



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences et de la technologie
Département d'Architecture

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la Ville

Filière : Architecture

Spécialité : ARCHITECTURE

Thématique : Architecture, Environnement et Technologies

Présenté et soutenu par :
DJEBBAR Amel

Le : samedi 26 septembre 2020

**Le Thème : Lorsque la lumière fait vendre : l'exploitation de
l'éclairage naturel dans les espaces d'exposition**

Le projet : Un showroom automobile « Toyota » - Biskra

Jury

Dr.	Dakhia Azzedine	MCB	Université de Biskra	Président
Dr.	Berkouk Djihed	MCB	Université de Biskra	Examineur
Mme.	Meliouh Fouzia	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
M.	Mahaya Chafik	MAA	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2019 - 2020

Dédicace

À ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurais point Vous remercier comme il se doit, votre affection me couvre, la bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

À vous mon père, mes frères, mes sœurs, mes belles sœurs mes tantes, mes oncles , ma grand-mère , mes cousines

Qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études

À vous ma grande famille la source d'espoir et de la joie

À mes copines , pour leur amour ,leur soutien , et leurs encouragements

À mes camarades

À tout ceux que j'aime

Merci !

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier '**Dieu**' le tout et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience ce modeste travail

Puis je remercie mes encadreurs, **MAHAYA Chafik** et **MELIOUH Fouzia** pour l'orientation, la confiance, et la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'elle trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Enfin, je remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail

Résumé

Ce travail contient des études de conception d'un showroom automobile à la ville de Biskra dont on applique les différentes stratégies de lumière naturelle (capter ,contrôler, se distribuer) pour profiter d'un éclairage naturelle optimal avec une maîtrise de distribution de l'éclairage artificielle lorsque l'éclairage naturelle diminue tout cela pour l'objectif de valoriser les objets exposés et de renforcer l'importance de ce type de projet une commande de l'éclairage offre la possibilité de réduire les éclairages, de mettre les objets en scène et d'assurer une présentation attrayante pendant la nuit. En plus de la possibilité d'utiliser des ambiances lumineuses individuelles, une commande s'orientant sur l'évolution de la lumière du jour permet d'économiser beaucoup d'énergie.

Abstract

This work includes design studies for a car showroom in the city of Biskra, where the different strategies of natural light (capture, control, distribution) are applied to take advantage of optimal natural lighting with control of the distribution of artificial lighting when natural lighting is reduced, all with the aim of enhancing the value of the objects on display and reinforcing the importance of this type of project. Lighting control offers the possibility of reducing illuminance, staging objects and ensuring an attractive presentation at night. In addition to the possibility of using individual lighting scenes, a daylight-oriented control system saves a lot of energy.

المخلص

يشمل هذا العمل دراسات تصميمية لمعرض سيارات في مدينة بسكرة ، حيث يتم تطبيق استراتيجيات مختلفة للضوء الطبيعي (الالتقاط والتحكم والتوزيع) للاستفادة من الإضاءة الطبيعية المثلى مع التحكم في توزيع الإضاءة الاصطناعية عندما تكون الإضاءة الطبيعية مخفضة ، كل ذلك بهدف تعزيز قيمة الأشياء المعروضة وتعزيز أهمية هذا النوع من المشاريع. يوفر التحكم في الإضاءة إمكانية تقليل الإضاءة وكائنات التدريج وضمان عرض تقديمي جذاب في الليل. بالإضافة إلى إمكانية استخدام مشاهد الإضاءة الفردية ، فإن نظام التحكم الموجه لضوء النهار يوفر الكثير من الطاقة.

TABLEAU DE MATIÈRE

Remerciement	
Dédicace	
Sommaire	I
Liste des schémas	V
Liste des figures	VI
Liste des tableaux.....	VIII
Liste des graphes	VIII
Introduction générale	1
introduction.....	2
Problématique	2
Objectifs de recherche.....	2
Méthodologie de recherche	3
Structure du mémoire.....	3
Plan de travail	4
1 INTRODUCTION	19
2 Partie 1 : Concepts liés au thème.	19
2.1 L'éclairage naturel.....	19
2.1.1 Sources de lumière diurne :.....	19
2.1.1.1 Les rayonnements électromagnétiques :.....	19
1.1.1.1. Le spectre solaire :	Erreur ! Signet non défini.
2.1.1.2 Le ciel :.....	21
.....	22
.....	Erreur ! Signet non défini.
.....	Erreur ! Signet non défini.
2.2	Erreur ! Signet non défini.
2.2.1 Le flux lumineux :	22
2.3 Les grandeurs photométriques :	22

2.3.1	L'intensité lumineuse :	23
2.3.2	L'éclairement :	23
2.3.3	La luminance :	23
2.3.4	Le facteur de lumière du jour (FLJ) :	24
2.3.5	Définition du confort visuel :	Erreur ! Signet non défini.
2.4	le Confort visuel :	Erreur ! Signet non défini.
2.4.1	Les paramètres du confort visuel :	25
2.4.2	Les critères du confort visuel :	26
2.4.3	La perception physiologique de la lumière :	27
2.4.4	Le champ visuel :	28
2.4.5	Le niveau d'éclairement :	29
2.4.6	La distribution lumineuse :	29
2.4.7	La relation au monde extérieur :	31
2.5	Le spectre lumineux :	32
2.6	L'éblouissement :	33
2.7	Les stratégies de la lumière naturelle :	34
2.7.1	Capter :	34
2.7.2	Transmettre :	34
2.7.3	Distribuer :	35
3-4-	Se protéger	36
2.7.4	Contrôler :	36
3	L'éclairage artificiel :	37
3.1	Définition :	37
3.2	Types d'éclairage pour l'intérieur	37
3.2.1	la lampe à incandescence :	Erreur ! Signet non défini.
3.3	Les lampes :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.1	Les lampes halogènes :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.2	lampes à décharge :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.3	Les tubes fluorescents :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.4	Les lampes fluo-compactes :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.5	Les lampes à vapeur de mercure haute pression :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.6	Les lampes à vapeur de sodium :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.7	Les lampes aux halogénures métalliques :	Erreur ! Signet non défini.
3.3.8	Lampes à induction :	Erreur ! Signet non défini.
4	Partie 2 : Concepts liés au projet.....	40
4.1	-showroom automobile	40

4.1.1	Définition du commerce :.....	40
4.1.1.1	Les différentes formes de commerce :	41
4.1.1.2	Showroom:	41
4.1.2	-Définition de showroom:	41
4.1.2.1	types des showrooms	42
	showroom automobile.....	43
4.1.3	Définition:	43
5	ARTICLE 01:	44
5.1	Fiche technique	44
5.2	Présentation de l'article :	44
5.3	Approche méthodologique.....	45
6	ARTICLE 02:	46
6.1	Fiche technique	46
6.2	Présentation de l'article :	47
6.3	Approche méthodologique.....	47
7	ARTICLE 03:	48
7.1	Fiche technique	48
7.2	Présentation de la thèse :.....	49
7.3	Approche méthodologique.....	49
8	Conclusion.....	50
9	Synthèse d'analyse des exemples :.....	52
9.1	Présentation des exemples	52
9.2	Situation.....	53
9.2.1	étude au niveau urbaine.....	53
9.2.2	53
9.3	Accessibilité /Implantation	54
9.3.1	étude au niveau de plan de masse	54
9.4	Occupation de l'ilot.....	55
9.4.1	étude au niveau de plan de masse	55
9.5	Accès	56
9.5.1	étude au niveau de plan de masse	56
9.6	Idée/Volumétrie.....	58
9.6.1	étude au niveau de plan de masse	58
9.6.2	étude au niveau de plan de masse	60
9.7	Circulation	62
9.7.1	étude au niveau de plan de masse	62

9.8	Façade.....	63
9.8.1	étude au niveau de plan de masse	63
9.9	Structure.....	65
9.9.1	étude au niveau de plan de masse	65
9.10	Organisation spatiale	66
9.10.1	Mercedes Benz Museum in Stuttgart.....	66
9.10.2	BMW welt in Munich	68
9.10.3	Automotive Showroom in Hering/KRADS.....	69
9.11	Synthèse.....	71
10	synthèse d'analyse des exemples Existant:	72
10.1	Situation.....	73
10.1.1	étude au niveau urbaine.....	73
10.2	Accessibilité /Implantation	74
10.2.1	étude au niveau de plan de masse	74
10.3	Occupation de l'ilot.....	76
10.3.1	étude au niveau de plan de masse	76
11	Analyse de terrain :	84
11.1.1	La ville	84
11.2	Historique :	84
11.2.1	2-1-2- présentation de la ville :.....	87
11.3	le site :.....	93
11.3.1	Situation :	93
11.3.2	Morphologie.....	94
11.3.3	Accessibilité et circulation :	94
11.3.4	environnement immédiat :.....	95
11.3.5	Ambiances acoustiques (nuisances) :.....	96
11.3.6	étude climatique :.....	96
11.3.6.1	les vents :.....	96
11.4	2-3analyse critique de projet existant :	98
13	4- Programmation :	99
18	Conclusion :	108
19	CONCLUSION GENERAL.....	122
1-	Le puits de lumière :.....	128
2	Figure : Différent light pipe technologies Source : G.Veronica.2003.....	129
1	Figure : Les stores réfléchissants Source : energieplus.2007.....	Erreur ! Signet non défini.

Liste des tableaux

Tableau 1 : fiche technique des exemples étudiés	52
Tableau 2: situation.....	53
Tableau 3 tableau:étude d'Accessibilité /Implantationdes exemples étudiés	55
Tableau 4 présentation d' Idée et Volumétrie de l'exemple de (Mercedes Benz Museum in Stuttgart	57
Tableau 5 :présentation d' Idée et Volumétrie de l'exemple de(BMW welt in Munich.....	59
Tableau 6 : présentation d' Idée et Volumétrie de l'exemple de(Automotive Showroom in Hering/KRADS)	60
Tableau 7 : tableau :étude de circulation des exemples étudiés	62
Tableau 8 : analyse des façades des exemples étudiés.....	64
Tableau 9:analyse des relations fonctionnelles et spatiales (Mercedes Benz Museum in Stuttgart	67
Tableau 10: analyse des relations fonctionnelles et spatiales (BMW welt in Munich	68
Tableau 11 : analyse des relations fonctionnelles et spatiales (Automotive Showroom in Hering/KRADS)	70
Tableau 12: synthèse d'analyse des exemples	71
Tableau 13/ tableau :étude de circulation des exemples existants.....	79

Tableau 14/ tableau: analyse des façades des exemples existant	80
Tableau 15: étude de structure des exemples existants	81
Tableau 16: analyse des relations spatiales des exemples existants	82

Liste des schémas

N°	Titre	Page
Schéma 1	Plan de travail	4
Schéma I-1	catégories des showroom	8
Schéma II-1	Epoque précoloniale	42
Schéma II-2	Accessibilité de terrain	42
Schéma II-3	environnement immédiat	43
Schéma II-4	la morphologie de terrain	44
Schéma II-5	la topographie de terrain	44
Schéma II-6	les vents	44
Schéma II-7	L'enseillement	44
Schéma II-8	alignement d'arbre à coté terrain	45
Schéma III-1	l'idée conceptuelle	51
Schéma III-2	la continuité urbaine	51
Schéma III-3	développement de la forme	52
Schéma III-4	maquette d'étude	52
Schéma III-5	évolution de maquette	52
Schéma III-6	organigramme fonctionnel.	52
Schéma III-7	Esquisse	52
Schéma III-8	plan situation	53
Schéma III-9	plan de masse	53
Schéma III-10	plan d'assemblage	54
Schéma III-11	plan sous-sol (-3.4)	54
Schéma III-12	plan de rez de chaussé (+0.00)	55
Schéma III-13	plan de premier étage (+4)	55
Schéma III-14	plan de deuxième étage (+8)	56
Schéma III-15	plan de troisième étage (+12)	56
Schéma III-16	coupe A-A	57
Schéma III-17	coupe B-B	57
Schéma III-18	façade Nord	57
Schéma III-19	façade ouest	57
Schéma III-20	façade Est	57
Schéma III-21	façade Sud	58
Schéma III-22	ouverture de plan de masse	61
Schéma III-23	ouverture de façade	62
Schéma III-24	organisation spatiale	63
Schéma III-25	organisation fonctionnelle	63

Liste des figures

N°	Titre	Pa
Figure I-1	classification des rayonnements électromagnétiques	6
Figure I-2	le spectre solaire	6
Figure I-3	schéma d'un ciel uniforme	6
Figure I-4	schéma d'un ciel couvert CIE	8
Figure I-5	schéma d'un ciel clair	8
Figure I-6	schéma d'un ciel clair avec soleil	9
Figure I-7	le flux lumineux	9
Figure I-8	L'intensité lumineuse	9
Figure I-9	L'éclairement	10
Figure I-10	La luminance	10
Figure I-11	Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ)	11
Figure I-12	Les paramètres du confort visuel	11
Figure I-13	Principe de la perception visuelle humaine	11
Figure I-14	le champ visuel	11
Figure I-15	le champ visuel	11
Figure I-16	le champ visuel	12
Figure I-17	Variation de l'éclairement moyen en fonction de l'âge de l'installation	12
Figure I-18	Sensation de l'œil en fonction de la variation de la luminance	12
Figure I-19	Courbe de sensibilité spectrale de l'œil humain superposée à courbe de distribution spectrale de la lumière naturelle	13
Figure I-20	ombre gênante	13
Figure I-21	Le diagramme de Kruithof	14
Figure I-22	Schémas d'éblouissement : (a) direct, (b) indirect (par réflexion)	14
Figure I-23	le Parthénon, ROME	14
Figure I-24	Transmettre la lumière naturelle	15
Figure I-25	distribution de la lumière naturelle	15
Figure I-26	Se protéger de la lumière naturelle	15
Figure I-27	Contrôler la lumière naturelle	18
Figure I-28	éclairage directe par spots directionnels	18
Figure I-29	Éclairage indirect	18
Figure I-30	Lèche-mur sur rail de contact	18
Figure I-31	Éclairage direct –indirect	18
Figure I-32	Projecteur vers le plafond et le sol	18
Figure I-33	Lèche-mur encastré	18
Figure I-34	Éclairage symétrique directe	19
Figure I-35	lèche -mur éclairage directe	20
Figure I-36	Projecteur vers le plafond et le sol	21
Figure I-37	Appliques	21

Figure I-38	Projecteur sur rail de contact	21
Figure I-39	Spot sur rail de contact	22
Figure I-40	les différentes lampes existantes	22
Figure I-41	les différentes lampes existantes	22
Figure I-42	le premier salon automobile	22
Figure I-43	atelier de maintenance	22
Figure I-44	terrasse de source	23
Figure I-45		23
Figure II-1	Biskra avant 1650: une masse compacte	40
Figure II-2	Eclatement de la ville en sept quartiers après l'épidémie de 1650	40
Figure II-3	Occupation du M'cid par les anciennes familles	58
Figure II-4	La sagaia et la palmeraie	58
Figure II-5	Différentes températures à l'intérieur de la palmeraie	59
Figure II-6		59
Figure II-7		60
Figure II-8	Cadrer	60
Figure II-9	s'ouvrir	60
Figure II-10		61
Figure II-11		62
Figure II-12		62
Figure II-13		61

CHAPITRE INTRODUCTIF

I. Introduction :

Habitat et la lumière naturelle ont été les deux aspects fondamentaux, le premier devant répondre à la nécessité de nous protéger des éléments , le second concernant l'intersection créative et parfois spirituelle entre le monde créé par l'homme et la nature l'un est solide et statique, l'autre éclaire et anime .au file de temps, les architectes ont cherché à associer ces deux composantes opposées de l'architecture ,mariage qui , dans les meilleur des cas ,transforme la lumière naturelle elle-même en matériau de construction(Henry.P.2009)., L'importance de l'éclairage naturel s'impose du fait qu'il permet une réduction significative de la consommation de l'énergie électrique dans le bâtiment Il y a été aussi démontré qu'une réduction de l'ordre de 30 à 70% de cette consommation est possible grâce à la complémentarité éclairage naturel/artificiel(BELAKEHAL.A.et TABET AOUL.K.2003).

Depuis plusieurs années, les enseignes commerciales ont fait fortement évoluer le niveau de sophistication de leurs magasins, en cherchant à mieux valoriser leurs produits et à mieux affirmer leur image, à partir d'une véritable prise en compte du comportement d'achat des clients. L'architecture des espaces de vente s'est ainsi métamorphosée, le concept d'agencement a été repensé et la lumière est devenue un élément déterminant : en fonction des choix d'éclairage, les messages sur l'identité et le positionnement des Marques sont transmis aux clients.(memoireonline.com.2020).

Le showroom est un lieu d'exposition destiné à mettre en avant des produits est considérée comme un équipement public visant à préserver et valoriser les œuvres de l'homme il reflète une image de l'entreprise, le showroom automobile c'est un espace de présentation d'un fabricant qui y présente ses nouveaux produits destinés à la vente d'une marque comme (Toyota, Audi, Mercedes)

De nos jours, vu l'importance du développement de la technologie surtout dans le milieu de l'automobile qui a une présence particulière dans la société, cela est dû à la population qui porte une attention constante à ce milieu, c'est pour ça il est très intéressant pour l'architecte de valoriser ce type de projet.

A travers nos observations et quelques visites de showroom automobiles en Algérie, en particulier la wilaya de Biskra et Sétif, nous constatons qu'elles ne sont pas basées sur le côté technique. En effet, elles négligent davantage le côté esthétique et fonctionnel du bâtiment qui est l'élément le plus important pour montrer le produit et sa promotion.

II. Problématique :

Il n'y a pas de mise en valeur efficace d'un objet sans le travail spécifique de l'éclairage qui révèle cet objet au milieu de ce qui l'entoure. L'éclairage peut être fourni par la lumière du jour, l'éclairage artificiel ou une combinaison des deux. Des formes de contrôle sont nécessaires sur l'enveloppe du bâtiment pour limiter les niveaux potentiellement excessifs de lumière du jour. Dans les régions arides, l'ensoleillement est trop excessif et exige ce qui offre un défi pour l'architecte à comment transformer la lumière naturelle en matériau de construction.

L'éclairage artificiel vient en complément de l'éclairage naturel en effet il a pour effet sa continuité, ses objectifs entre-autre sont d'améliorer la perception visuelle et d'instaurer un niveau lumineux adéquat et adaptable.

Au niveau international, la conception des Showroom Automobiles dépend à l'aspect esthétique de la composition architecturale ainsi que le bon traitement des façades et l'adaptation des nouvelles techniques dans les matériaux de construction.

Au l'Algérie, ce sont des magasins basés uniquement sur le côté technique (structure) sans tenir en compte l'aspect d'éclairage dès les premières étapes de conception avec des techniques d'éclairage artificielles traditionnelles avec l'absence de traitement des façades pour mettre en évidence et améliorer la marque de l'entreprise.

Donc comment exploiter l'éclairage naturel et artificiel dans un showroom automobile?

III. Question de recherche :

- La complémentarité éclairage naturel/artificiel, pourrait-elle valoriser les véhicules exposés dans un Showroom ?
- Quel type d'éclairage convient le mieux à une salle d'exposition d'automobile ?

IV. Hypothèses :

- La bonne configuration des ouvertures de l'enveloppe peut être un moyen de contrôle de la lumière naturelle dans les espaces d'exposition et de vente des Showroom.
- Une bonne maîtrise de l'éclairage artificiel et le bon choix de luminaires peuvent créer l'ambiance, montrer aux acheteurs potentiels où chercher et à quoi faire attention. Les lumières peuvent être à la fois fonctionnelles et esthétiques.

V. Objectifs :

- Définir la quantité de lumière adéquate pour améliorer la qualité d'éclairage

- Notre objectif est de proposer un éclairage parfaitement adapté à l'exposition des véhicules, mais aussi en termes de design, répondre aux souhaits et exigences des utilisateurs (clients).
- Concevoir un showroom complètement unique et offre une expérience très spéciale, tout en montrant comment un éclairage optimal peut fonctionner dans la réalité.

