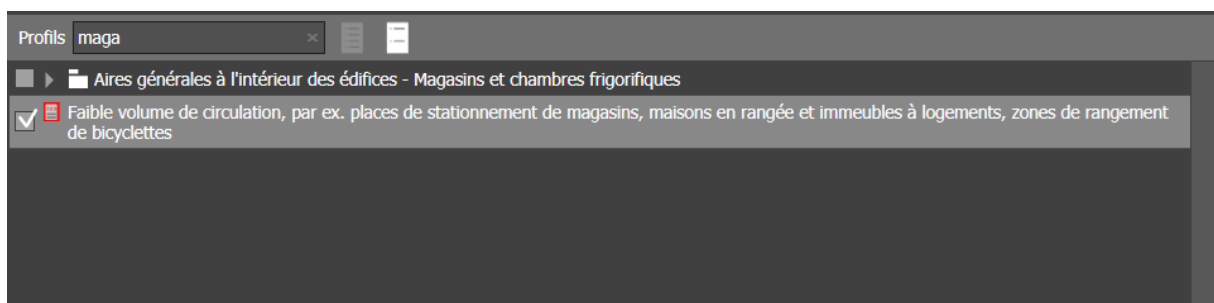


Figure 56 Profil d'utilisation DIALux Evo

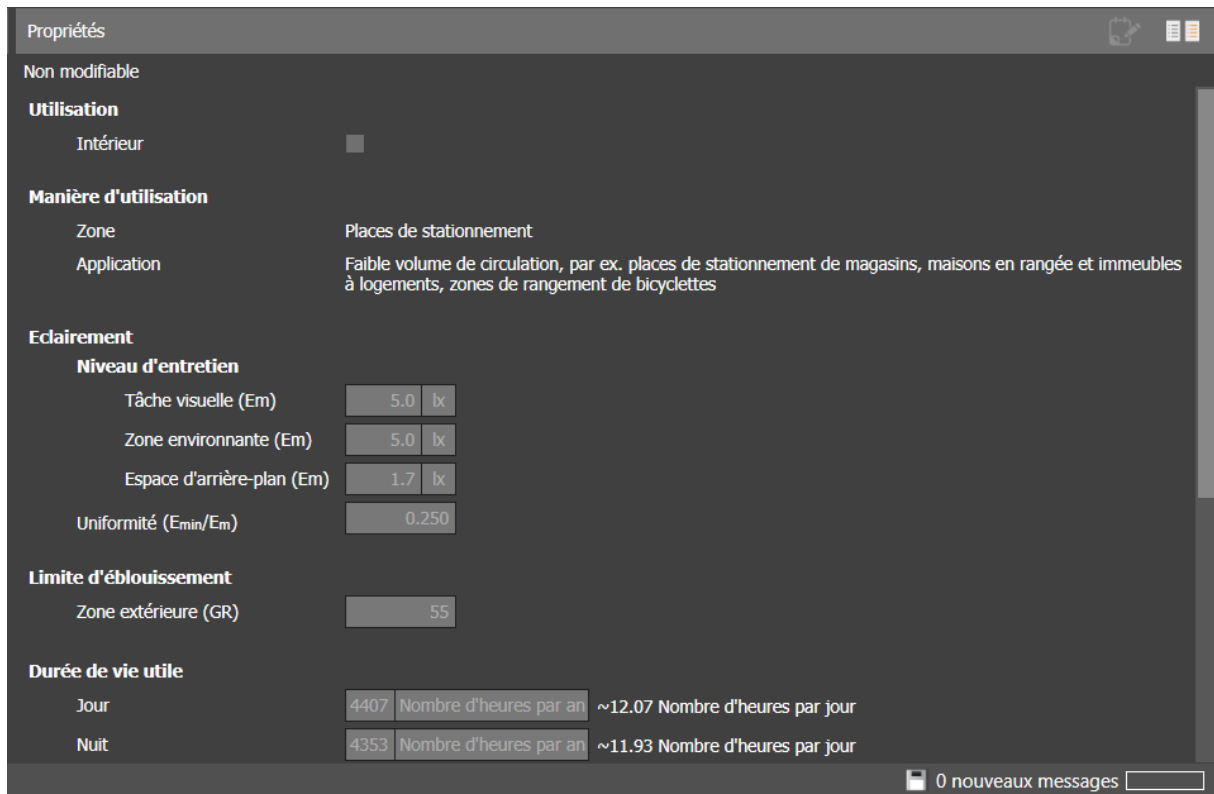


Figure 57 Propriétés selon la norme EN 12464

Chaque activité est « normée ». Se reporter à la norme en fonction de l'activité dans le bâtiment.