VI. Méthodologie de la recherche :

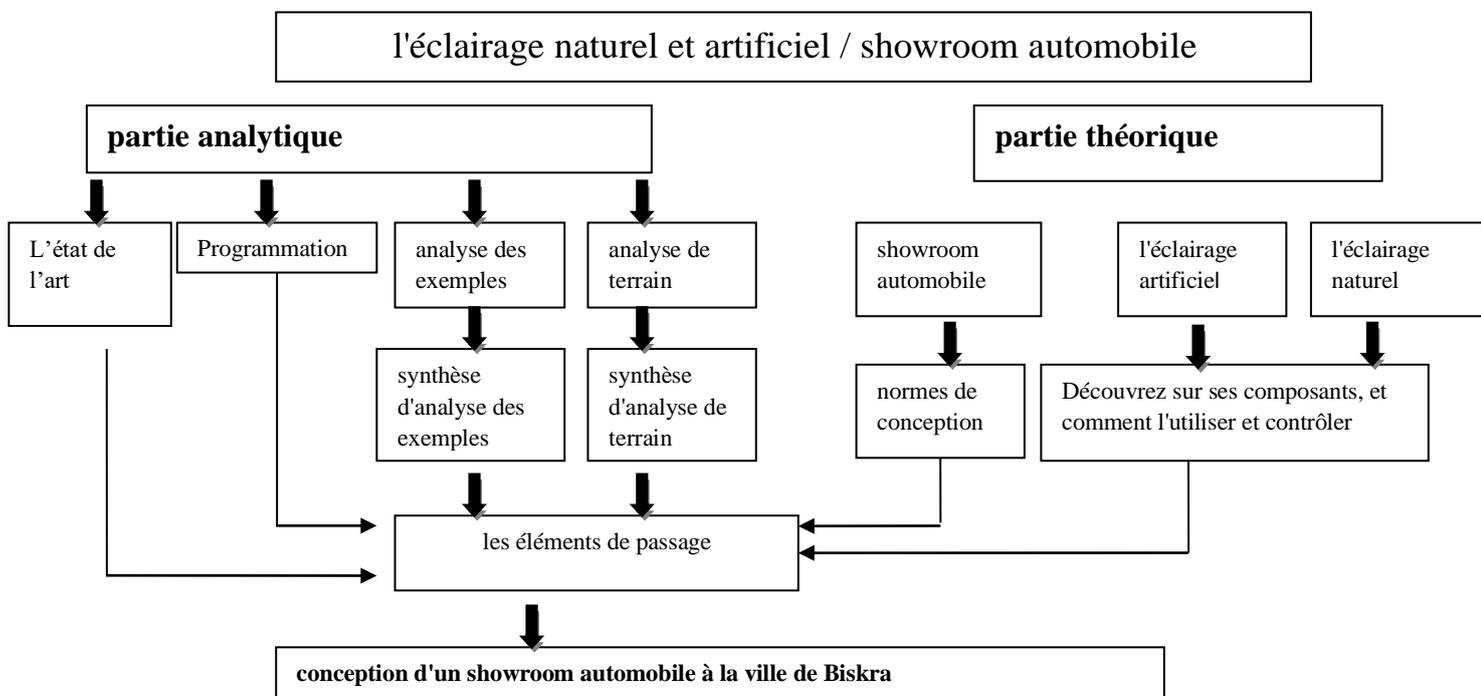
La méthodologie de travail repose essentiellement sur la problématique De **l'exploitation de L'éclairage naturel et artificiel dans les espaces d'exposition.**

• **étude théorique** : englobe la recherche bibliographique et documentaire, dont l'objectif est la

Compréhension des concepts et notions liés à l'éclairage naturel et artificiel, showroom automobile Pour bien comprendre la relation entre espace / lumière et pour nous orientons vers le choix de Quantité d'éclairage naturel et artificiel pour améliorer la Qualité d'espace.

• **étude pratique** : qui se base sur l'analyse des exemples et des articles pour améliorer la Conception et déterminer les déférentes stratégies pour explique la relation entre la lumière et espace Dans un espace d'exposition.

VII. Structure de mémoire



schémas 1:structure de mémoire source :(auteur .2020)

CHAPITRE 1

THEORIES ET CONCEPTS

1 INTRODUCTION

Quand on parle de la lumière dans l'espace architecturale on parle des formes, des dimensions des pièces et les matériaux qu'elle comportait étaient largement déterminés par l'apparence que prendraient ces lieux vus sous la lumière du jour. Les notions de couleur et de composition d'un espace par la lumière sont présentées comme conditions essentielles de la perception d'une ambiance visuelle. (BELLAKHAL, 2013).

Ce chapitre tien à expliquer les notions de base pour le sujet de la lumière naturelle ainsi que l'éclairage artificiel. Toutes sortes de paramètres, options ou dispositifs qui affecte un impact sur l'éclairage va être développer brièvement pour clarifier le tout avant qu'on entame le sujet.

2 Partie 1 : Concepts liés au thème.

2.1 L'éclairage naturel

2.1.1 Sources de lumière diurne :

2.1.1.1 Les rayonnements électromagnétiques :

Les rayonnements électromagnétiques se déplacent dans le vide à grande vitesse. on peut les considérer comme des ondes ou des particules qui se déplacent en ligne droite.

Il se caractérisent par leur vitesse, leur fréquence et leur longueur d'onde λ

La figure 1 donne une classification de ces rayonnements en fonction de leur longueur d'onde. (Alain L., et André D.H., 2005.)

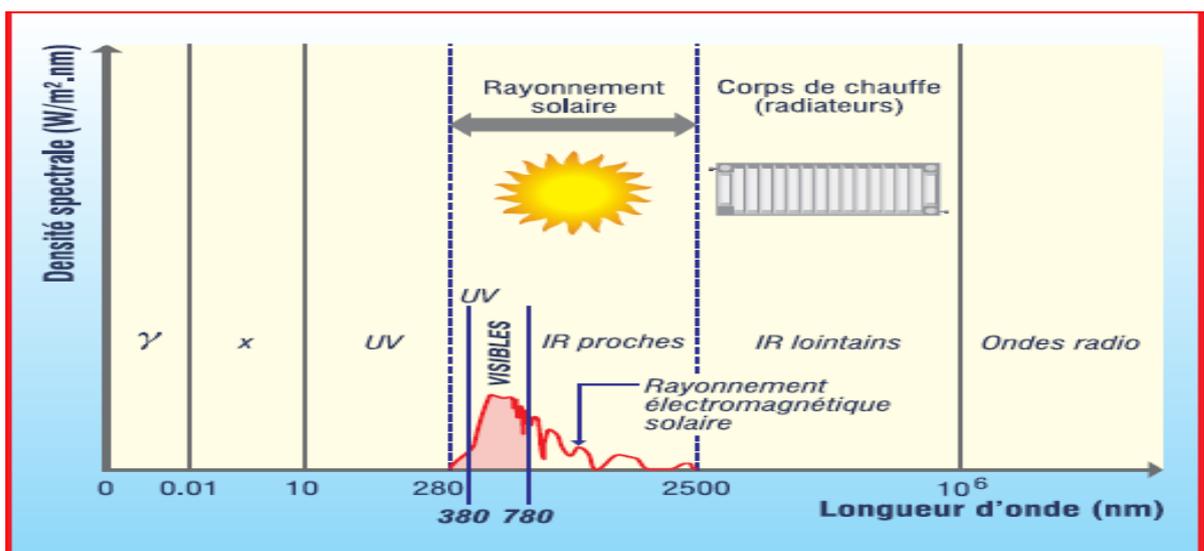


Figure 1. Classification des rayonnements électromagnétiques source : Alain, L & André ,D.H.(décembre 2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques (6 volumes). Observ'ER 146,rue de l'université 75007 Paris. Page 244

Le rayonnement solaire ne correspond qu'à une partie du spectre des ondes électromagnétiques (figure 1). le soleil dégage autour de lui une énergie de 66 millions de W/m², produite par des réactions nucléaires en chaîne . Seule une fraction de cette énergie atteint les limites de notre atmosphère. Elle vaut 1353 W/m² et est appelée constante solaire. L'énergie reçue au niveau du sol est plus faible que cette valeur car l'atmosphère absorbe une partie de rayonnement solaire (environ 15 %) et la réémet dans toutes les directions sous forme de rayonnement diffus. L'atmosphère réfléchit une autre partie du rayonnement solaire vers l'espace (environ 6%). Le rayonnement direct et du rayonnement diffus (figure 2). L'énergie reçue par une surface dépend en outre de la saison , de la latitude , des conditions météorologiques , du relief , de la pollution , de l'orientation de la surface considérée , etc.

Le spectre solaire se répartit selon trois types de rayonnement (figure 2) :

les ultraviolets (UVA et UVB) qui ont une longueur d'onde comprise entre 280 et 380 nm . Ils représentent environ 5 % de la quantité totale du rayonnement solaire ; (Alain L., et André D.H., 2005.)

la partie visible du spectre. Il s'agit de la partie du rayonnement solaire compris entre 380 et 700 nm. C'est dans ce domaine visible que l'énergie solaire est la plus intense. elle représente 50 % de la quantité totale du rayonnement solaire ;

Les infrarouges (IRA et IRB) qui correspondent aux longueurs d'ondes comprises entre 700 et 2500 nm. Elle représente 45 % de la quantité totale du rayonnement solaire

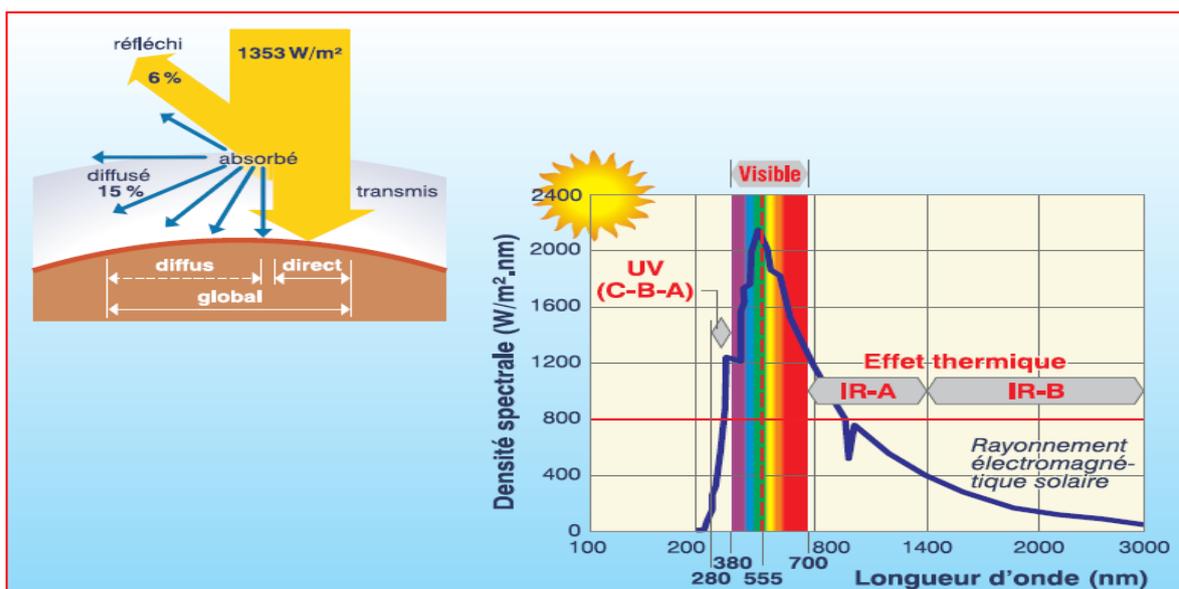


figure 2: le spectre solaire
 source : Alain, L & André ,D.H.(décembre 2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques (6 volumes).
 Observ'ER 146,rue de l'université 75007 Paris. Page 244

2.1.1.2 Le ciel :

La partie du rayonnement solaire qui est absorbée et réémise par l'atmosphère constitue ce qu'on appelle l'éclairage provenant du ciel.

La disponibilité de la lumière naturelle dépend de la position du soleil dans le ciel- définie par l'heure et la position géographique du lieu considéré - mais aussi des conditions météorologiques (couverture nuageuse), du relief, de la pollution, de l'orientation de la surface...

Vu la multitude de conditions météorologiques existantes, des ciels standards ont été établis pour les études d'éclairage naturel. Chacun de ces ciels est caractérisé par la répartition de sa luminance sur la voûte céleste.

- **Le ciel uniforme** est le modèle le plus simple. Sa luminance est indépendante des paramètres géométriques : elle est constante en tout point du ciel à un moment donné. Cette situation correspond à un ciel couvert d'une couche épaisse de nuages laiteux ou à une atmosphère, pleine de poussières, dans lequel le soleil n'est pas visible.

- **Ciel couvert** établi par la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE), pour lequel la luminance en un point varie en fonction de sa position sur la voûte céleste, suivant la loi :

$$L = L_z \frac{1+2 \sin \theta}{3}$$

Où L_z représente la luminance au zénith et θ la hauteur de la zone du ciel considérée. La luminance au zénith est donc trois fois plus élevée que la luminance de l'horizon. Ce modèle correspond à un ciel de nuages clairs cachant le soleil. Dans ce cas, la symétrie autour de la direction zénithale indique que l'orientation d'une baie verticale est sans effet sur le niveau d'éclairage intérieur.

Le ciel clair, pour lequel les valeurs de luminance varient en fonction de paramètres géométriques et de la position du soleil. Le ciel clair émet un rayonnement diffus qui dépend de la variation de la position du soleil, mais n'intègre pas le rayonnement solaire direct. Ce modèle simule la composante diffuse de l'éclairage d'un ciel serein.

Un quatrième type de ciel est le **ciel clair** avec soleil. Alors que les trois modèles précédents ne font intervenir que la composante diffuse du rayonnement solaire, le ciel clair avec soleil prend en compte son rayonnement global, c'est-à-dire la somme des rayonnements directs et diffus. Ce quatrième type de ciel correspond à un ciel serein au sein duquel le soleil brille. Le ciel clair avec soleil offre la possibilité d'étudier les jeux d'ombres et de lumière ainsi que les risques d'éblouissement dus à la pénétration du soleil dans un bâtiment. (Sigrid R., André D.H.,2003)

2.2 Les grandeurs photométriques :

Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'oeil, de la quantité de

2.3



Figure 4 : schéma d'une ciel couvert CIE. Source : Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.4

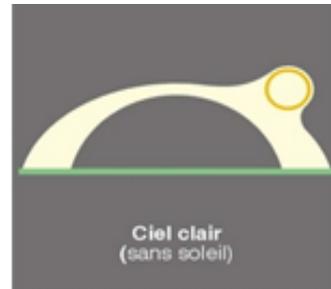


Figure 5 : schéma d'une ciel clair source : Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.5



Figure 3 : schéma d'une ciel uniforme source: Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.6

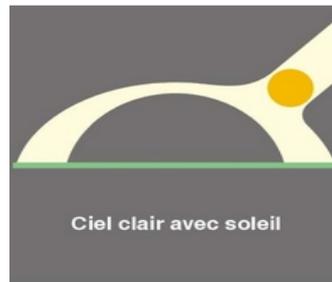


Figure 6: schéma d'une ciel clair avec soleil source: Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.6.1 Le flux lumineux :

lumière rayonnée dans tout l'espace par cette source. Il s'exprime en lumen (lm). (Alain L., et André D.H., 2005.)

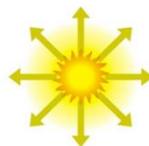


Figure 7 : le flux lumineux. source : Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.6.2 L'intensité lumineuse :

L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candéla, équivalent à 1 lm/sr . (Alain L., et André D.H.,2005.)

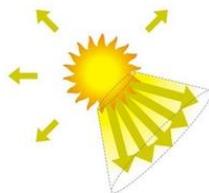


Figure 7 : L'intensité lumineuse. source: Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.6.3 L'éclairement :

L'éclairement d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux, équivalent à 1 lm/m^2 . (ressources.univ-lemans.fr.2020)



Figure 9 : L'éclairement. Source : Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.6.4 La luminance :

La luminance d'une source est le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée. La luminance s'exprime en candélas par mètre carré (cd/m^2). (ressources.univ-lemans.fr.2020)



Figure 10 : La luminance. Source : Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve

2.6.5 Le facteur de lumière du jour (FLJ) :

C'est

le rapport de l'éclairement naturel reçu en ce point à l'éclairement extérieur simultané sur une surface horizontale en site parfaitement dégagé, par ciel couvert. Ces deux valeurs d'éclairement sont dues à la lumière reçue d'un même ciel dont la répartition des luminances est supposée ou connue, la lumière solaire directe en étant exclue. Le FLJ s'exprime en %.

$$\text{FLJ} = E_{\text{intérieur}} / E_{\text{extérieur}} (\%)$$

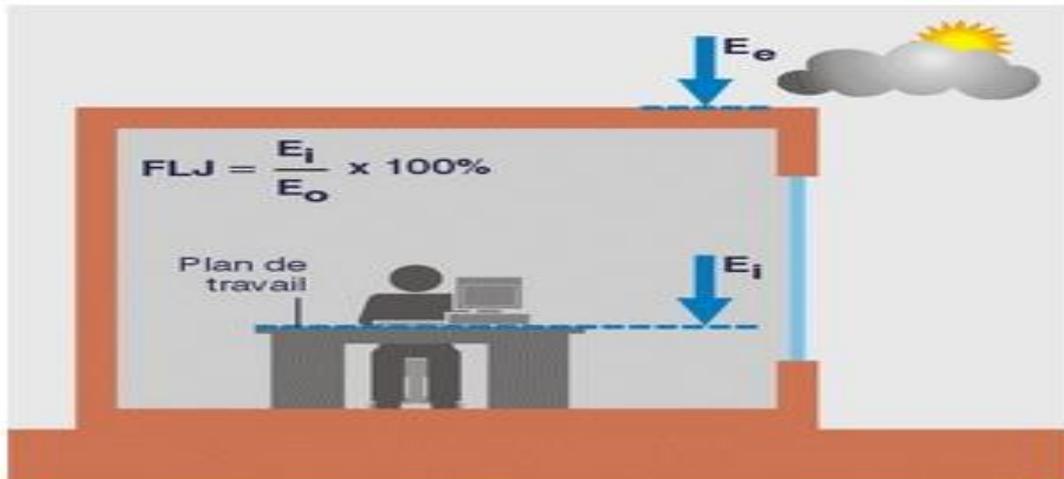


Figure 11 : Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ)

source : https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_grandeurs.htm#ancre02. Le 30.4.2020 à 11.00

Sous les conditions de ciel couvert, les valeurs du facteur de lumière du jour sont indépendantes de l'orientation des baies vitrées, de la saison et de l'heure. Elles donnent ainsi une mesure objective et facilement comparable de la qualité de l'éclairement à l'intérieur d'un bâtiment. Les valeurs du FLJ d'un local peuvent alors être comparées aux valeurs de FLJ minimum de référence. Cependant, le FLJ ne permet pas de voir immédiatement si les niveaux d'éclairement recommandés pour une tâche visuelle sont atteints.

Cela étant, une fois qu'on connaît le facteur de lumière du jour en un point d'un local, on peut calculer l'éclairement atteint en ce point, à n'importe quel moment de l'année, sous des conditions de ciel couvert, à partir de l'éclairement horizontal extérieur. (energieplus.2019)

2.3 confort visuel

2.3.1 Définition du confort visuel :

Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière.

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

2.3.2 Les paramètres du confort visuel :

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

Le confort visuel dépend d'une combinaison de paramètres physiques : l'éclairement, la luminance, le contraste, l'éblouissement et le spectre lumineux, auxquels s'ajoutent des caractéristiques propres à l'environnement et à la tâche visuelle à accomplir, comme la taille des éléments à observer et le temps disponible pour la vision. Le confort visuel relève, en outre, de facteurs physiologiques et psychologiques liés à l'individu tels que son âge, son acuité visuelle ou la possibilité de regarder à l'extérieur.

Les paramètres du confort visuel pour lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont :
Le niveau d'éclairement de la tâche visuelle

- Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace
- Les rapports de luminance présents dans le local
- L'absence d'ombre géants
- La mise en valeur du relief et du modelé des objets
- Une vue vers l'extérieur
- Un rendu des couleurs correct
- Une teinte de lumière agréable
- l'absence d'éblouissement. (Alain L., et André D.H., 2005.)