A.1.3 Description des différents outils et fenêtres :

Dialux Evo utilise des modes simples et des outils. Chaque mode dispose de ses propres outils.

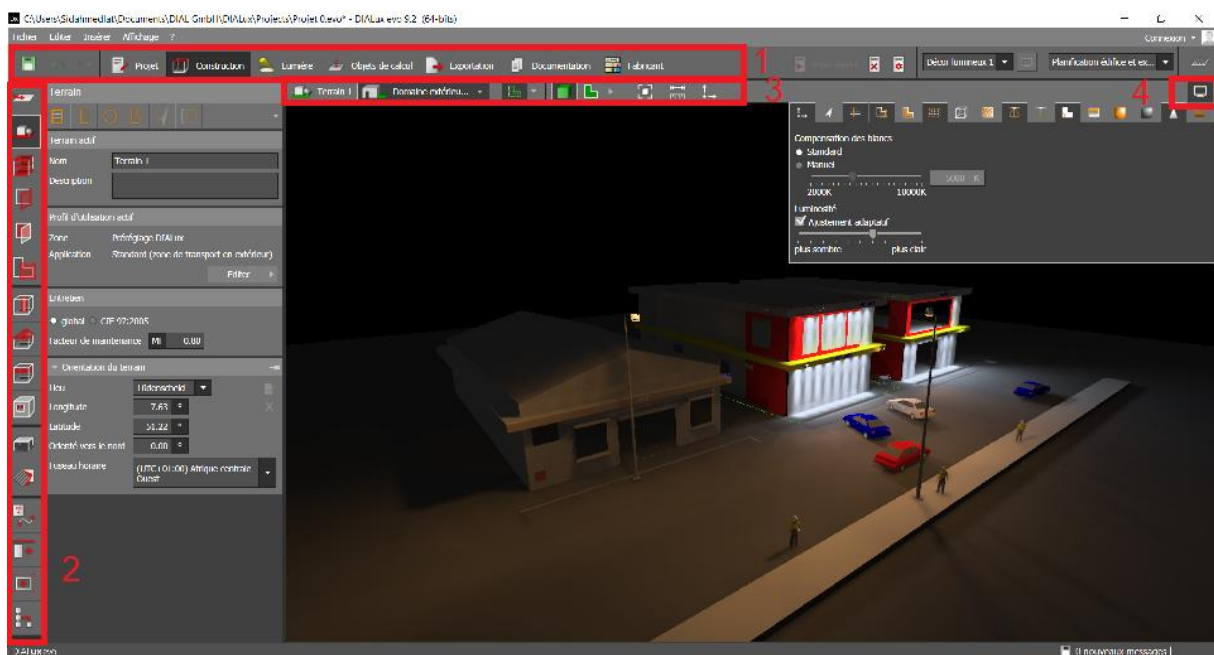


Figure 58 outils du Dialux Evo 9.2

Dialux Evo comporte 4 zones principales :

- 1 : Le mode de sélection (construction ; luminaires, rédaction d'un rapport...).
- 2 : Les outils disponibles dans chaque mode de sélection.
- 3 : La vue 2D ou 3D du terrain, bâtiment, étage, pièce....
- 4 : Les options d'affichage (sur la partie droite de l'écran).

Dessin des devantures à éclairer :

Pour bien dessiner, On utilise deux méthodes : dessiner sur le logiciel Dialux lui-même ou utiliser un logiciel tiers tel que SketchUp pro.

A.2 Présentation du logiciel SketchUp pro :

SketchUp est un logiciel de modélisation 3D, d'animation et de cartographie orienté vers l'architecture. Ce logiciel se caractérise par des outils simples (rotation, extrusion, déplacement, etc.), qui en font un logiciel de 3D très différent des modeleurs 3D classiques.