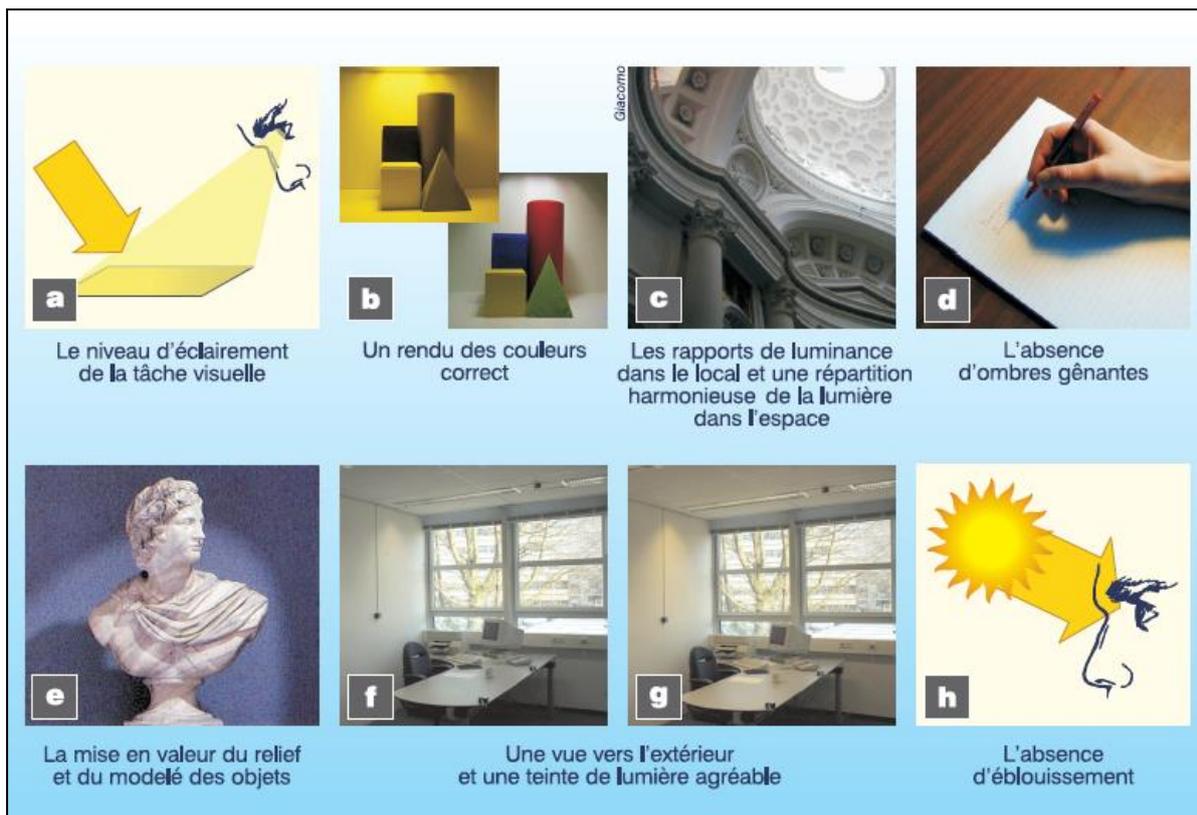


Figure 12 : Les paramètres du confort visuel source : Alain, L & André ,D.H.(décembre 2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques (6 volumes). Observ'ER 146, rue de l'université 75007 Paris. Page 244

2.3.3 Les critères du confort visuel :

Le confort visuel est une sensation totalement subjective. Les facteurs significatifs sont, entre autres, l'âge et l'acuité visuelle. Cette sensation de confort dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur. Le confort visuel doit assurer à la fois la visibilité des objets et des obstacles, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle et une ambiance lumineuse agréable. Il est inséparable de la quantité, de la distribution et de la qualité de lumière disponible dans une pièce. Le confort visuel peut néanmoins se mesurer à travers des critères objectifs qui doivent être bien étudiés pour atteindre le seuil du confort :

- Le site, avec toutes ses contraintes dont l'ensoleillement, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage artificiel extérieur.
- Le nombre d'ouvertures, leur taille, leur orientation.
- La quantité de lumière naturelle.
- La qualité de l'éclairage naturel qui est mesurée par le facteur de lumière du jour (FLJ).

- La qualité de l'éclairage électrique en termes de confort et de dépenses énergétiques est caractérisée par l'indice de rendu des couleurs et la température des couleurs.

- La relation visuelle avec l'extérieur. (BOURENANE .M.R.2017)

2.3.4 La perception physiologique de la lumière :

La vision humaine est un processus très complexe qui n'est pas encore totalement compris aujourd'hui, malgré des centaines d'années d'études et de modélisation. Le processus de vision implique l'interaction quasi-simultanée des deux yeux et du cerveau au travers d'un réseau de neurones, de récepteurs et d'autres cellules spécialisées. La première étape de ce processus est la stimulation de récepteurs de lumière situés dans les yeux, la conversion du stimulus lumineux ou des images en signaux et la transmission de ces signaux électriques contenant l'information de la vision depuis chaque œil vers le nerf optique. Cette information est traitée en plusieurs étapes pour atteindre finalement le cortex visuel du cerveau. (slideplayer.fr.2020)

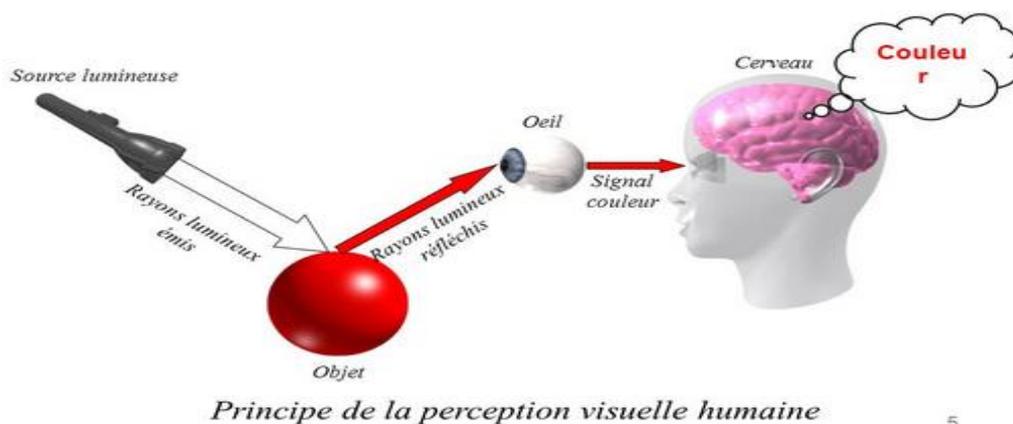


Figure 13: Principe de la perception visuelle humaine
source : <https://slideplayer.fr/slide/3510332/> le 15.5.2020 a 15.12



Figure 14: le champ visuel source :
https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_confort.htm
le 19.5.2020

2.6.6 Le champ visuel :

La capacité de l'œil à saisir une information visuelle dépend de sa position relative dans le champ visuel.

Le champ visuel est l'espace délimité par la perception spatiale de l'œil, sans bouger la tête.

Bien que le champ visuel soit légèrement différent pour chaque individu, la portée verticale des yeux couvre un angle d'environ 130° ; elle est limitée vers le haut par les arcades sourcilières et vers le bas par les joues. Le champ horizontal total des yeux est d'environ

180° lorsqu'ils sont dirigés vers un objet fixe.

Chaque œil a un angle de vision d'environ 150° . A l'endroit où les champs visuels se recouvrent, l'homme a une vision binoculaire ; ils se superposent dans la zone médiane, où un même objet est vu simultanément par les deux yeux mais sous un angle différent. C'est grâce au cerveau qui compare les images provenant de l'œil droit et de l'œil gauche que nous avons l'impression de relief.

La capacité de l'œil à saisir une information visuelle dépend de sa position relative dans le champ visuel

Le champ visuel binoculaire se divise en trois zones :

Le champ central de la fovéa, domaine d' 1° à 2° d'ouverture centré

L'ergonoma, domaine de $2 \times 30^\circ$ d'ouverture,

$2 \times 60^\circ$ et l'angle vertical respectivement de 60° vers le haut et de 70° vers le bas.

Les très fins détails ne peuvent être perçus que dans le champ central de la fovéa. L'ergonoma permet de voir les formes. Seuls les mouvements sont perceptibles dans le panorama.

La figure 16 montre en bleu le champ visuel perçu simultanément par les deux yeux et en rose clair le domaine vu par chaque œil séparément. Les cercles concentriques délimitent la fovéa, l'ergonoma et le panorama.(guide-clea.fr.2020)

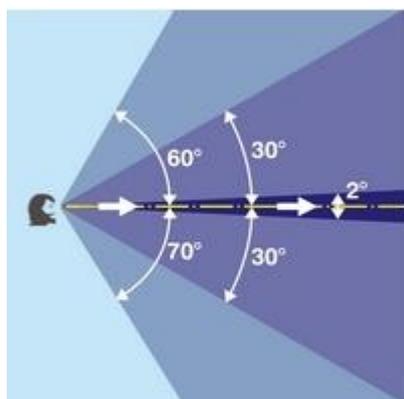


Figure 15 : le champ visuel
source:https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_confort.htm.le 19.5.2020

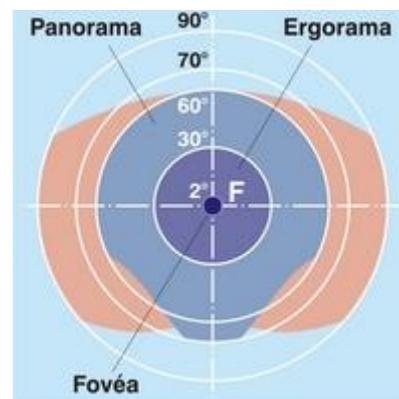


Figure 16 : le champ visuel
source:https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_confort.htm.le 19.5.2020

2.6.7 Le niveau d'éclairage :

Un niveau d'éclairage minimum est nécessaire pour une vision claire et sans fatigue. Toutefois, un éclairage trop abondant peut être inconfortable.

L'éclairage moyen recommandé est généralement fixé selon la fonctionnalité du local et la précision de la tâche visuelle qui doit y être exercée. Le niveau d'éclairage choisi pour un bureau paysager peut s'avérer catastrophique s'il est mis en œuvre dans une pièce de fonctionnalité très différente, par exemple le foyer d'un théâtre ou le salon d'une habitation.

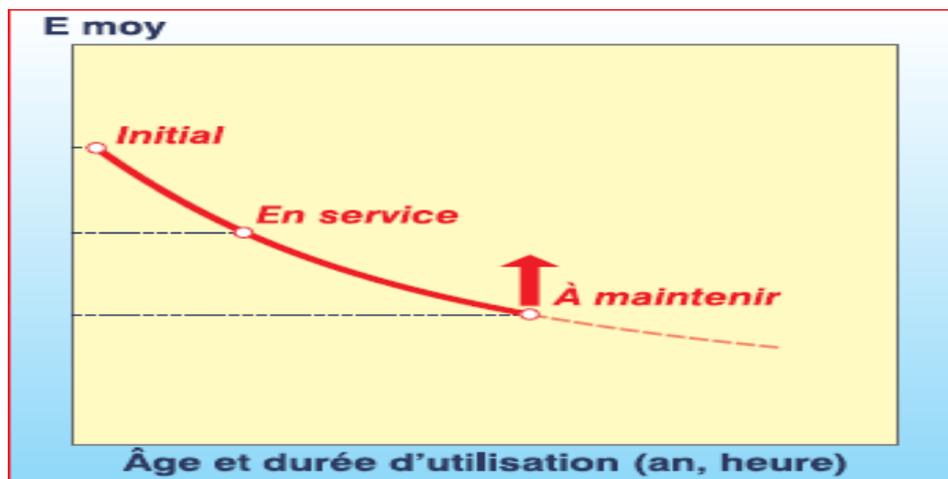


figure 17 :Variation de l'éclairage moyen en fonction de l'âge de l'installation source : Alain, L & André ,D.H.(décembre 2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques (6 volumes). Observ'ER 146,rue de l'université 75007 Paris. Page 252

Les recommandations sont souvent données en termes d'éclairage,

Plutôt que de luminance, pour la facilité de sa mesure. Comme la sensation de luminosité est mieux représentée par la luminance, il faut tenir compte du coefficient de réflexion dans le choix de l'éclairage d'une surface. Plus il est faible, ou sa couleur foncée, plus la vision s'avère difficile et plus le niveau d'éclairage doit être élevé. (Alain L., et André D.H., 2005.)

2.6.8 La distribution lumineuse :

De plus, les niveaux d'éclairage conseillés doivent être nuancés en fonction du contraste de luminance entre l'élément observé et son arrière-fond.

L'étude de la distribution de la lumière naturelle du point de vue du confort visuel consiste à trouver un éclairage ni excessif ni trop faible, qui permette une bonne perception des objets et des couleurs dans une ambiance agréable.

Une étude de la distribution lumineuse doit tenir compte des quatre critères suivants :

-
- La qualité de la répartition de la lumière dans l'espace, impliquant l'étude de l'équilibre harmonieux des luminances et des couleurs,
 - Les rapports de luminance présents dans le local,
 - L'absence d'ombres gênantes,
 - La mise en valeur du relief et du modelé des objets.

La distribution de la lumière naturelle peut être uniforme, localisée ou mixte : dans ce dernier cas, un niveau d'éclairage général existe pour tout l'espace et un éclairage localisé complémentaire est prévu en fonction des besoins spécifiques de la tâche visuelle.

- **La répartition de la lumière**

Pour permettre à la lumière naturelle de se distribuer le mieux possible dans le local, il est essentiel de placer le mobilier de telle sorte qu'il ne fasse pas écran et de disposer les zones d'activité judicieusement. Les plans de travail seront situés préférentiellement près des ouvertures où la lumière naturelle est bien reçue. (Alain L., et André D.H., 2005.)

- **Les rapports de luminance**

La distribution lumineuse d'un espace doit être telle que les différences excessives de luminance soient évitées pour permettre aux occupants de voir correctement. Des zones extrêmement sombres ou brillantes donnent naissance à l'inconfort visuel et doivent être évitées.

Lorsqu'il y a de grandes différences de luminance dans le champ visuel, l'œil doit s'adapter lorsque la direction du regard change. Pendant son adaptation, l'acuité visuelle est diminuée. Pour éviter de telles fatigues inutiles, il convient de ne pas dépasser certaines valeurs de contraste entre les différentes zones du champ visuel. Cependant, si les différences entre les niveaux de luminance sont trop faibles, on crée dans le local une impression de monotonie très désagréable.

La perception des détails d'une tâche visuelle est facilitée par les contrastes de luminance et de couleur entre ces détails et l'arrière-fond. De plus, un contraste suffisant devrait être appliqué pour favoriser la perception du relief des objets. Il s'agit donc de trouver un compromis entre ces exigences. (Alain L., et André D.H., 2005.)

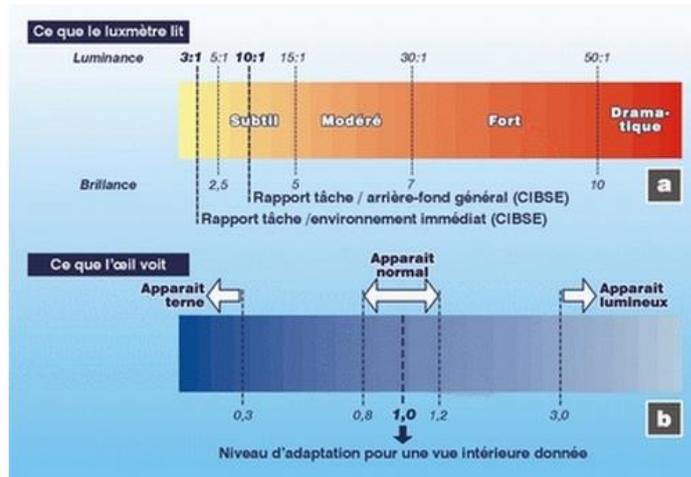


Figure 18 :a. Sensation de l'œil en fonction de la variation de la luminance b. Niveau d'adaptation de l'œil source : Alain, L & André ,D.H.(décembre 2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques (6 volumes). Observ'ER 146, rue de l'université 75007 Paris. Page 253

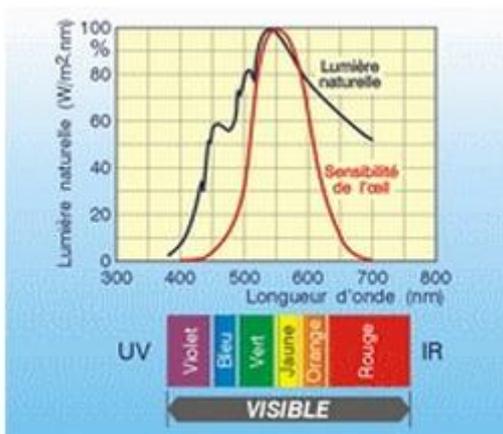


Figure 19 : Courbe de sensibilité spectrale de l'œil humain superposée à la courbe de distribution spectrale de la lumière naturelle. Source : Architecture et Climat

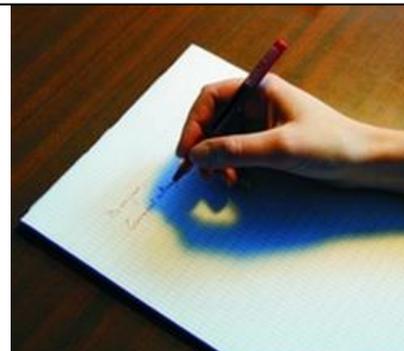


Figure 18 : ombre gênante source : Alain, L & André,D.H.(décembre 2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques (6 volumes). Observ'ER 146, rue de l'université 75007 Paris. Page 253

- **Les ombres gênantes**

Les ombres qui sont créées par la présence d'un élément entre la tâche visuelle et la source lumineuse sont mauvaises pour la vision puisqu'elles diminuent fortement les contrastes.

Le travail de lecture ou d'écriture ne peut être perturbé par des ombres parasites. Il faut donc éviter les situations suivantes :

- Un éclairage latéral venant de droite pour les droitiers (figure ci-contre) ;

- Un éclairage latéral venant de gauche pour les gauchers ; (uclouvain.be.2019)

2.6.9 La relation au monde extérieur :

- Un éclairage provenant du dos des occupants.

La lumière naturelle est l'un des éléments dont l'homme a toujours perçus fortement le besoin et l'impact sur ses activités. Elle influence le bien-être psychosomatique des occupants d'un local.

L'éclairage naturel est préféré à l'éclairage artificiel pour sa variabilité et ses nuances. La variabilité de la lumière naturelle permet d'établir une harmonie avec le monde extérieur et crée une ambiance intérieure plus chaleureuse. Son caractère cyclique est un facteur important pour notre équilibre psychique. La lumière naturelle est un élément indispensable pour une bonne perception de l'instant et du lieu où nous évoluons.

Courbe de sensibilité spectrale de l'œil humain superposée à la courbe de distribution spectrale de la lumière naturelle

De plus, la qualité spectrale de la lumière naturelle assure la meilleure vision possible des objets et des couleurs. Si on compare la répartition spectrale de la lumière naturelle à la courbe de sensibilité de l'œil, il apparaît que l'œil humain est naturellement adapté à la lumière naturelle. La lumière diurne constitue donc l'éclairage d'ambiance par excellence.

L'éclairage naturel est le plus approprié tant au niveau physiologique que psychologique mais sa variabilité nécessite un apport complémentaire d'éclairage artificiel ou, à d'autres moments, l'utilisation d'occultations temporaires. L'éclairage artificiel doit donc être considéré comme le complément de la lumière naturelle et s'accorder autant que possible à son spectre lumineux et à ses variations grâce à un système de contrôle adéquat. Pour le confort des occupants, la source lumineuse principale doit être le soleil. (uclouvain.be.2019)

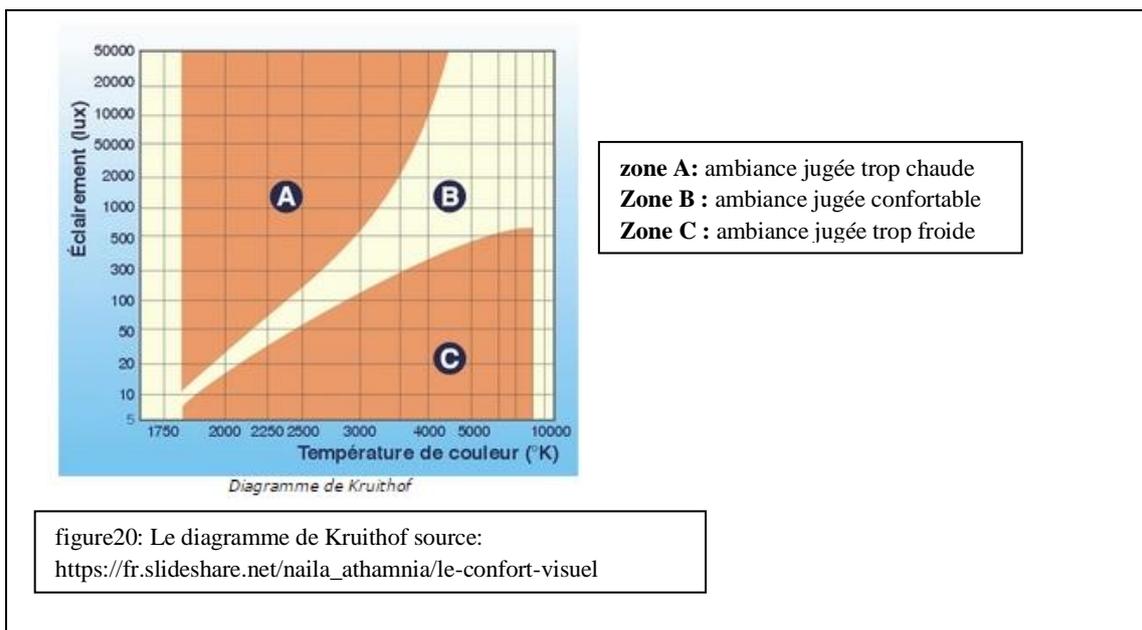
2.7 Le spectre lumineux :

La perception des couleurs varie d'une personne à l'autre. Elle est totalement dépendante de la sensibilité de l'œil, qui est fonction de la longueur d'onde du rayonnement visible perçu.