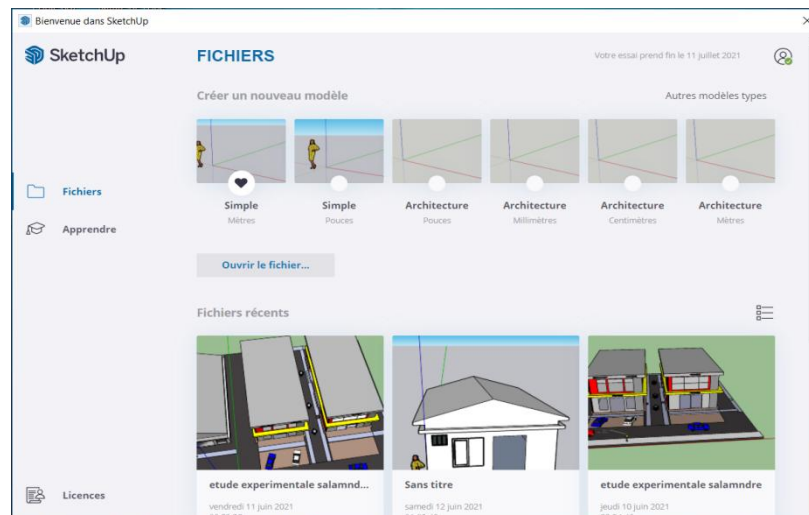


Figure 59 page d'accueil SketchUp pro

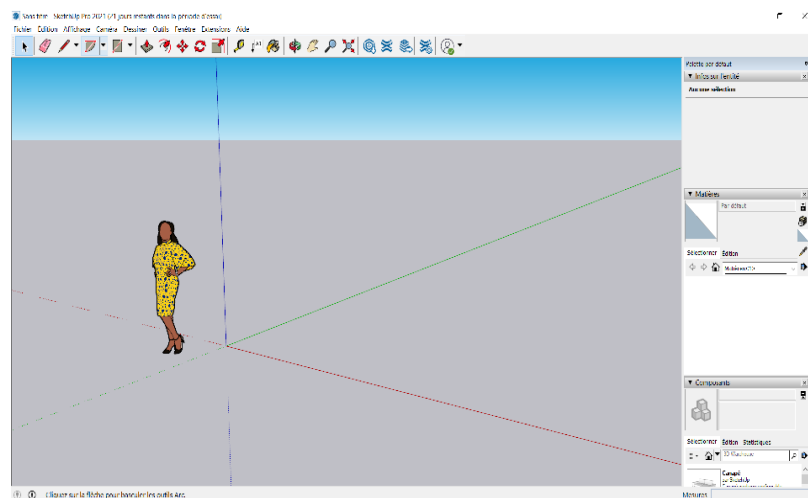


Figure 60 New Project SketchUp pro

A.2.1 Fenêtre de dessin :

La fenêtre de dessin est l'environnement dans lequel on va créer et visualiser notre modèle.