Une source lumineuse aura un bon rendu des couleurs dans la mesure où elle émet des radiations proches des sensibilités maximales des yeux aux couleurs, situées vers 450 nm pour le bleu, 540 nm pour le vert et 610 nm pour le rouge. Vu que la couleur de la lumière influence directement notre perception de la couleur des objets, elle agit fortement sur la sensation de confort visuel qui lui est associée.

La couleur de la lumière doit être adaptée au niveau d'éclairement. Quand le niveau d'éclairement augmente, la température de couleur de la lumière doit également s'élever. Le diagramme de Kruithof (figure 20) donne à cet effet les valeurs recommandées de la température

couleur en fonction de l'éclairage. (Alain L., et André D.H., 2005.)



2.8 L'éblouissement :

Sensation visuelle provoquée par un éclat lumineux trop intense

L'éblouissement direct est provoqué par la présence d'une source lumineuse intense dans le champ de vision. Plus la source est proche du centre du cône de vision plus l'éblouissement est intense.

L'éblouissement indirect provient d'une réflexion perturbatrice des sources lumineuse sur des surfaces spéculaire ou brillantes telles que le papier, une table ou un écran d'ordinateur . (R.Floru.1996)

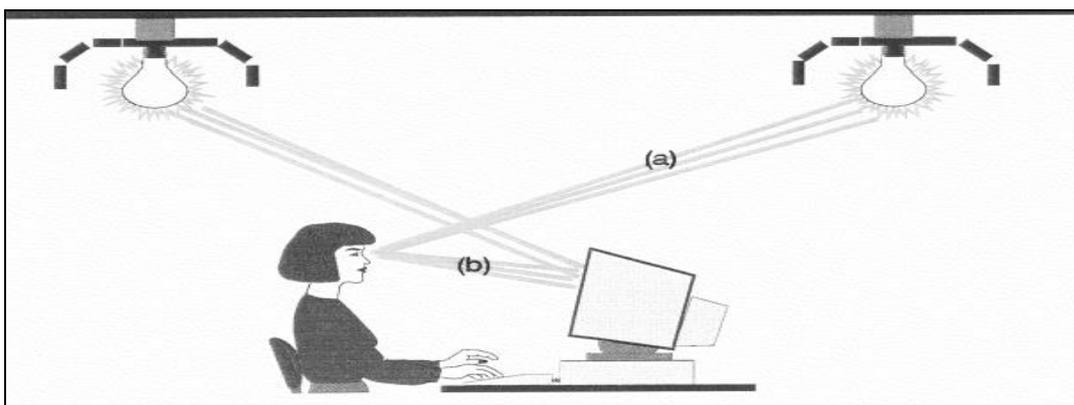


Figure21 : Schémas d'éblouissement : (a) direct, (b) indirect (par réflexion).
Source :R. Floru. Eclairage et vision. [Rapport de recherche] Notes scientifiques et techniques de l'INRS NS149, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). 1996, 135 p., ill., bibliogr. fihal-01420151f(20/06/2020) .

2.9 Les stratégies de la lumière naturelle :

Capter la lumière du jour consiste à la recueillir pour éclairer naturellement un bâtiment.

La lumière naturelle n'est ni fixe, ni toujours égale dans sa qualité et son intensité. Elle dépend d'abord de la localisation choisie, c'est-à-dire de la latitude et de l'altitude du site considéré ainsi que de la pollution de l'air à cet endroit. Pour un bâtiment d'implantation déterminée, la quantité de lumière naturelle disponible est fonction :

Du type de ciel

Du moment de l'année,

De l'heure

De l'orientation de l'ouverture

De l'inclinaison de l'ouverture. (Sigrid R., André D.H.,2003)



Figure 22 : le Parthénon, ROME
source :Henri, P , architectes de la lumière , octobre 2009

2.9.2 Transmettre :

De l'environnement physique de l'édifice : bâtiments voisins, type de sol, végétation, ...

Transmettre la lumière naturelle consiste à favoriser sa pénétration à l'intérieur d'un local.

La pénétration de la lumière dans un espace est influencée par les caractéristiques de l'ouvertures telles que ses dimensions, sa forme, sa position et le matériau de transmission utilisé. Le matériau de transmission utilisé peut **être transparent** ou translucide. (Sigrid R., André D.H.,2003)



Architect: KJIB A/S - Architecture et Climat

Figure 23 : Transmettre la lumière naturelle
source:https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_strategies.htm

2.9.3 Distribuer :

Distribuer la lumière naturelle consiste à diriger et à transporter les rayons lumineux de manière à créer une bonne répartition de la lumière naturelle dans le bâtiment.

Une répartition harmonieuse de la lumière naturelle dans un bâtiment peut être favorisée par différentes approches basées sur :

- Le type de distribution lumineuse (direct, indirecte),
- La répartition des ouvertures,
- L'agencement des parois intérieures,
- Le matériau des surfaces du local,
- Les zones de distribution lumineuse,
- Les systèmes de distribution lumineuse (Sigrid R., André D.H., 2003)



Figure 24:distribution de la lumière naturelle
source :Architecte .KRH A/S –architecture et climat

3-4- Se protéger :

Se protéger de la lumière naturelle consiste à arrêter partiellement ou totalement le rayonnement lumineux. Pour atteindre le confort visuel, il est essentiel de se protéger de l'éblouissement.

Le fonctionnement d'une protection solaire peut être basé sur plusieurs phénomènes physiques :

L'absorption (surplombs, murs de refends, ...),

La réflexion (light shelves, ...),

La réfraction (prismes, ...), (Sigrid R., André D.H., 2003)



Figure 25 : Se protéger de la lumière naturelle
source:https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_strategies.htm

2.9.4 Contrôler :

La diffraction (éléments holographiques, ...).

Contrôler la lumière naturelle consiste à **gérer la quantité et la distribution de la lumière** dans un espace en fonction de la **variation des conditions climatiques** et **des besoins des occupants**.

On peut diviser les solutions de contrôle de l'éclairage naturel en trois catégories :

- L'utilisation de systèmes d'éclairage naturel adaptables, tels que des éléments de contrôle amovibles.
- Le zonage de l'installation d'éclairage artificiel en fonction de la lumière naturelle disponible.

La régulation du flux des lampes en fonction de la présence de lumière naturelle. (Sigrid R., André D.H.,2003)

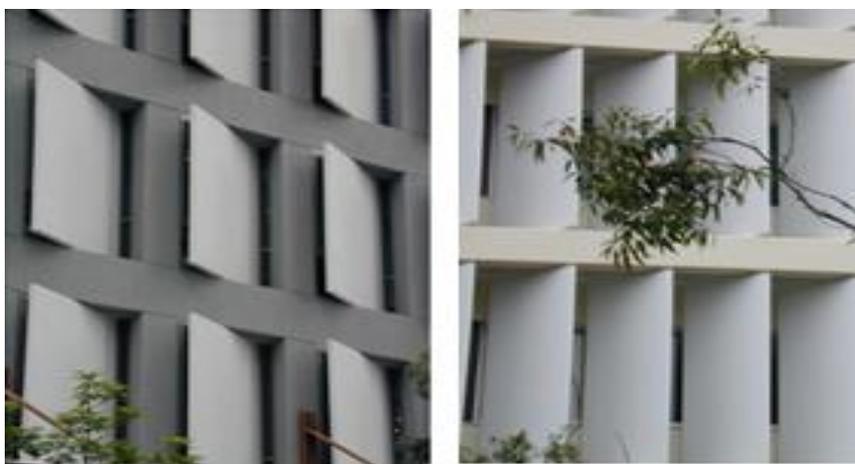


Figure 26 : Contrôler la lumière naturelle

source:https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_strategies.htm

3 L'éclairage artificiel :

3.1 Définition :

Dispositif permettant d'émettre de la lumière grâce à la conversion d'électricité en lumière, permettant de s'éclairer sans avoir recours à la lumière naturelle. (linternaute.fr.2020)

3.2 Types d'éclairage pour l'intérieur

Éclairage symétrique directe : utilisé de préférence pour l'éclairage générale de lieux de travail, salle de réunions, bureaux ouverts au public et zones de circulation.(neufert.2002)

Lèche-mur direct ou à paralume : utilisé pour obtenir un éclairage uniforme du mur, il donne l'impression d'un éclairage directe vers l'intérieur de la pièce.(neufert.2002)

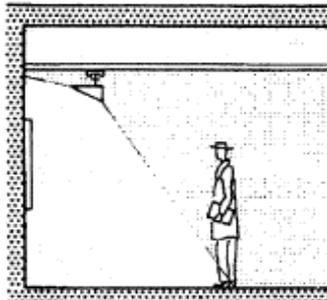


Figure 11 : éclairage direct par spots directionnels

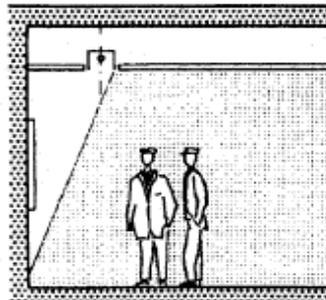


Figure 11 : Éclairage indirect

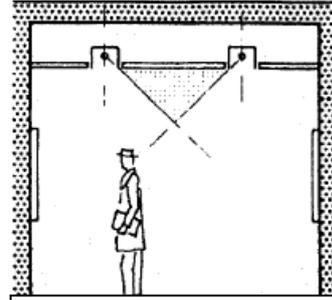
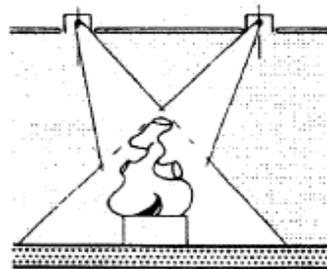
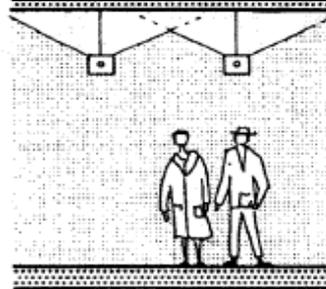


Figure 11 :Lèche-mur sur rail de contact



5 Spots directionnels.



6 Eclairage indirect.

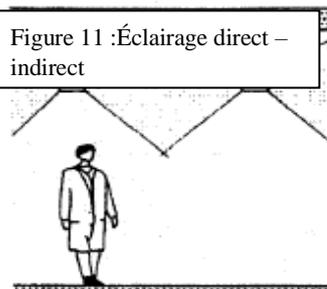
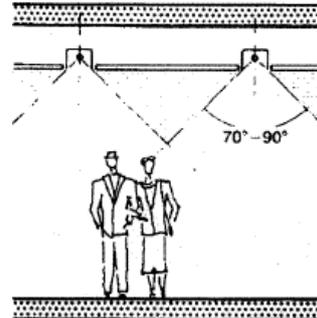


Figure 11 :Éclairage direct – indirect

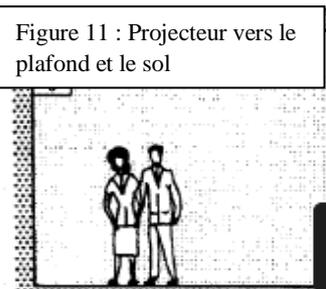


Figure 11 : Projecteur vers le plafond et le sol

figure 11 : Lèche-mur encastré

Figure 11 : Éclairage symétrique directe

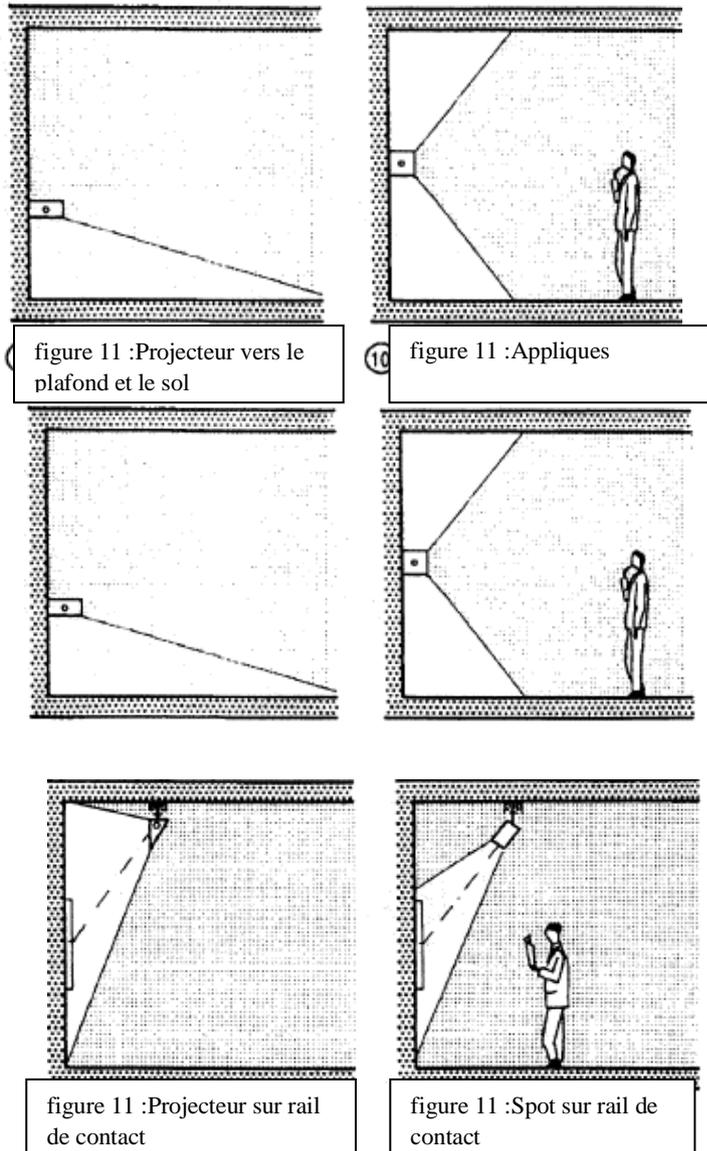
Figure 11 : lèche -mur éclairage directe

Lèche-mur sur rail de contact : éclairage uniforme du mur et d'une partie de la pièce. Selon la distance entre les lampes, on obtient un éclairement jusqu'à 500 lx. Possibilité d'utiliser des lampes halogènes à incandescence et des lampes fluorescentes.(neufert.2002)

Lèche-mur encastré : uniquement pour l'éclairage du mur. Utilisation de lampes halogènes à incandescence et de lampes fluorescentes.(neufert.2002)

Éclairage directe par spots directionnels :

Une disposition régulière de spots en plafond permet d'obtenir un éclairage différencié de la pièce. le réflecteur à faisceau relativement compact s'incline jusqu'à 40° et s'oriente à 360° . Utilisation de lampes halogènes à incandescence, particulièrement lampes halogènes basse tension.(neufert.2002)



Éclairage indirect :

Une sensation de clarté même par faible éclairage et l'absence d'ombre. Condition indispensable : hauteur suffisante de la pièce. Une harmonisation minutieuse de l'éclairage et de l'architecture du plafond est nécessaire .consommation d'énergie jusqu'au triple de celle d'un éclairage direct. (neufert.2002)

Éclairage direct –indirect : étant donné la sensation de clarté et sa consommation d'énergie acceptable (70% direct ,30% indirect) , on préfère en cas d'une hauteur suffisante de la pièce ($h \geq 3$ m) un éclairage direct- indirect . Utilisation principale de lampes fluorescentes, combinables avec des lampes à incandescence.(neufert.2002)

Projecteur vers le plafond et le sol :

Pour l'éclairage partiel ou total de la surface du plafond et du sol. Utilisation de lampes halogènes à incandescence ou de lampes fluorescentes, possibilité de lampes à décharge à haute pression. (neufert.2002)

Appliques : utilisés dans la plupart des cas comme « éclairage décoratif (avec des effets de lumière par filtres de couleur et prismes par exemple). Utilisation limitée pour l'éclairage du plafond et du sol.(neufert.2002)

Projecteur sur rail de contact : sans éclairage de la pièce, utilisé avant tout dans des zones d'exposition ou dans des musées. On satisfait ainsi aux exigences habituelles en matière de niveau d'éclairement vertical (50,150 et 300 lx) pour ce type de salle. Utilisation principale de lampes à incandescence et de lampes fluorescentes.(neufert.2002)

Spot sur rail de contact : angle de rayonnement préféré : 10°(spot) ,30° (flood) ,90 (projecteur) modification du cône lumière à l'aide de lentilles (lentille de Fresnel) ; modification du spectre à l'aide d'écran (UV et IR pour musées, expositions, vente) et de filtres de couleurs. Protection contre l'éblouissement par paralumes et clapets. (neufert.2002)

4 Partie 2 : Concepts liés au projet

4.1 -showroom automobile

4.1.1 Définition du commerce :

Activité consistant dans l'achat, la vente, l'échange de marchandises, de denrées, de valeurs, dans la vente de services ; métier de celui qui achète des objets pour les revendre : Faire le commerce de gros, de détail. Marine, navire, port de commerce. (Larousse.2020)

Le commerce est l'activité de revente en l'état, sans transformation de produits achetés à des tiers. Cette activité peut inclure quelques opérations annexes telles que le conditionnement. (selon nomenclature d'activité française.)