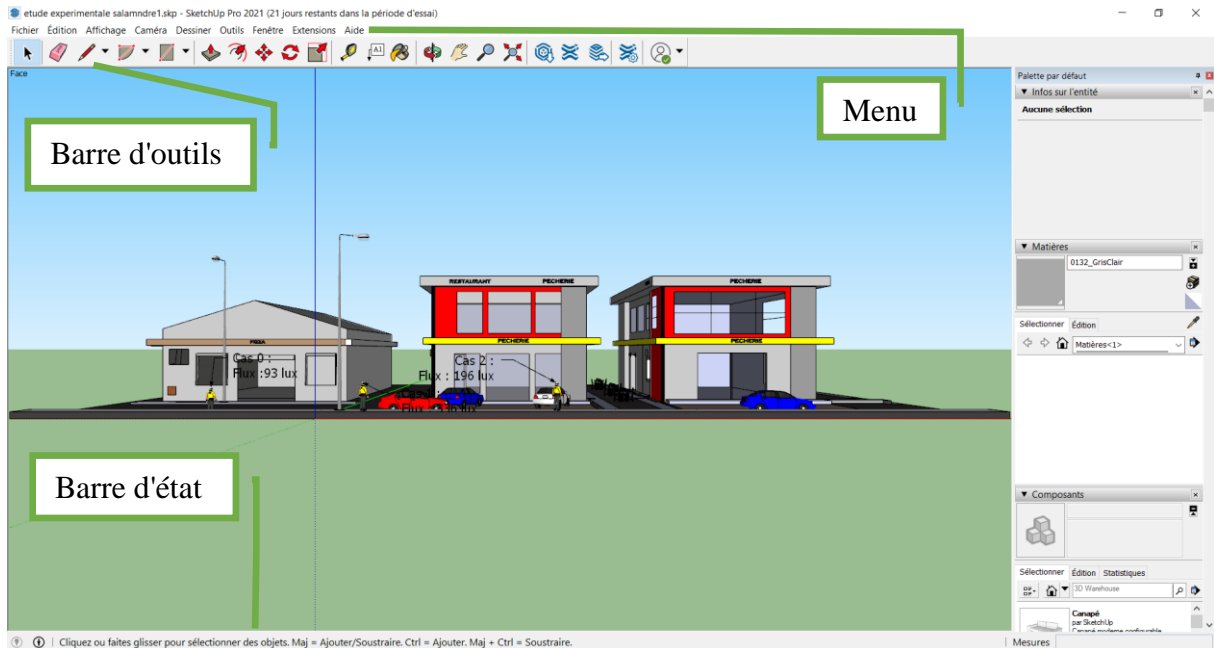


Figure 61 Fenêtre de dessin SketchUp pro

Les éléments principaux de la fenêtre de dessin sont la barre de titre, la vue de dessin, la Barre d'état et Menus.

a) Barre de titre :

La barre de titre (en haut de la fenêtre de dessin) contient à droite les contrôles standards de fenêtres de Windows (fermer, minimiser et maximiser) et le nom du document ouvert dans la fenêtre.

b) Menus :

Les menus apparaissent sous la barre de titre. La plupart des outils, commandes et paramètres de SketchUp, sont disponibles par les menus. Les menus qui apparaissent par défaut sont : Fichier, Édition, Affichage, Caméra, Dessiner, Outils, Fenêtre, Aide et Extensions.

c) Barre d'outils :

Les barres d'outils, qui apparaissent sous les menus et le long du côté gauche de l'application, contiennent un ensemble personnalisé d'outils et de contrôles.

d) La zone de dessin :

La vue de dessin est l'espace de travail sur le modèle. Son espace 3D est défini visuellement par les axes de dessin. Nous pouvons déplacer les axes au moyen de Axes du dessin.

e) Barre d'état :

La barre d'état est le rectangle gris horizontal au bas de la fenêtre de dessin.

A.2.2 Exporter :

Les commandes du menu hiérarchique Exporter permettent d'accéder à la fonctionnalité d'exportation de SketchUp qui trouve son utilité dans le partage de notre travail avec d'autres personnes ou dans la transmission de nos dessins vers d'autres applications. Nous pouvons exporter le modèle SketchUp sous la forme d'un modèle 3D, d'une image 2D vectorisée, d'un plan de coupe 2D ou d'un fichier d'animation.

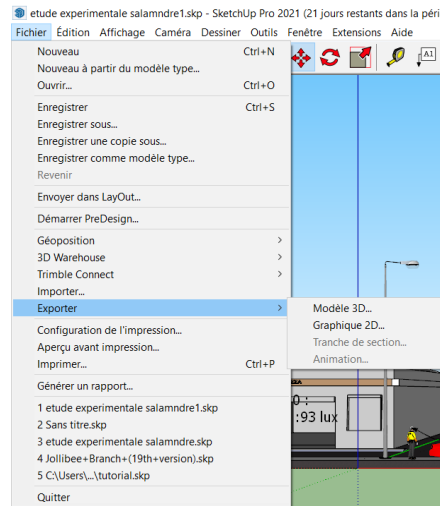


Figure 62 La barre Exporter SketchUp pro

a) Modèle 3D :

Choisir Modèle permet d'exporter dans un format 3D dont les formats AutoCAD DXF et DWG, COLLADA, IFC et Google Earth, ainsi que les formats de modélisation 3DS et VRML.

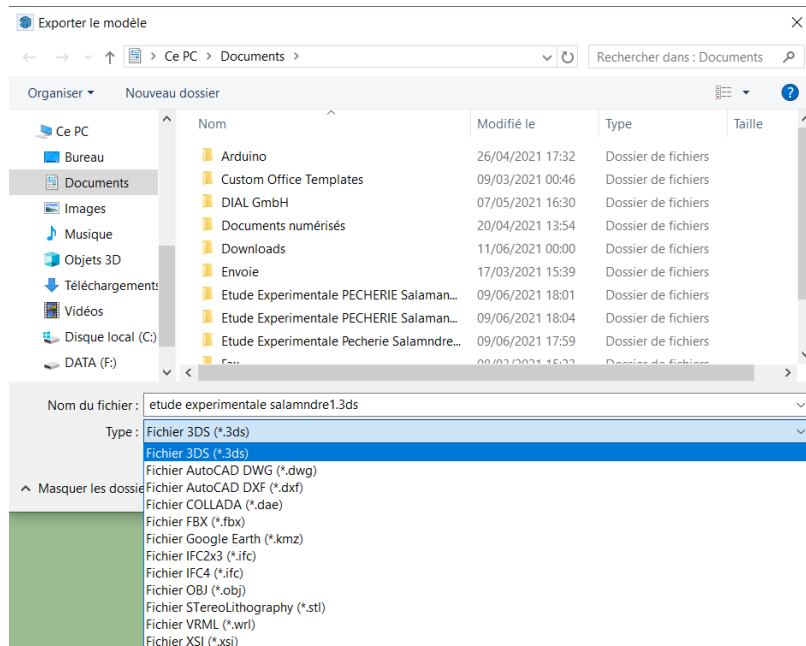


Figure 63 Extension Modèle 3D SketchUp pro

b) Graphique 2D :

Cette commande exporte des images 2D tramée, ou des images à base de pixels des dessins vectoriels 2D de dimensions précises indépendants de la résolution. Les images pixellisées sont exportées aux formats : JPEG, PNG, TIFF, BMP, PDF, BMP, EPS et AutoCAD DWG et DXF. Ces formats permettent de capturer l'image exactement comme elle se présente sur l'écran, y compris les ombres et les textures. Nous pouvons également spécifier la taille de l'image en pixels pour l'exporter à une résolution nettement supérieure.

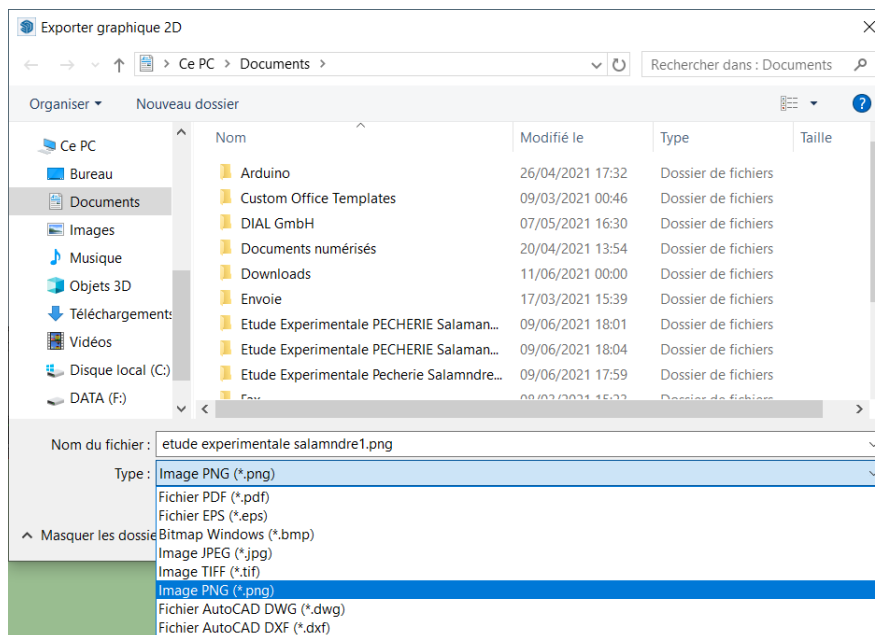


Figure 64 Extension 2D SketchUp pro

Après avoir dessiné sur SketchUp, On a exporté le plan 3D vers dialux par effectuer les étapes suivantes :