4.1.1.1 Les différentes formes de commerce :

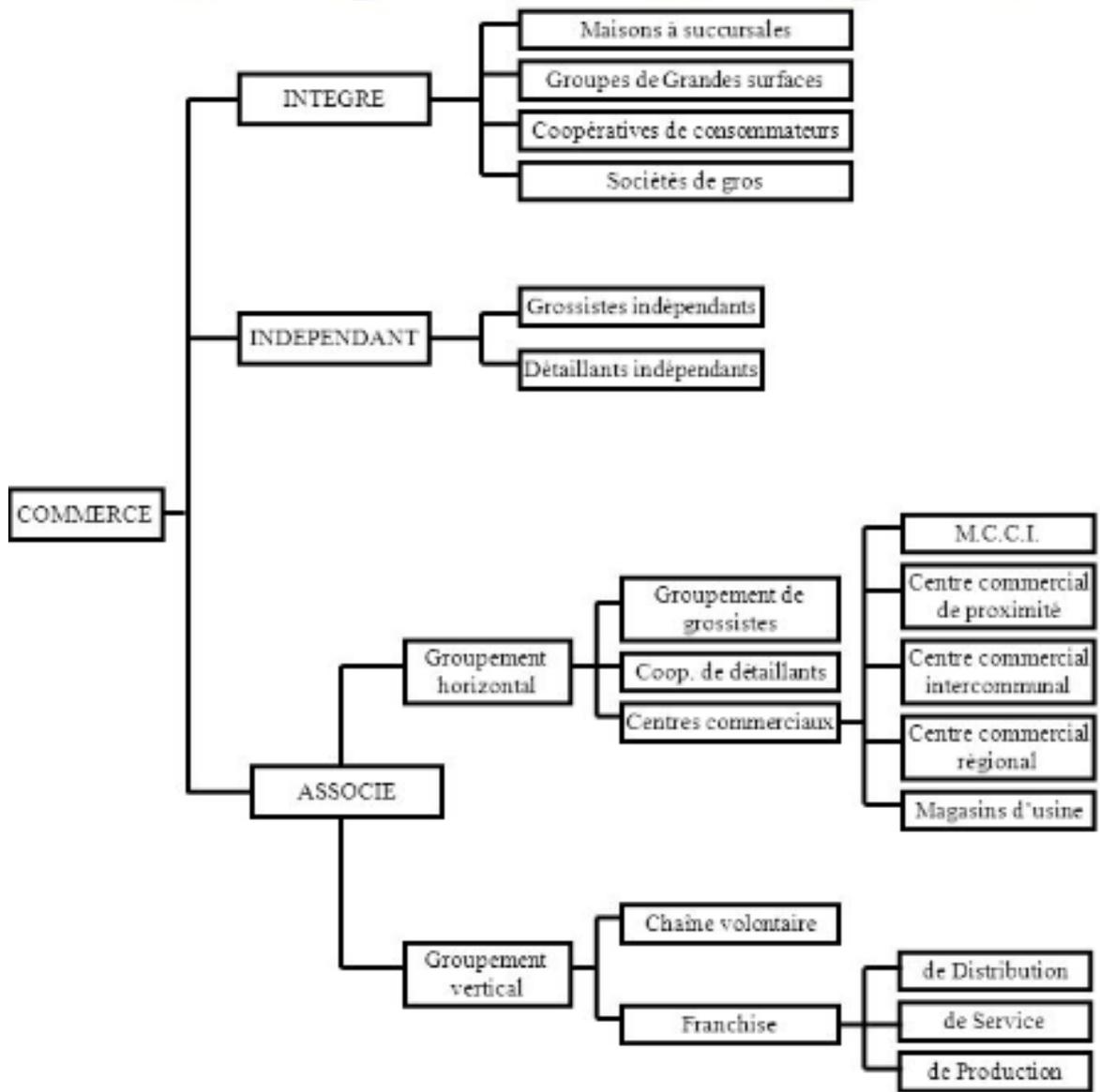


figure :Les différentes formes de commerce
 source: <https://slideplayer.fr/slide/179775/>

4.1.1.2 Showroom:

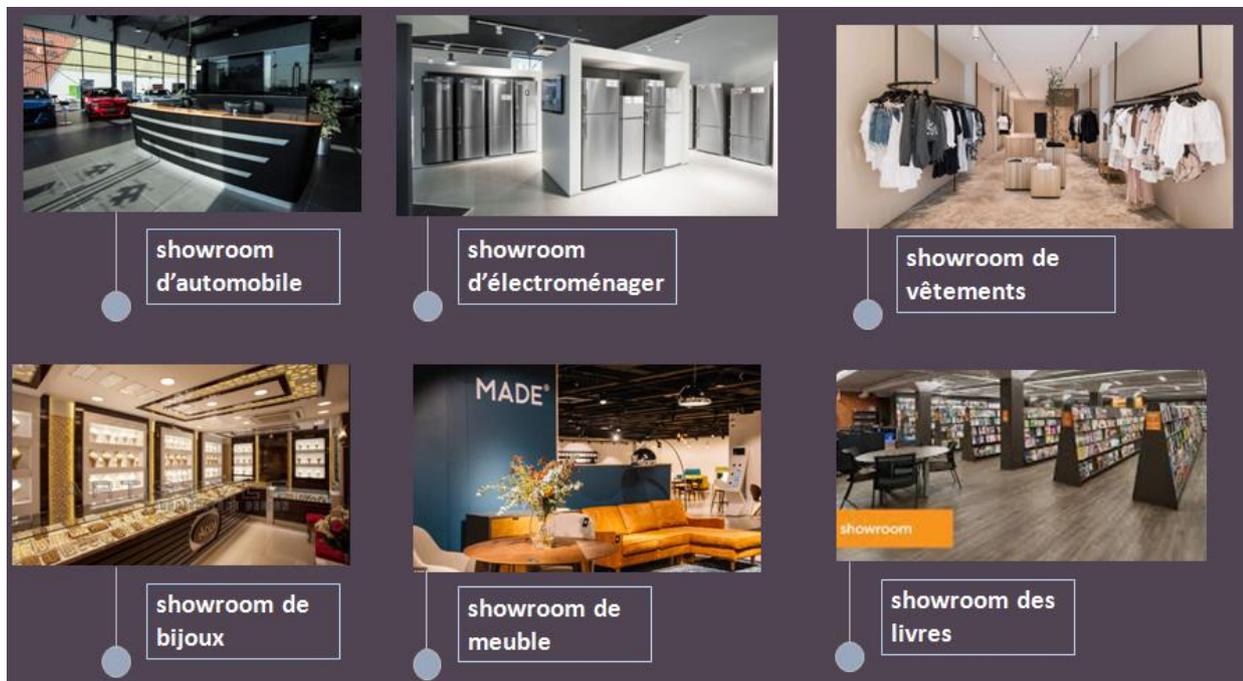
4.1.2-Définition de showroom:

Local où un industriel, un commerçant, un couturier, etc., montre au public ses nouveaux produits. (Larousse.2020)

C'est un grand espace utilisé pour présenter des produits à la vente, tels que des automobiles, des meubles, des appareils ménagers, des tapis ou des vêtements. Il s'agit d'un magasin de détail

d'une entreprise dans laquelle des produits sont en vente dans un espace créé par leur marque ou leur entreprise. (Wikipedia.2020)

Les showrooms varient en fonction du type de produits, de leur taille et de leur marque. Parmi ces catégories on distingue



4.1.2.1 types des showrooms

4.1.2.2 Le showroom permanent :

Comme son nom l'indique, ce showroom est ouvert toute l'année et il se trouve généralement dans les locaux de l'entreprise. (blog.bird-office.2020)

Le showroom temporaire :

Aussi appelée boutique éphémère ou popup store, cette exposition est organisée de manière ponctuelle et s'étale sur quelques jours. L'entreprise loue alors un espace événementiel. Ces événements temporaires sont généralement organisés à l'occasion d'un salon ou d'une foire,

Mais les artisans et les commerçants peuvent aussi, de leur propre initiative, planifier ce type d'événement afin de booster leur chiffre d'affaires à certaines périodes de l'année. (blog.bird-office.2020)

les objectifs des showrooms :

- L'organisation d'un showroom permet aux entreprises :
- De se faire connaître.
- De développer l'identité de leur marque en véhiculant une image positive et dynamique de l'entreprise.
- D'affirmer leur notoriété.
- De présenter leur nouvelle collection.
- De toucher une nouvelle clientèle.

- De faciliter la vente.(blog.bird-office.2020).

4.2 showroom automobile

4.2.1 Définition:

Point de vente : lieu (une salle d'exposition ou une cour, par exemple) dans lequel des voitures particulières neuves sont exposées. (Autoplus, 2014)

historique :

Les salles d'exposition de voitures dans les grandes villes sont apparues avec l'apparence et la découverte de la voiture.

Les premières voitures ont été vendues par les constructeurs automobiles à des clients directement, ou par l'intermédiaire d'une variété de canaux qui comprenaient la commande postale.

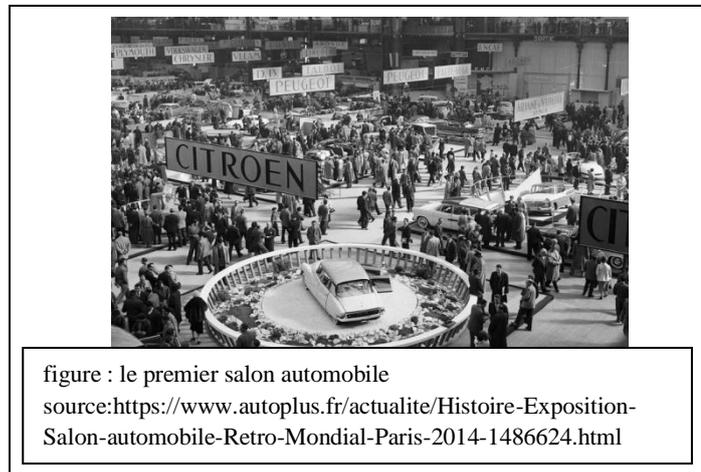
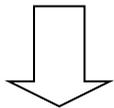


figure : le premier salon automobile
source:<https://www.autoplus.fr/actualite/Histoire-Exposition-Salon-automobile-Retro-Mondial-Paris-2014-1486624.html>

Puis été développées avec de nombreux services, y compris des ateliers de réparation et plusieurs autres services (cafétéria, terrasse, air de jeux).(Autoplus, 2014)

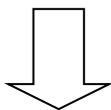


Figure : atelier de maintenance
source:https://en.wikipedia.org/wiki/Car_dealership#/media/File:Car_dealership_in_Rockville_Maryland_shop_entrance.jpg



Figure : terrasse de source
: <https://www.pinterest.com>.

Actuellement, les architectes commencent à utiliser des formes de dimension architecturale avec le meilleur Types de matériaux de construction et nouveaux technologie comme (Manuelle Gautrand ,Zaha Hadid).



ANALYSE D'ARTICLE

5 ARTICLE 01:

LIGHTING SYSTEM CONTROL TECHNIQUES IN COMMERCIAL BUILDINGS: CURRENT TRENDS AND FUTURE DIRECTIONS

5.1 Fiche technique

Auteur	Titre de l'article	Date	Mots clés
Khairul Rijal Wagiman Mohd Noor Abdullah Mohammad Yusri Hassan Nur Hanis MohammadRadzi Ab Halim AbuBakar Tan Chia Kwang	Lighting system control techniques in commercial buildings: Current trends and future directions	Received 4 September 2019; Received in revised form 10 February 2020; Accepted 7 March 2020 Online 9 March 2020	Daylighting Energy savings Lighting control system Lighting system control techniques Optimization
Source		Réf (APA)	
Journal of Building Engineering (Elsevier)		Wagiman et All, (2020). "Lightingsystem controltechniques incommercial buildings: Current trends andfuture directions"	

5.2 Présentation de l'article :

Cet article présente les techniques récentes et significatives de contrôle des systèmes d'éclairage intérieur dans les bâtiments commerciaux. L'examen se concentre sur plusieurs recherches clés, notamment les technologies de détection, les fonctions et contraintes objectives, les techniques, les outils et les performances énergétiques. Une analyse des tendances de l'enquête est présentée graphiquement et les résultats sont discutés en détail. Sur la base de l'examen complet des techniques de contrôle de l'éclairage.

5.3 Approche méthodologique

Problématique	En bref, ce travail vise à détecter et examiner les techniques pour qu'on sorte vers des bâtiments intelligents et durables de point de vue éclairage.
Objectives	Le principal objectif de cet article est d'examiner en détail les techniques de contrôle des systèmes d'éclairage dans les bâtiments commerciaux, ce qui couvre le contrôle par contrôleur, le contrôle basé sur l'optimisation et les techniques hybrides.
Méthodologie	<p>C'est une étude du type « Literature review » qui se base sur une diagnostic et analyse de la littérature qui est déjà faites sur ce sujet et d'essayer de tirer un essor de résultat qui résume le tout et se faire une base de ce type de thème pour s'aider les chercheurs et les futurs bâtiments de ce type à s'améliorer à se mettre à jour.</p> <p>La méthodologie en point :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Analyse <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Classification et fonctionnement 1.2. Controller-based techniques 2- Diagnostique 3- Interprétation <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Optimization-based control techniques 3.2. Hybrid techniques 3.3. Literature survey trend analysis 3.4. Simulation tools 4- Discussion 5- Résultats <p>Conclusion</p>

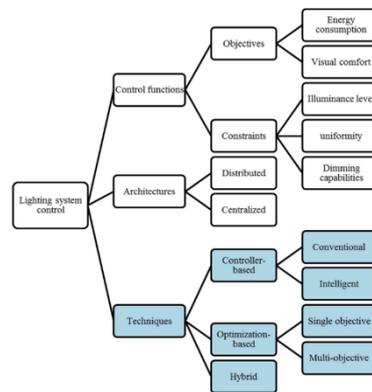
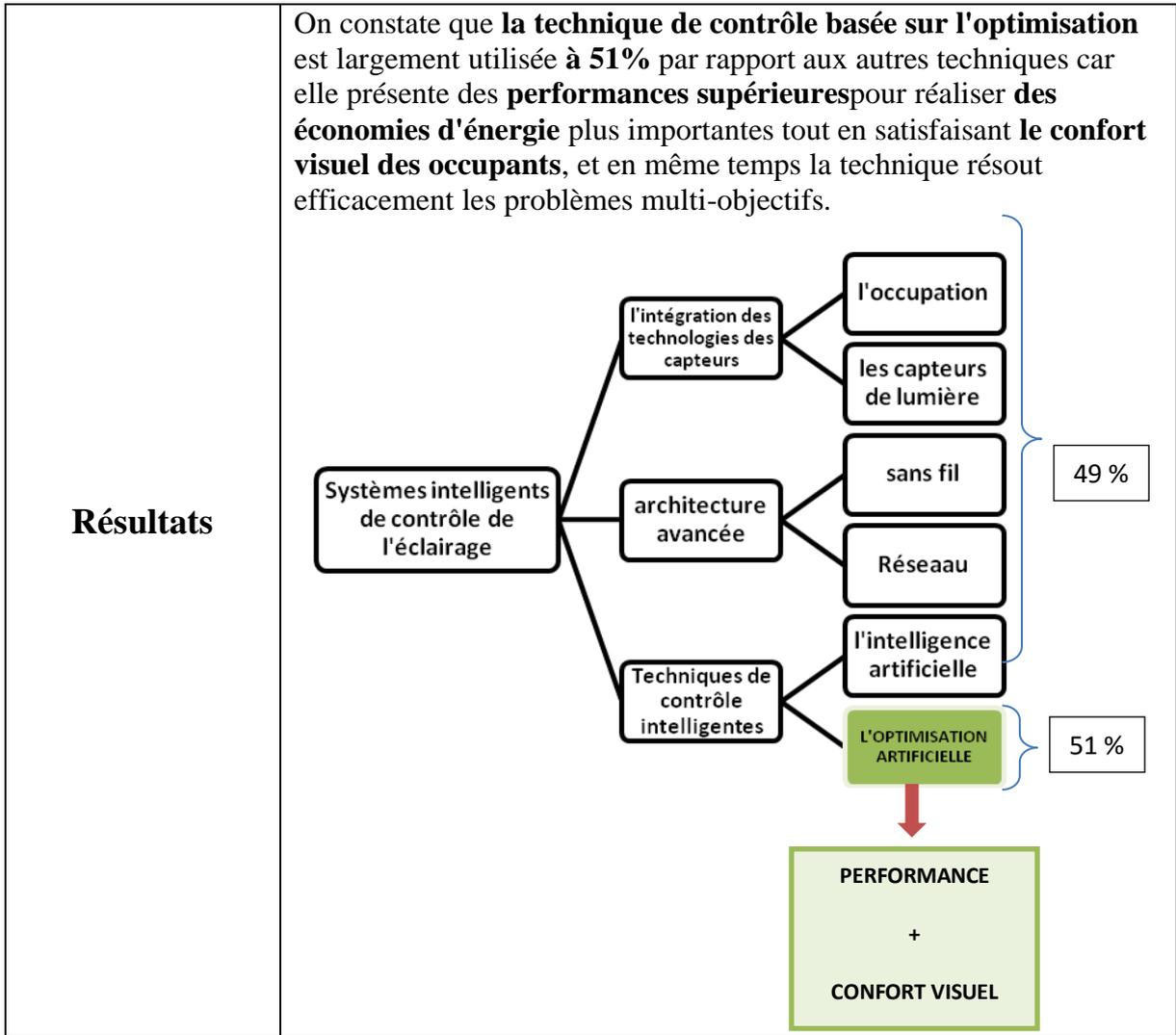


Fig. 2. Diagram of lighting system control.



6 ARTICLE 02:

INFLUENCE OF LIGHT REDIRECTING CONTROL ELEMENT ON DAYLIGHT PERFORMANCE: ACASE OF EGYPTIAN HERITAGE PALACE SKYLIGHT

6.1 Fiche technique

Auteur	Titre de l'article	Date	Mots clés
Mohamed Marzouk Aya Eissa Maryam ElSharkawy	Influence of light redirecting control element on daylight performance: A case of Egyptian heritage palace skylight	Received 6 January 2020; Received in revised form 20 February 2020; Accepted 24 February 2020 Available online 13 March 2020	Light redirecting Daylight performance Heritage buildings
Source		Réf (APA)	
Journal of Building Engineering (Elsevier)		Marzouk et All, (2020). "Influence of light redirecting controlelement on daylight performance:	

		Acase of Egyptian heritage palace skylight”	
--	--	---	--

6.2 Présentation de l'article :

Dans cet article, l'accent est mis sur l'optimisation du système de réorientation de la lumière du jour fixé au lanterneau pour améliorer la qualité et la distribution de la lumière du jour, principalement la profondeur de pénétration.

Ce travail étudie le cas proposé de la réutilisation du palais du patrimoine d'Omar Tosson en tant que musée, dont y compris les espaces d'expositions.

6.3 Approche méthodologique

<p>Problématique</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les bâtiments patrimoniaux et leurs réutilisation adaptative ne se limite pas à l'augmentation de l'importance, mais les contraintes et les précautions augmentent également. Et cela était traiter par cet article pour s'enfoncer sur la problématique de l'amélioration de la lumière du jour dans les espaces du bâtiment influence à la fois l'humeur de l'occupant et les niveaux de distribution de la lumière. Ensuite la problématique de la configuration et formes des ouvertures des espaces qui ne répond généralement pas aux critères de lumière du jour visés dans le cadre de la durabilité.
<p>Objectives</p>	<ul style="list-style-type: none"> L'objectif principal est de reconcevoir de manière optimale la lucarne détruite en utilisant des algorithmes génétiques pour améliorer la performance de la lumière du jour à l'intérieur des espaces concernés. Encore, l'autre objective est mis sur l'optimisation du système de réorientation de la lumière du jour fixé au lanterneau pour améliorer la qualité et la distribution de la lumière du jour, principalement la profondeur de pénétration
<p>Méthodologie</p>	<p>Empirique/ expérimentale</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnostique 2. Analyse 3. DATA/ cas d'étude 4. Modélisation 5. Simulation 6. Optimisation 7. Discussion 8. Solution <div data-bbox="949 1456 1308 1780" data-label="Diagram"> <pre> graph TD START([START]) --> A[Relate Heritage reuse constraints] START --> B[Identify Daylighting criteria] START --> C[Model case study parametrically] A --> D[Define parameters] B --> E[Set objectives] C --> E D --> F[Simulate base case] E --> F F --> G[Run optimization] G --> H[Analyze results] H --> I[Provide optimum solution] I --> END([END]) </pre> </div> <p style="text-align: center;">Fig. 2. Methodology flowchart.</p>
<p>Résultats</p>	<p>Cette recherche a créé une nouvelle approche pour adapter les conditions de lumière naturelle intérieure des puits de lumière dans les espaces patrimoniaux avec un minimum d'interventions de conception en utilisant des algorithmes génétiques multi-objectifs. Les seuils sont fixés à 50% et 10% pour l'autonomie</p>

spatiale de la lumière du jour (SDA) et l'exposition annuelle au soleil (ASE), respectivement, ce qui se traduit par une disponibilité suffisante de la lumière du jour et une uniformité acceptable de la distribution de la lumière du jour.

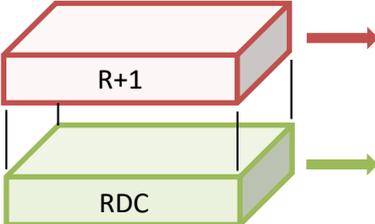
L'autonomie spatiale de la lumière du jour	50%	⇒	SATISFACTION +
L'exposition annuelle au soleil	10%		

L'élément redirigeant la lumière est situé sous la couverture verticale de la lucarne, trois de ses paramètres de configuration sont étudiés, à savoir la rotation, l'espacement et la réflectivité du matériau (Albédo).

Type	Système	Position	Caractéristique
Lumière indirecte	Système de réorientation : Puits de lumière	Sous la couverture verticale de la lucarne	Angle de rotation
			Espacement
			La réflectivité

Les résultats révèlent que l'ajout du **système de réorientation de la lumière améliore la lumière du jour dans les halls les plus proches du premier étage**, mais que **son effet diminue au rez-de-chaussée.**

- **Evaluation des résultats de l'optimisation**

Position des Halls	Effet MAX	Effet MIN
	✓	X
	X	✓

7 ARTICLE 03:

LES PRINCIPES DE CONCEPTION D'UN SHOWROOM D'ÉCLAIRAGE EXPÉRIMENTAL

Trouver l'équilibre entre la démonstration des qualités expérientielles et technico-esthétiques des luminaires.

7.1 Fiche technique

Auteur	Titre de l'article	Date	Mots clés
-Tena Kovaček -Bettina Kahdemann	LES PRINCIPES DE CONCEPTION D'UN SHOWROOM	June 2018	Expérience De La Lumière Showroom Eclairage Architectural,
Source		Réf (APA)	

<p>Master of science Architectural Lighting Design</p> <p>Thesis at KTH Royal Institute Of Technology, School Of Architecture</p>	<p>D'ÉCLAIRAGE EXPÉRIMENTAL Trouver l'équilibre entre la démonstration des qualités expérientielles et technico- esthétiques des luminaires.</p>	<p>Kovaček, (2018). « LES PRINCIPES DE CONCEPTION D'UN SHOWROOM D'ÉCLAIRAGE EXPÉRIMENTAL ».</p>	<p>La Lumière Comme Exposition, La Lumière Comme Produit, La Perception, Evaluation Spatiale, Eclairage De Qualité, Amélioration De La Communication Des Possibilités De La Lumière</p>
---	---	---	---

7.2 Présentation de la thèse :

Cet article présente Une analyse des salles d'exposition

7.3 Approche méthodologique existantes.

Problématique	L'absence d'atmosphère rend difficile pour les clients d'imaginer les effets dans un contexte, et que le manque de guidage par la lumière rend l'expérience de la salle d'exposition écrasante ou statique. De plus, les clients donnent souvent la priorité à la conception des luminaires plutôt qu'à l'effet de lumière, même dans le cas d'un éclairage architectural où la conception devrait être négligeable.
Objectives	L'effet de la lumière, d'optimiser l'expérience du showroom et d'orienter l'attention des clients sur la lumière, tout en minimisant l'influence du design sur l'impression et, finalement, le choix du luminaire.
Méthodologie	<p>Expérimentale à 100% Les concepts à examiner : Trois concepts principaux sont proposés :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La lumière directrice, 2. Les atmosphères contrastées 3. La séquence de présentation des effets lumineux en premier et des luminaires ensuite. <p>Conditions : Ces concepts permettent une bonne communication sur la lumière, ce qui est essentiel pour que les clients se concentrent sur l'atmosphère créée par la lumière, plutôt que sur le prix et le design.</p> <p>Le déroulement des expériences : Les expériences ont été menées dans le sous-sol du bureau d'une entreprise croate, où les objets exposés n'étaient pas les luminaires, mais leur lumière.</p>
Résultats	On peut en conclure que les concepts utilisés ont contribué à mettre davantage l'accent sur la lumière elle-même. Au lieu de se concentrer uniquement sur l'expérience de la lumière ou sur le produit, un équilibre entre les deux a été atteint en donnant la priorité à l'effet de lumière et en le montrant d'abord, et seulement après en le joignant au produit , offrant ainsi aux visiteurs une expérience plus complète du luminaire.

8 Conclusion

Dans ce chapitre, L'objectif principal est de savoir comment concevoir avec lumière naturel et comment utilise l'éclairage artificielle quand l'éclairage naturelle diminue toute cela travers les notions de base qui définissent l'éclairage naturel, accumulant en première partie les informations sur lumière naturelle, ces sources ainsi que ces grandeurs. puis le confort visuel ainsi que les stratégies de la lumière naturelle aussi nous avons expliqué brièvement types d'éclairage pour l'intérieur .

dans la deuxième partie nous montrons qu'est ce qu'un showroom, leur développement,ses types avant de commencer la conception, nous devons connaître les normes de conception les plus importantes et faire une analyse d'un ensemble d'exemples pour découvrir le fonctionnement de ce type de projet et également faire une analyse de site pour découvrir ses forces et ses faiblesses, et pour terminer, extraire le programme que nous appliquerons

Introduction

L'architecture est une des disciplines qui classifie la lumière naturelle comme un élément indissociable de leurs conceptions pour assurer le confort humain ; cela se concrétise dans les grands projets remarquables autour du monde depuis l'apparition de l'homme. La lumière est un élément important dans la compréhension de l'espace architectural. « *L'architecture est le jeu savant, correcte est magnifique des volumes assemblés sous la lumière* » le Corbusier. Cela confirme son importance pour créer l'ambiance de l'espace et qu'elle se repose essentiellement sur la combinaison de la morphologie de l'espace et sa position sous la lumière. (HERDE, 2003)

Toute sorte de projet architectural eu son part de la lumière et son impact sur leurs usage et ambiance surtout, alors que l'espace d'exposition eu la part de lion dans tout ça, qui veut dire que l'importance de la lumière dans l'espace d'exposition a une priorité exclusive. L'architecture d'exposition se traduit par plusieurs espaces architecturaux, selon les objets a exposés en : musées, centres d'exhibition, et showroom et bien sur plusieurs d'autres(référence). Les espaces d'exposition valorisent l'ambiance lumineuse autour de chaque élément exposé dedans. Le contraste, la luminosité et beaucoup d'autres paramètres influence la qualité lumineuse de l'espace et ensuite la qualité architecturale.(Wagiman et All, 2020)

Dans ce chapitre on va analyser les exemples des projets showroom autour du monde livresque et existant, et le cas d'étude de la ville de Biskra, y compris les recommandations climatiques de la région aride et semi-aride. Ensuite on va analyser le terrain du projet, et d'après toutes les synthèses on va faire le travail de programmation pour extraire le programme final du showroom proposé afin d'en servir lors de la conception de notre projet.

9 Synthèse d'analyse des exemples :

9.1 Présentation des exemples	
Mercedes Benz Museum in Stuttgart	
 <p>Figure 1</p>	<p>Situation : sttugratallemangne Architecte : UN studio (ben van berkel , caroline bos , tobiaswalliser) Surface de volume : 25000 m² Duré de réalisation : 2001/2006</p>
BMW welt in munich	
 <p>Figure 2</p>	<p>Situation : MUNICH,GERMANY Architecte : coop himmelb (wolf D. prix ,Helmut Swiczinsky , Michael Holzer Surface : 25000 m² Année de réalisation : 2007</p>
Automotive Showrom in Hering/KRADAS	
 <p>Figure 3</p>	<p>Situation : in Hering / KRADAS / Danimark Architecte : Kradas Surface de volume : 40000 sqm Duré de réalisation : 2013</p>

Tableau 1 : fiche technique des exemples étudiés

Source : Auteur 2020

9.2 Situation	
9.2.1 étude au niveau urbaine	<p>Mercedes Benz Museum in Stuttgart</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Le projet ● Mercedes-Benz Aréna ● usine de Mercedes-Benz ● Entreprise d'automobiles Daimler.  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Le projet est situé dans un contexte urbain la zone industrielle sur la 14ème route nationale</p> </div>
	<p>BMW welt in munich</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Le projet ● Stade soccer ● Groupe de BMW ● Musée de BMW ● Complexe sportif 
	<p>Automotive Showroom in Hering/KRADS</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Le projet est situé à l'entrée principale de la ville de Hering dans le Justlandau Danemark RN 10</p> </div> 
	<p>Synthèse</p> <p>Le projet est situé dans un site urbain placé sur 2 rues au minimum l'un est une route nationale</p>

Tableau 2: situation

Source : Auteur 2020

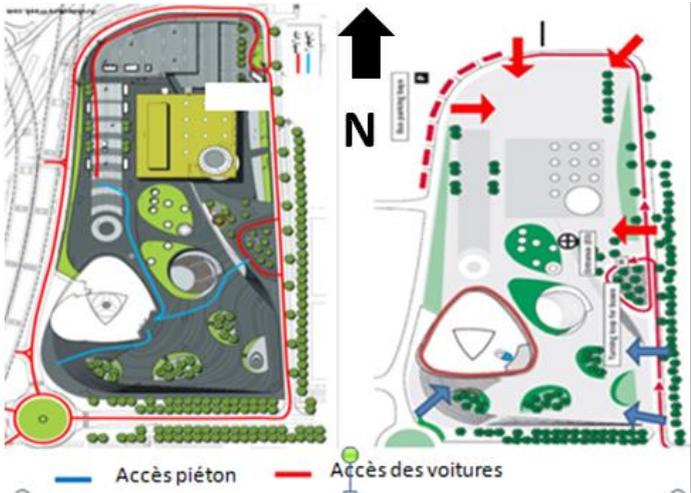
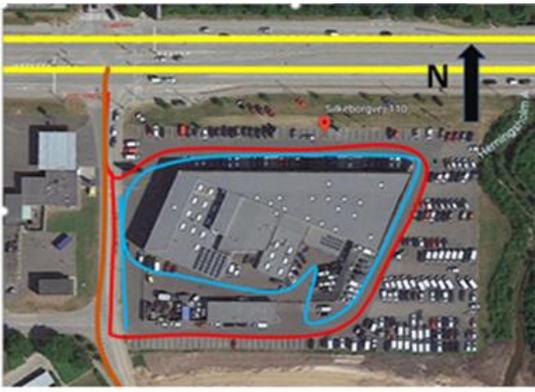
9.3 Accessibilité / Implantation	
<p>9.3.1 étude au niveau de plan de masse</p>	<p>Mercedes Benz Museum in Stuttgart</p>  <p>— Accès piéton — Accès des voitures</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Le bâtiment est situé au bord de la parcelle, ce qui facilite son accès</p> </div>
	<p>BMW welt in munich</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Le bâtiment est situé au centre de la parcelle</p> </div>  <p>— Accès piéton — Accès des voitures</p>
	<p>Automotive Showroom in Hering/KRADS</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Le bâtiment est situé au centre de parcelle</p> </div>  <p>— Accès des voitures — Accès piétons</p>

tableau : situation des exemples étudiés
 source : Auteur 2020.

Synthèse	<p>-Il existe deux types d'entrées, la première mécanique et la seconde pour les clients doivent être séparées. Les entrées mécaniques sont séparées l'une pour les visiteurs et l'autre pour les services.</p> <p>-il existe plusieurs manières d'implantation : périphérique /centrale / latérale ladernière est la plus favorable pour faciliter l'accès et vision.</p>
-----------------	--

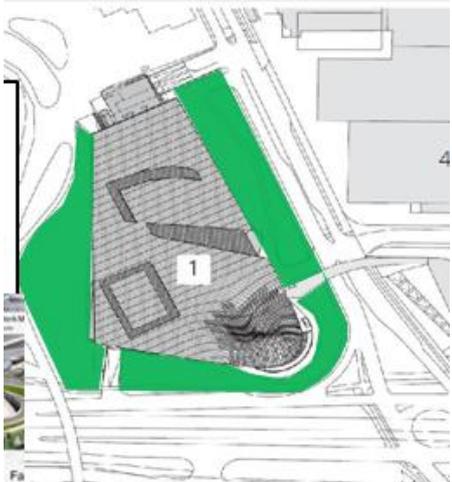
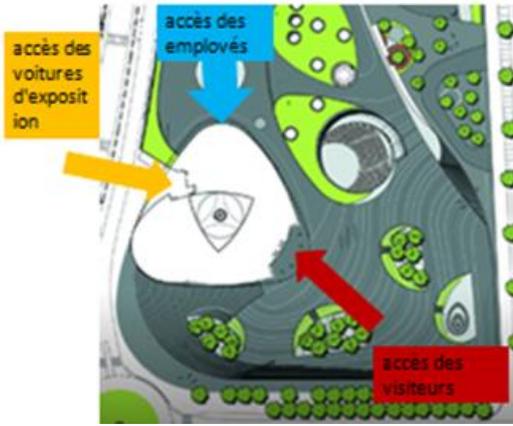
9.4 Occupation de l'ilot	
9.4.1 étude au niveau de plan de masse	<p style="text-align: center;">Mercedes Benz Museum in Stuttgart</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Bâtis 20.80%</p> <p> Non Bâtis 79.2 %</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Le bâtiment comprend des espaces verts, espace de</p> </div> </div>
	<p style="text-align: center;">BMW welt in munich</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Bâtis 80 %</p> <p> Non Bâtis 20 %</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>L'interface commerciale – principale n'a pas utilisé les arbres,</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>

Tableau 3 tableau:étude d'Accessibilité /Implantationdes exemples étudiés

	<p>Automotive Showroom in Hering/KRADS</p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black; display: inline-block;"></div> Bâtis 67.5 % <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: white; border: 1px solid black; display: inline-block;"></div> Non Bâtis 32.5 % </div>  </div>
<p>Synthèse</p>	<p>La surface de l'espace non bâtis moins que celle de l'espace bâtis L'Esace non bâtis est utilisé pour l'exposition des voitures et les espaces verts</p> <p style="text-align: center;">tableau : étude d'Occupation de l'ilotdes exemples étudiés source : Auteur 2020.</p>	
<p>9.5 Accès</p>		
<p>9.5.1 étude au niveau de plan de masse</p>	<p>Mercedes Benz Museum in Stuttgart</p>	
<p>BMW welt in munich</p>		

<p>Automotive Showroom in Hering/KRADS</p>	
<p>Synthèse</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Accès de voiture Proche de la route pour faciliter leur entrée * Séparation entre les accès de visiteur et employés * aménagement extérieur conçu d'une manière à assurer l'attraction et pour montrer l'accès aux visiteurs

Tableau 4 présentation d' Idée et Volumétrie de l'exemple de (Mercedes Benz Museum in Stuttgart

) source : Auteur 2020

9.6 Idée/Volumétrie

9.6.1 étude au niveau de plan de masse

Mercedes Benz Museum in Stuttgart

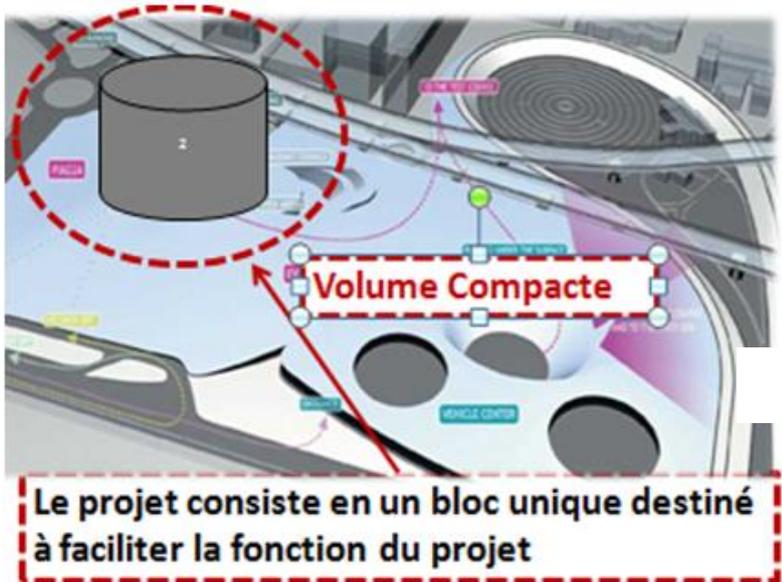
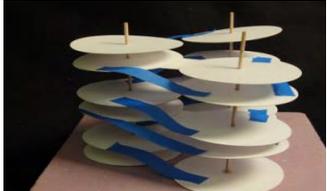
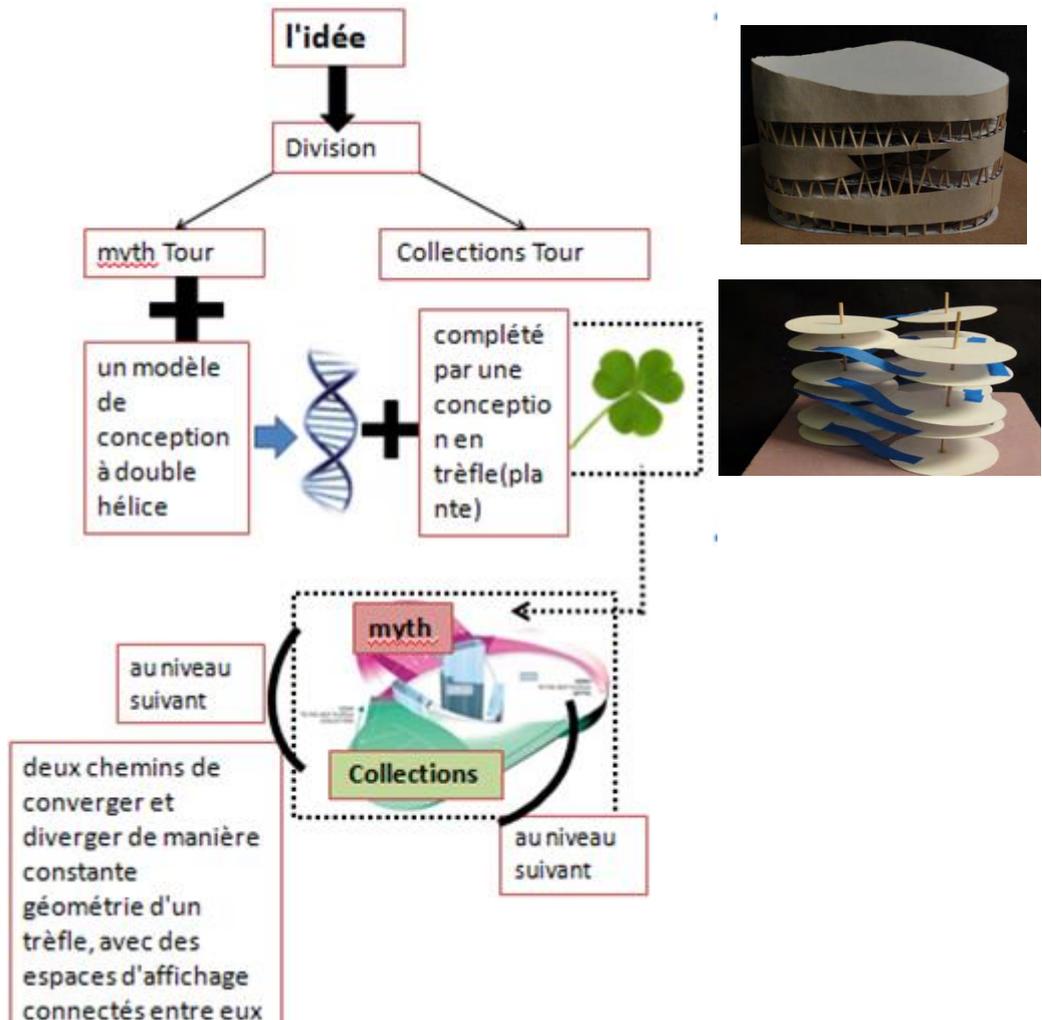


tableau :présentation d' Idée et Volumétrie de l'exemple de (Mercedes Benz Museum in Stuttgart)
)source : Auteur 2020.

Idée/Volumétrie

BMW welt in Munich



l'intersection des routes principales et secondaires forment la forme de projet



Tableau 5 : présentation d' Idée et Volumétrie de l'exemple de (BMW welt in Munich

source : Auteur 2020.