1) Sauvegarder le modèle 3D en format .3ds

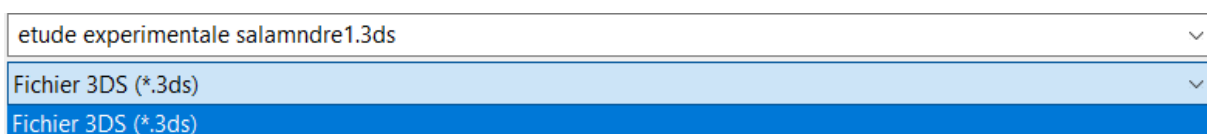


Figure 65 Enregistrer en format 3ds

2) On Ouvre le logiciel Dialux en cliquant sur la fenêtre planification extérieur et de l'édifice.



Figure 66 Nouveau Projet Dialux Evo

3) nous faisons glisser et déposons le fichier au format .3ds (Figure 67) dans dialux Evo 9.2, puis continuons au Choix des luminaires.

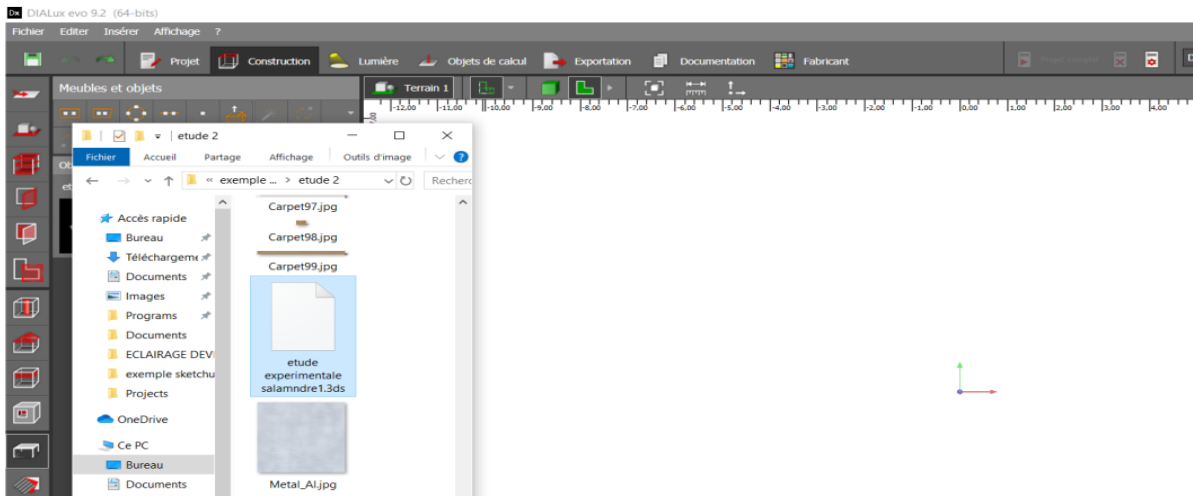


Figure 67 Importation au format 3ds

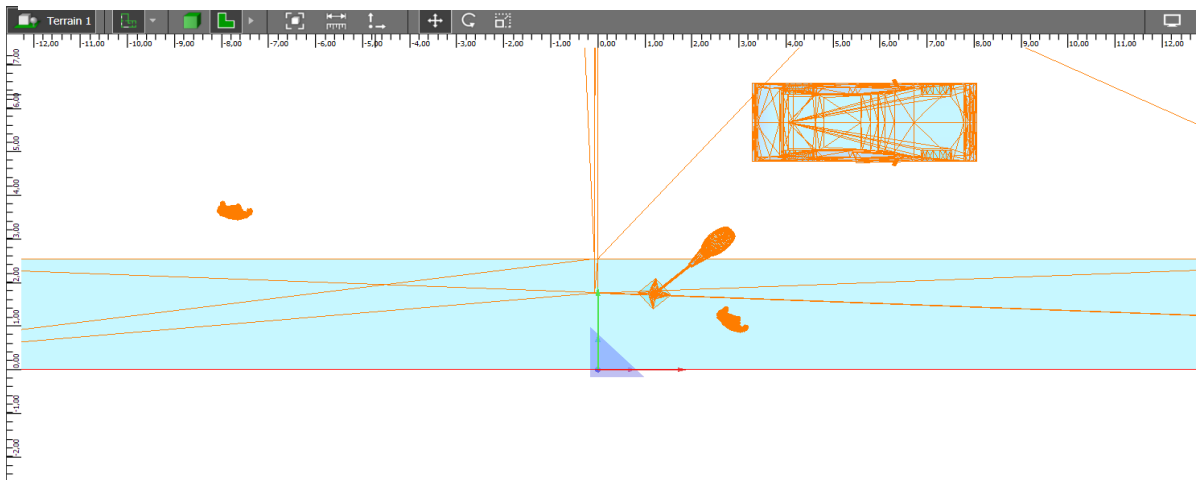


Figure 68 Modèle 2D Sur Dialux Evo 9.2

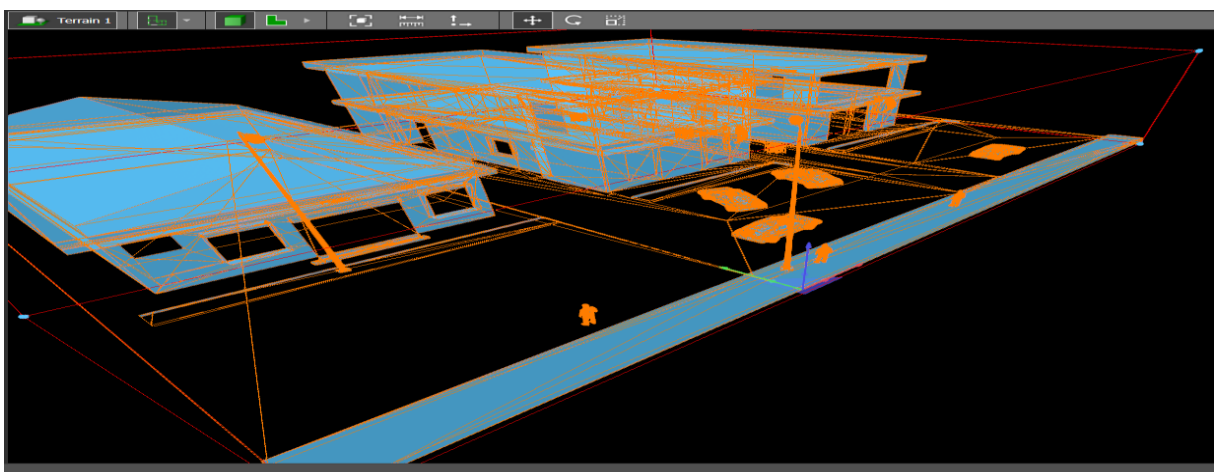


Figure 69 Modèle 3D sur Dialux Evo 9.2

A.3 Lancement des calculs :

Une fois qu'une disposition de champ a été créée et réglée, et avant d'exploiter les résultats, il faut lancer les calculs.

Pour cela, On clique sur l'onglet « Projet complet »

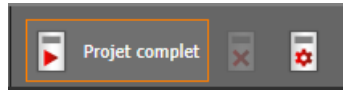


Figure 70 Onglet Projet complet

Une fois le calcul terminé, la simulation de la pièce ou des pièces est effectuée. Nous apercevons les résultats aisément en 3D.



Figure 71 Simulation 3D DIALux Evo 9.2

A.4 Exploiter les résultats – Imprimer :

a) Configurer le dossier à imprimer :

L'onglet « Documentation » permet de récupérer tous les résultats de la simulation.