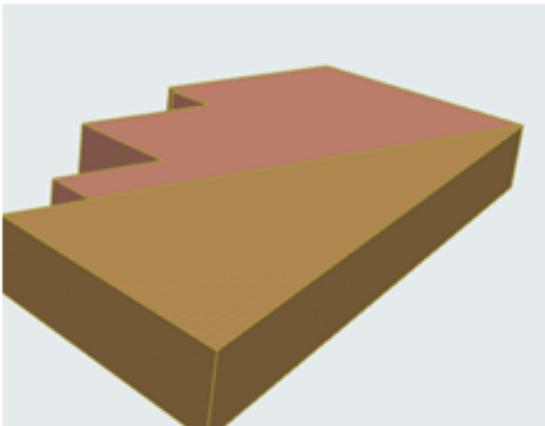
Idée /Volumétrie	
<p>9.6.2 étude au niveau de plan de masse</p>	<p>Automotive Showroom in Hering/KRADS</p>
<p>volume rhombique</p>	 <p>créant un showroom dynamique et lucide faisant face à la route principale.</p> <p>divisé en deux moitiés par une coupe en diagonale</p> <p>contrastant avec la masse stable d'un centre de servicesitué derrière.</p>
	<p>2 Volumes compacte</p>
<p>Synthèse</p>	<p>Le volume compacte faciliter la fonction du projet 'Formfollowsfunction L'orientation de la façade la plus grande de volume vers un route principale</p>

Tableau 6 : présentation d' Idée et Volumétrie de l'exemple de (Automotive Showroom in Hering/KRADS)

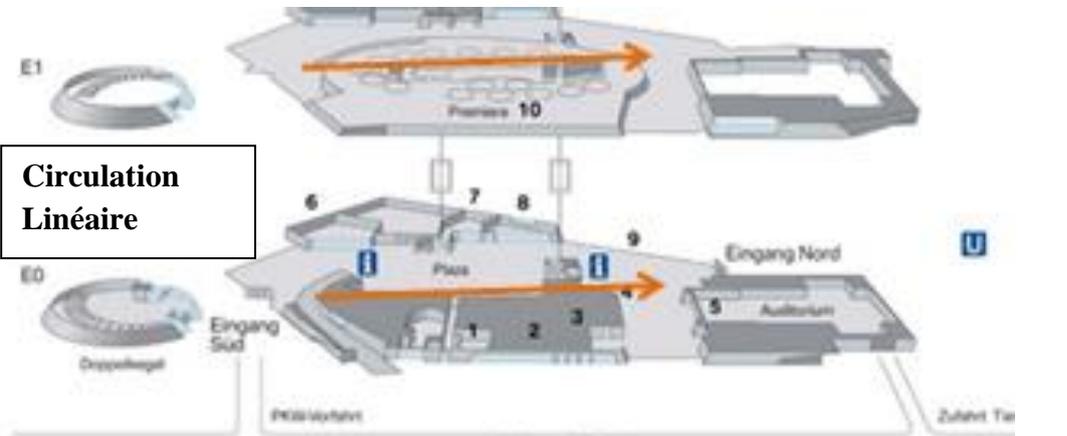
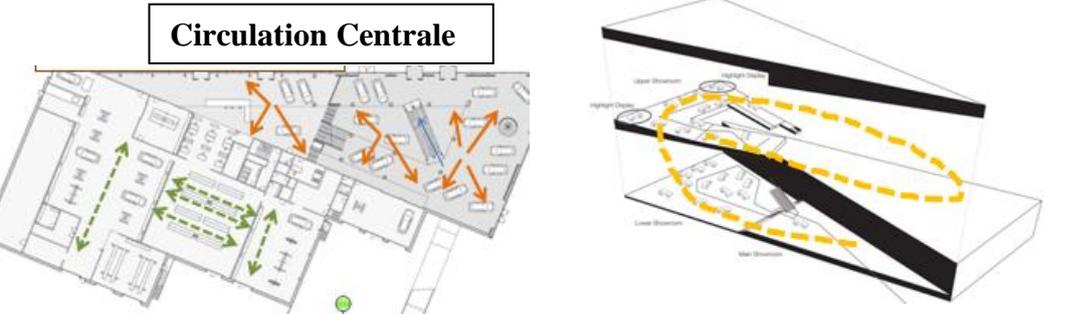
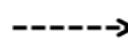
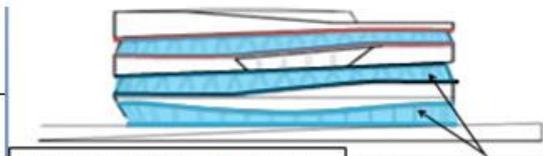
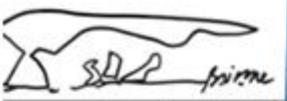
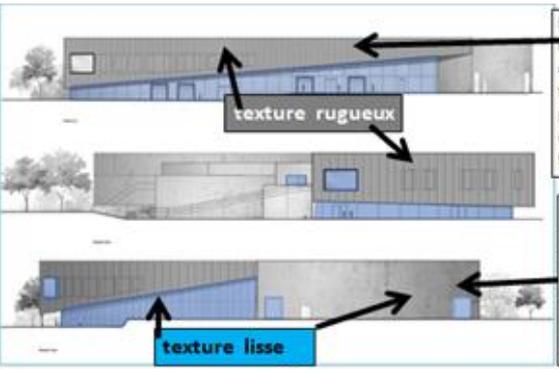
9.7 Circulation		
<p>9.7.1 étude au niveau de plan de masse</p>	<p>Mercedes Benz Museum in Stuttgart</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Circulation spirale</div>  </div>
	<p>BMW welt in Munich</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Circulation Linéaire</div>  </div>
	<p>Automotive Showroom in Hering/KRADS</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">Circulation Centrale</div>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content; margin-left: auto;">Circulation Linéaire /secteur de maintenance</div>
<p>Synthèse</p>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Secteur d'exposition/ vente</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Secteur d'exposition/ vente + Secteur d'administration + Secteur de stockage</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Linéaire</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">spirale</div> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Linéaire</div> </div> </div>	

Tableau 7 : tableau :étude de circulation des exemples étudiés .

source : Auteur 2020.

9.8 Façade		
<p>9.8.1 étude au niveau de plan de masse</p>	<p>Mercedes Benz Museum in Stuttgart</p>	 <p>Une Façades caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'opacité -texture : lisse -Couleur : gris clair -matériaux : plaques d'aluminium et du verre. -nombre d'étages :8 -hauteur : 47,5 m -Plein 42 % /vide 58% <p>Utiliser des interfaces transparentes pour faciliter la lecture de la fonction du projet</p> <p>Épaisseur varie de la façade de et toiture</p>
	<p>BMW welt in Munich</p>	<p>L'asymétrie</p> <p>Épaisseur varie de la façade de et toiture</p>  <p>Transparence dans la conception de la façade pour mettre en évidence les activités internes.</p> <p>Une Façades caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'opacité -limite renforcé -texture : lisse -Couleur : gris clair matériaux : plaques d'aluminium et du verre. -nombre d'étages :3 -Plein 25% / vide 75% <p>LES courbes de façades inspirées le châssis voiture</p>  
	<p>Automotive Showroom in Hering/KRADS</p>	<p>Épaisseur varie de la façade de et toiture</p>  <p>la zone d'exposition, se caractérise par façade en métal perforé percée de deux grandes fenêtres</p> <p>le centre de services se caractérise par l'aspect lourd d'éléments préfabriqués en béton.</p> <p>Une Façades caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'opacité -contraste avec matériaux de construction -nombre d'étages : 1 -Limite renforcé et -Façade à double peau -Couleur : gris clair -Plein 25% / vide 75%

Synthèse	<p>La transparence des halls d'exposition pour assurer une communication visuelle entre l'intérieur et l'extérieur, la forme et le rythme de l'interface traduit la fonction du projet.</p> <p>Les perforations dans les façades d'exposition offrent un nouveau moyen de personnalisation des bâtiments. Les enveloppes s'habillent de résille et les façades vibrent en jouant sur les effets d'ombre et de lumière.</p> <p>De jour, offre une légèreté et une dynamique à l'ouvrage. De nuit, il s'efface pour laisser entrevoir le cœur éclairé de l'édifice ou animer l'enveloppe lorsqu'il est conjugué à des rétro éclairages.</p>
-----------------	---

9.9 Structure

9.9.1 étude au niveau de plan de masse

Mercedes Benz Museum in Stuttgart

L'ingénieur a utilisé une structure lourde constituée d'éléments préfabriqués, (panneaux en béton armé) construits de l'intérieur

Le noyau est composé de trois éléments en béton coulés en place qui entourent l'atrium

de l'extérieur sur des piliers en fer. Ceci est pour les zones de vision large et sans colonnes au milieu.

BMW welt in Munich

Les ingénieurs ont utilisé deux types de structure

des structures en acier léger de deux types

bidimensionnel

tridimensionnel

des murs porteurs en béton armé lourds dans les étages inférieurs

SECTION B-B

Automotive Showroom in Hering/KRADS

Système constructif (poteau/poutre) métallique

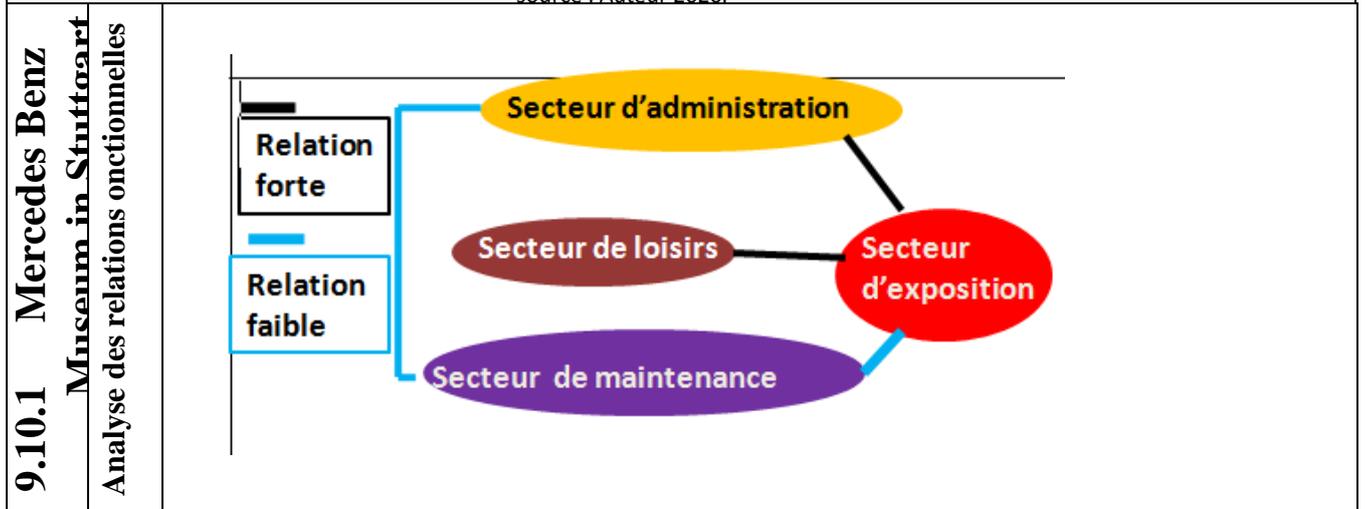
RDC **tube carrée 450**

1^e étage **profilé en I 350**

Portée possible 11.5m
10 m
7.4 m

Synthèse	<p>types de structure adapté: Le système structurel varie en fonction de la conception architecturale, mais dans un projet d'exposition de voitures, nous nous appuyons sur une structure offrant des espaces larges et libres pour faciliter l'affichage et le déplacement interne des voitures et supporter le poids des voitures exposées au niveau des étages supérieurs. -Dans la zone deservice,utilisation desystème constructif poteau /poutre en béton</p>
----------	--

9.10 Organisation spatiale Tableau :étude de structure des exemples étudiés
source : Auteur 2020.



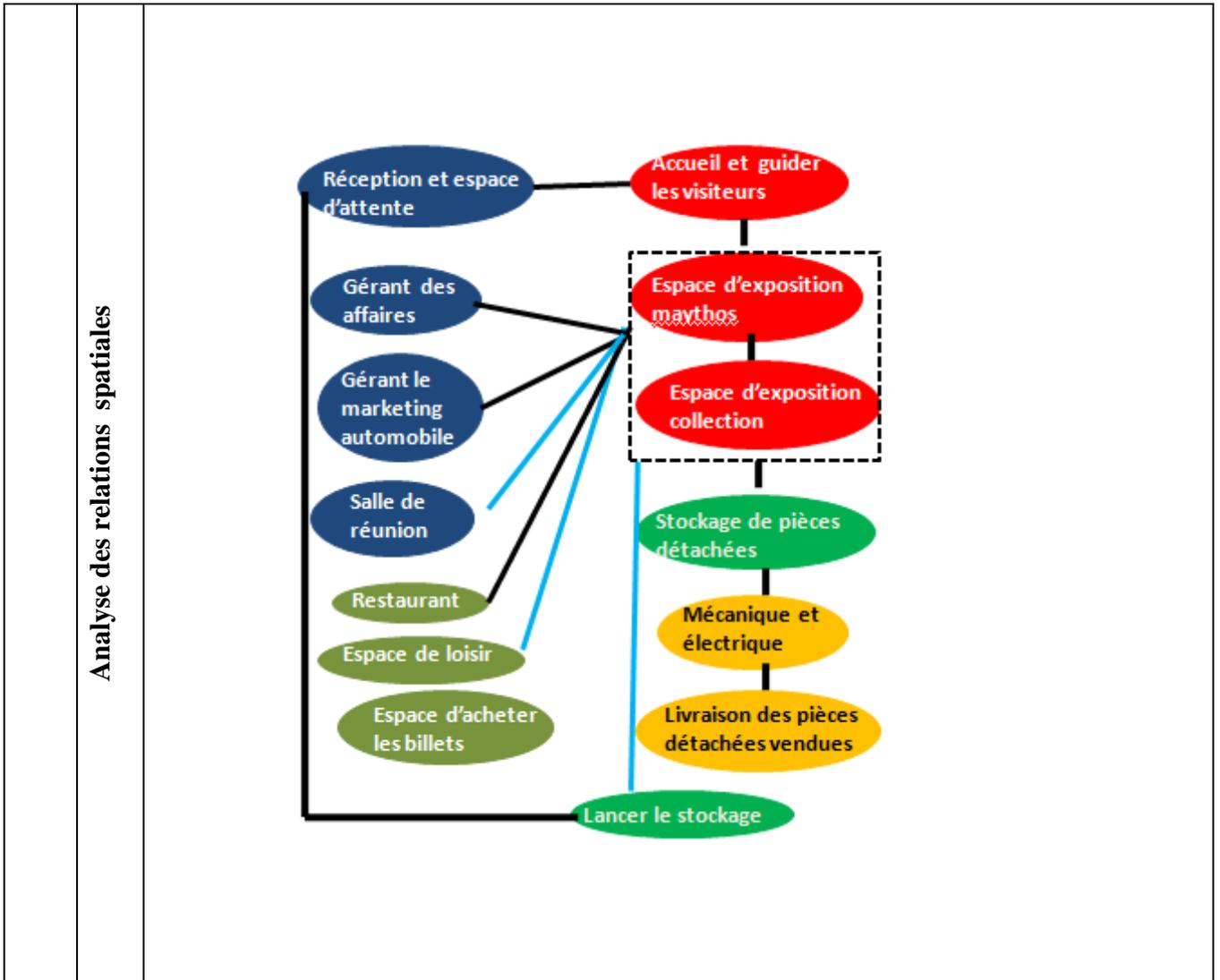


Tableau 9: analyse des relations fonctionnelles et spatiales (Mercedes Benz Museum in Stuttgart

)source : Auteur 2020.

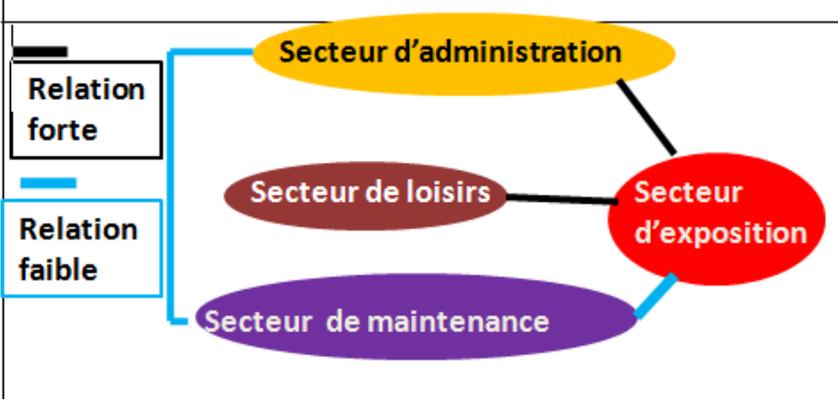
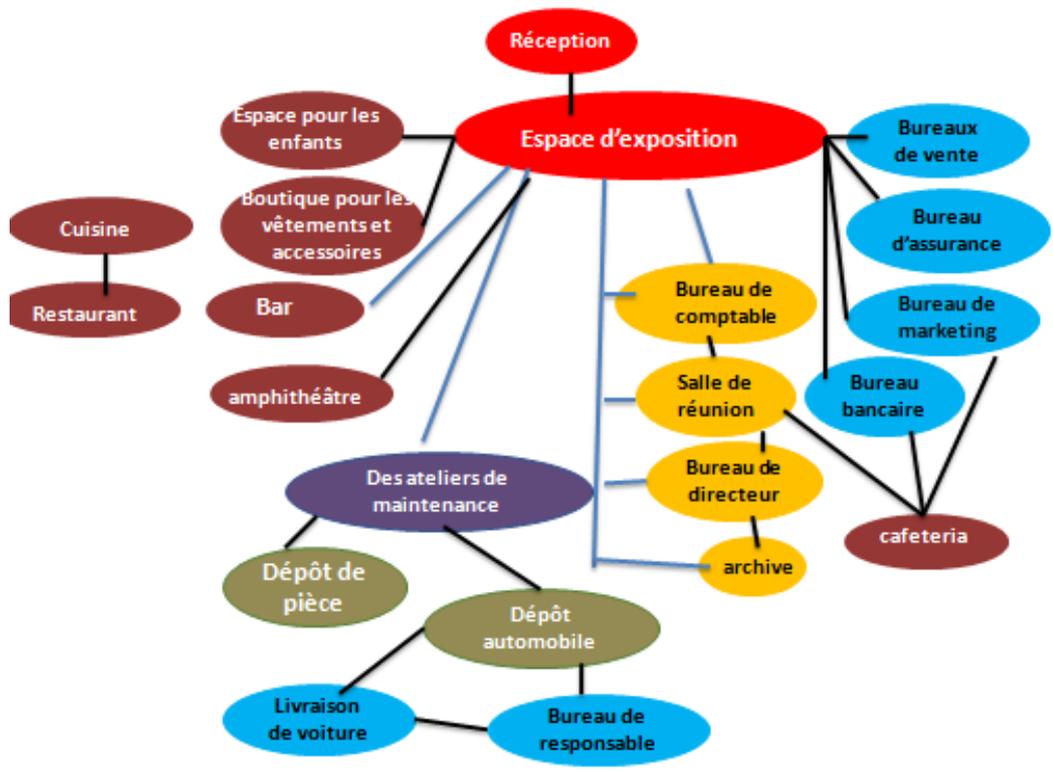
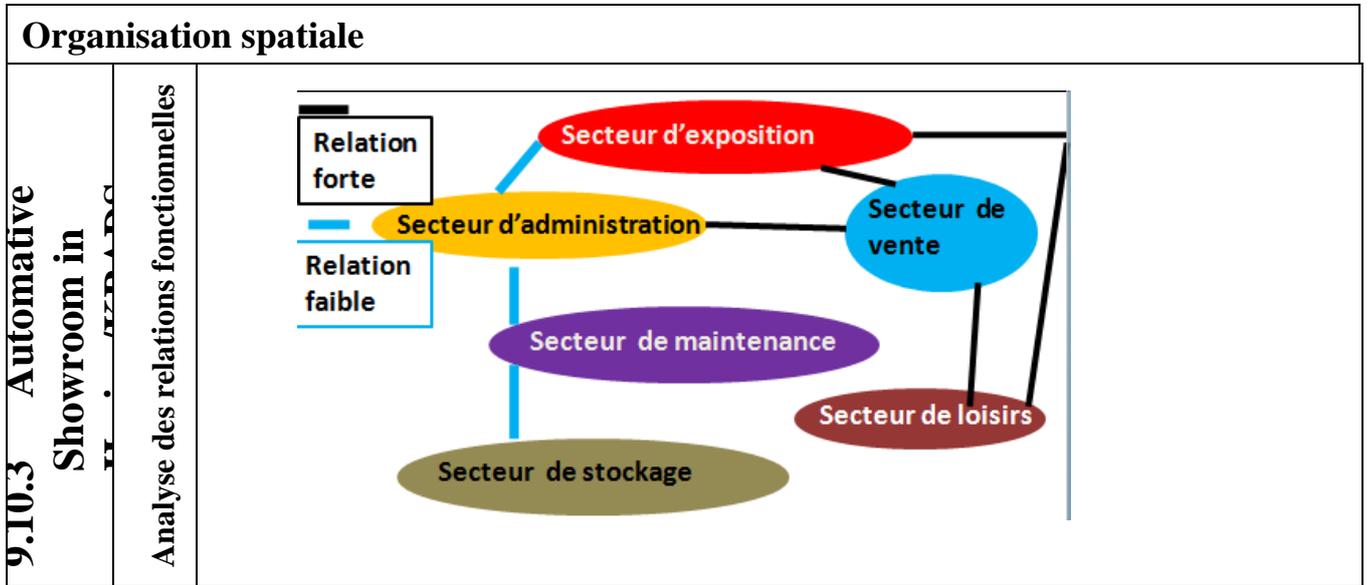
Organisation spatiale	
<p>9.10.2 BMW welt in Munich</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Analyse des relations fonctionnelles</p> 
<p>9.10.2 BMW welt in Munich</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Analyse des relations spatiales</p> 

Tableau 10: analyse des relations fonctionnelles et spatiales (BMW welt in Munich

source : Auteur 2020.