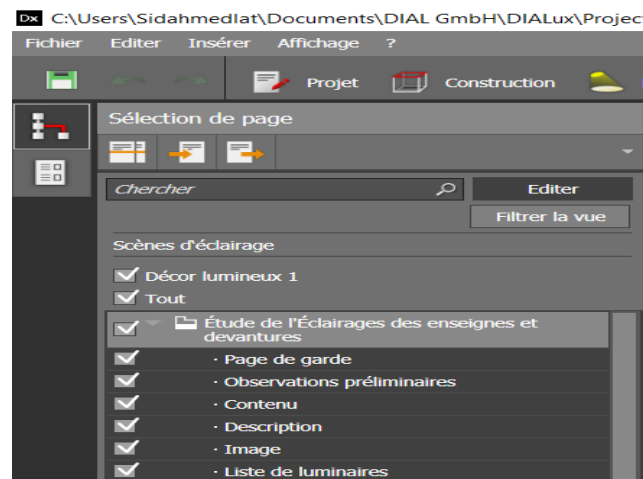


Figure 72 Onglet Editer DIALux Evo 9.2

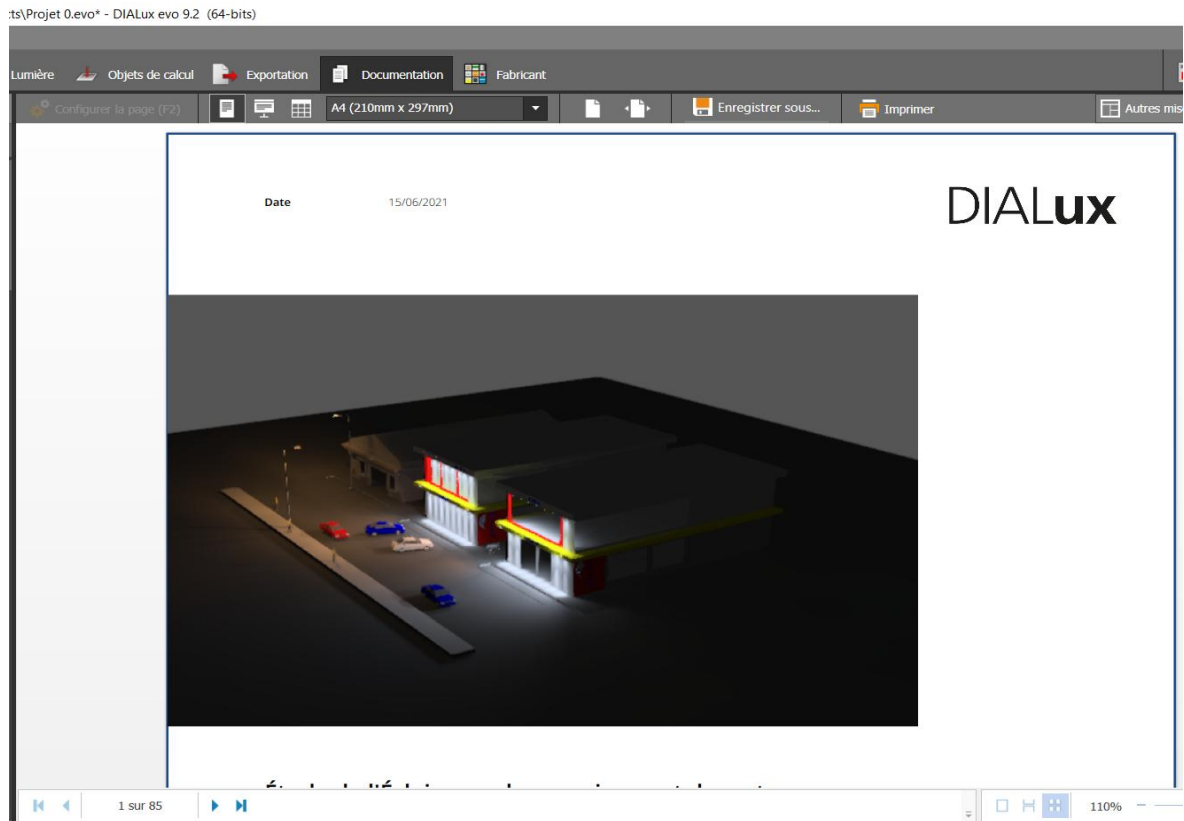


Figure 73 Documentation du projet DIALux Evo 9.2

On a personnalisé notre dossier des résultats grâce à l'onglet Sélection de pages ; Grâce à l'onglet « Editer », on a sélectionné les résultats que nous souhaite garder et ceux que nous ne souhaitez pas prendre en compte comme montré dans Figure 73.