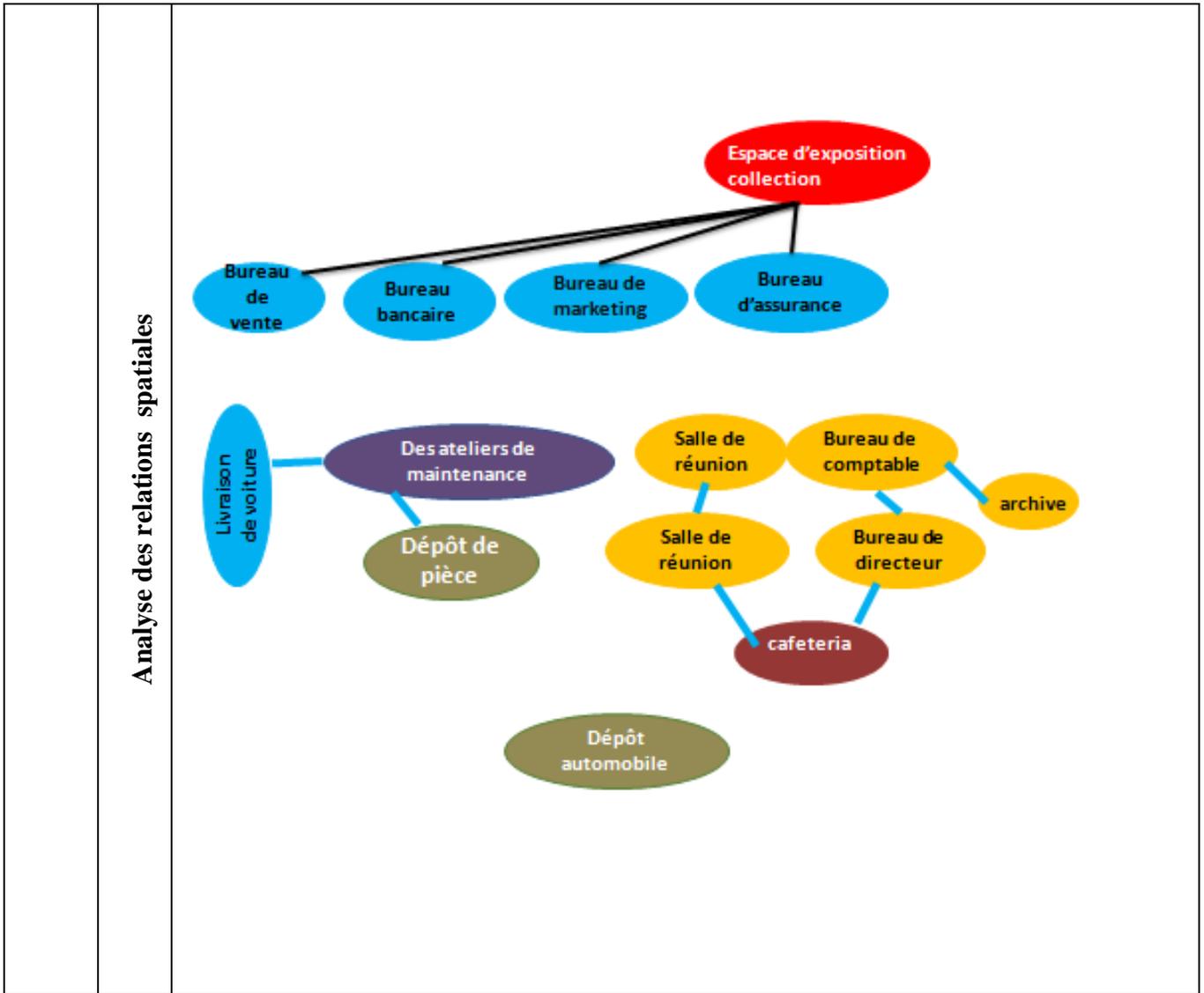


Tableau 11 : analyse des relations fonctionnelles et spatiales (Automotive Showroom in Hering/KRADS)

source : Auteur 2020.

9.11 Synthèse

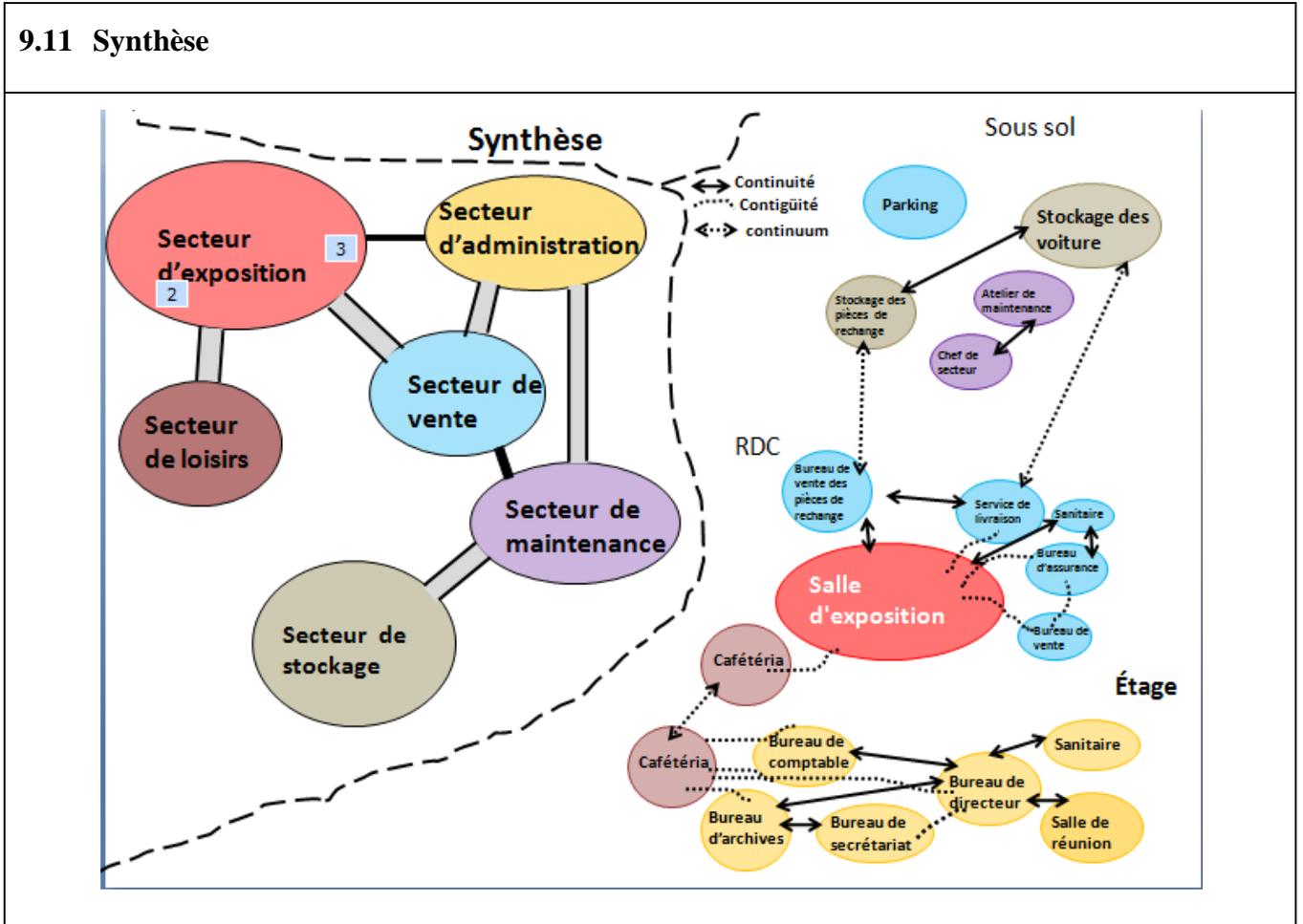


Tableau 12: synthèse d'analyse des exemples

source : Auteur 2020.

10 synthèse d'analyse des exemples **Existant:****Showroom Renault setif ain sfiha****showroom renault setif ain sfiha**

<u>Projet</u>	Showroom Renault
<u>ARCHITECT:</u>	/
<u>Surface</u>	1500 m ²
<u>Année de réalisation</u>	2012
<u>Situation</u>	<u>Ain sfiha ,setif , algérie</u>

Showroom sovac sétif**showroom sovac sétif**

PROJET	Showroom <u>sovac</u>
<u>SITUATION</u>	<u>Sétif , algérie</u>
<u>Architecte</u>	<u>Arar rafik</u>
<u>Surface</u>	1500m ²
<u>Année de réalisation</u>	2006

Showroom Toyota sétif



06 showroom toyota sétif

PROJET	Showroom toyota
SITUATION (ADDRESS)	Hai ben bakok sétif
Architecte	Bureau 'étude
Surface	
Année de réalisation	2005

10.1 Situation

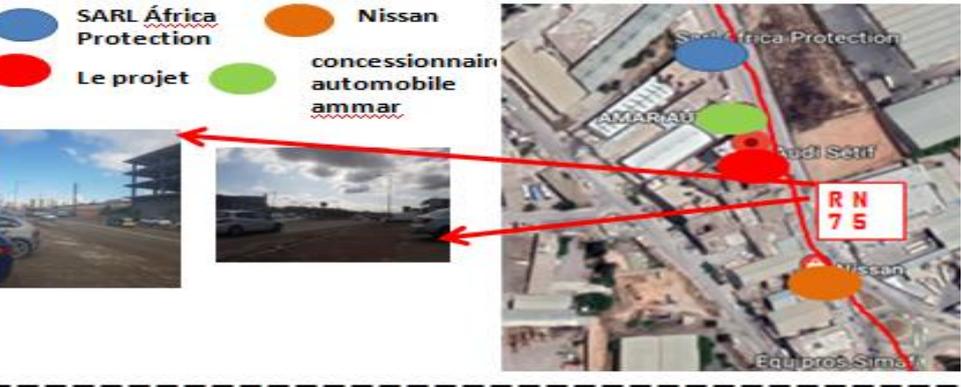
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">10.1.1 étude au niveau urbaine</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Renault Sétif</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> ● SARL África Protection ● Le projet </div> <div style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> ● Nissan ● concessionnaire automobile ammar </div> <div style="width: 35%;">  </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>Le projet est situé dans un centre urbain de la zone commerciale à l'entrée sud de Sétif</p> </div>
	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sovac Sétif</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> ● SARL África Protection ● Le projet </div> <div style="width: 30%;"> <ul style="list-style-type: none"> ● Nissan ● concessionnaire automobile ammar </div> <div style="width: 35%;">  </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>Le projet est situé dans un centre urbain de la zone commerciale à l'entrée sud de Sétif</p> </div>

tableau : fiche technique des exemples existants
 source : Auteur 2020.

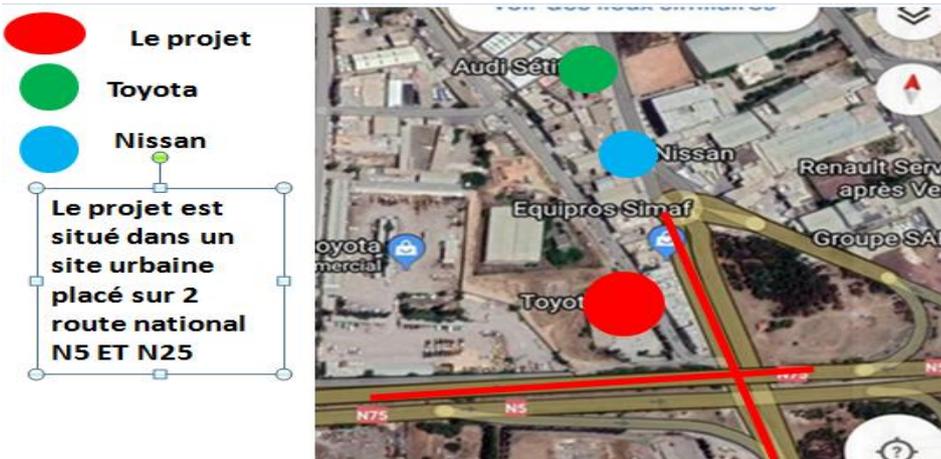
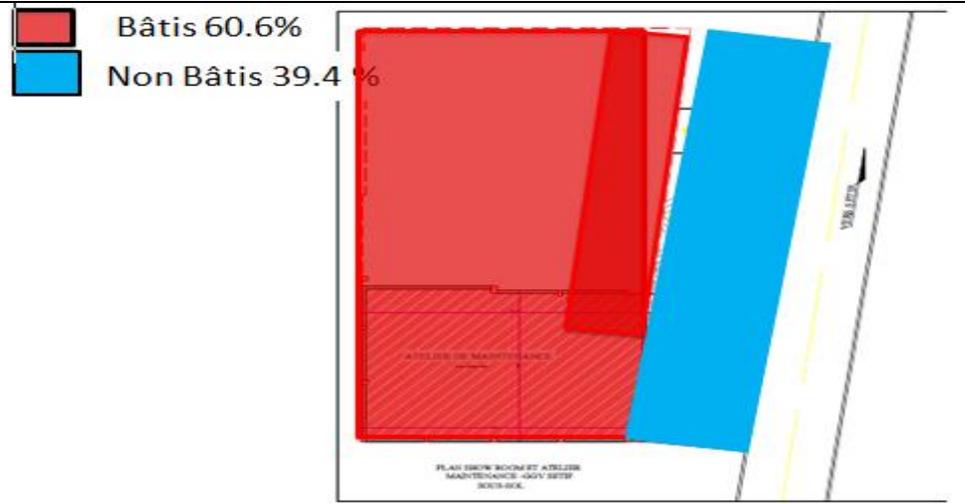
	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Toyota Sétif</p>	 <p> ● Le projet ● Toyota ● Nissan </p> <p>Le projet est situé dans un site urbaine placé sur 2 route national N5 ET N25</p>
--	--	--

tableau : situation des exemples existants
 source : Auteur 2020.

<p>10.2 Accessibilité /Implantation</p>	
<p>10.2.1 étude au niveau de plan de masse</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Renault Sétif</p>  <p> — Accès piéton — Accès des voitures Le bâtiment est situé centre de la parcelle </p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sovac Sétif</p>	 <p>— Accès piéton — Accès des voitures</p> <p>Le bâtiment est situé centre de la parcelle</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Toyota sétif</p>	 <p>— Accès piéton — Accès des voitures</p> <p>Le bâtiment est situé au périphérie de parcelle</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Synthèse</p>	<p>-Il existe deux types d'entrées, la première mécanique et la seconde pour les clients doivent être séparées. Les entrées mécaniques sont séparées l'une pour les visiteurs et l'autre pour les services.</p> <p>-il existe plusieurs manière d'implantation : périphérique /centrale / latérale la dernière est la plus favorable pour facilité l'accès et vision</p>

10.3 Occupation de l'ilot

<p>10.3.1 étude au niveau de plan de masse</p>	<p>Renault Sétif</p>	 <p> ■ Bâtis 85 % ■ Non Bâtis 15 % </p>
	<p>Sovac Sétif</p>	 <p> ■ Bâtis 60.6% ■ Non Bâtis 39.4 % </p>
	<p>Toyota Sétif</p>	 <p> ■ Bâtis 56% ■ Non Bâtis 44 % </p>
<p>Accès</p>		

étude au niveau de plan de masse

Renault Sétif



accès des voitures d'exposition

accès des employés

accès des visiteurs

Sovac Sétif



accès des voitures d'exposition

accès des visiteurs

accès des employés

Toyota Sétif



accès des voitures d'exposition

accès des employés

accès des visiteurs

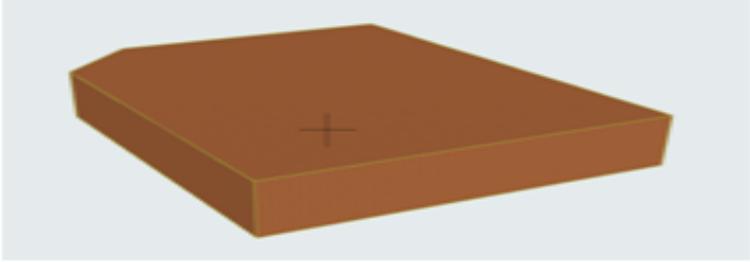
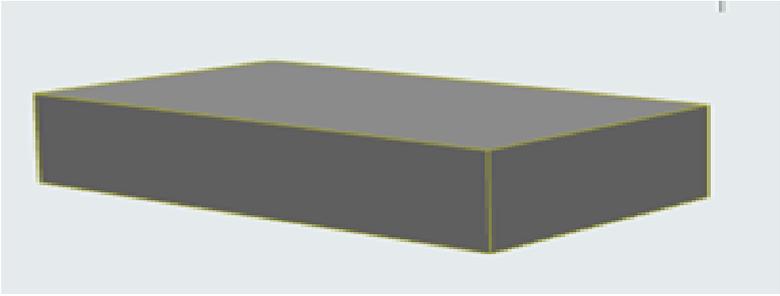
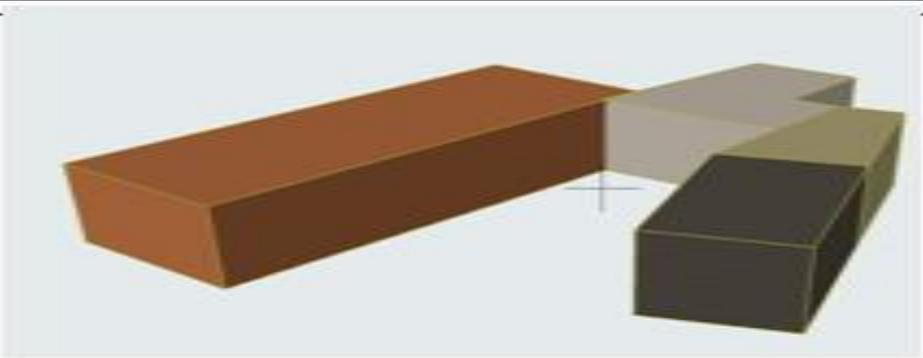
Volumétrie		
étude au niveau de plan de masse	Renault Sétif	 <p>1 seule Volume compacte</p>
	Sovac Sétif	 <p>1 seule Volume compacte</p>
	Toyota Sétif	 <p>4 Volumes compacte</p>

tableau :présentation Volumétrie des exemples existants
source : Auteur 2020.

Circulation		
<p>étude au niveau de plan de masse</p>	<p>Renault Sétif</p>	<p>Atelier de maintenance</p> <p>Stockage des pièces de rechange</p> <p>Service de vente + réception</p> <p>Salle d'exposition</p>
	<p>Sovac Sétif</p>	
	<p>Toyota sétif</p>	

Tableau 13/ tableau :étude de circulation des exemples existants

source : Auteur 2020.

façades		
étude au niveau de plan de masse	Renault Sétif	 <p>Une Façades caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'opacité -limite nette -Tramé avec un Rythme répétitif des unités -texture : lisse -Couleur : gris clair -matériaux : plaques d'aluminium et du verre. -Plein 71.5% / vide 28.5%
	Sovac Sétif	 <p>Une Façades caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'opacité -limite nette -Rythme répétitif des unités -La symétrie -texture : lisse -Couleur : gris clair -matériaux : plaques d'aluminium et du verre. -Plein 35.7% / vide 64.3%
	Toyota Sétif	 <p>Une Façades caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'opacité -limite nette -Tramé avec un Rythme 2 unité répétitifs -texture : lisse -Couleur : gris clair -matériaux : plaques d'aluminium et du verre. -Plein 22% / vide 78%

Tableau 14/ tableau: analyse des façades des exemples existant

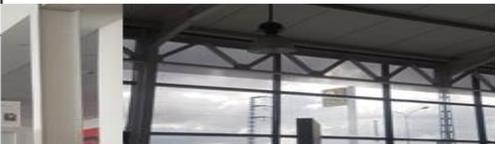
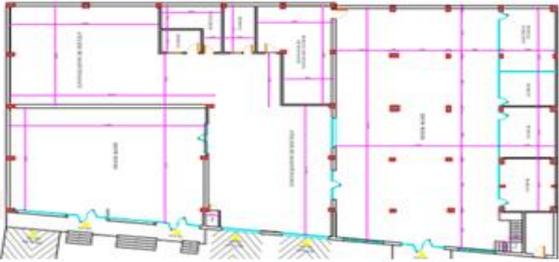
Structure		
étude au niveau de plan de masse	Renault Sétif	  <p data-bbox="459 663 1214 786">Salle d'exposition Système constructif charpente métallique (ferme) Hauteur 7 m. profilé en I 250 Portée 14 m Renforcé avec poutre Treillis</p>  <p data-bbox="336 842 791 936">Zone de service avec un système constructif poteau poutre en béton armé avec une grande section 45*45</p>
	Sovac Sétif	<p data-bbox="357 1025 1070 1093">Un seule système constructif poteau /poutre en béton armé</p>   <p data-bbox="440 1435 1158 1473">Les poteaux avec des sections variés</p>
	Toyota Sétif	<p data-bbox="344 1576 1118 1630">Un seule système constructif poteau /poutre en béton armé</p>   <p data-bbox="328 1928 639 2018">Les poteaux rond dans l'espace d'exposition</p> <p data-bbox="799 1921 1198 2011">Les poteaux carrées dans l'espace de service</p>

Tableau 15: étude de structure des exemples existants

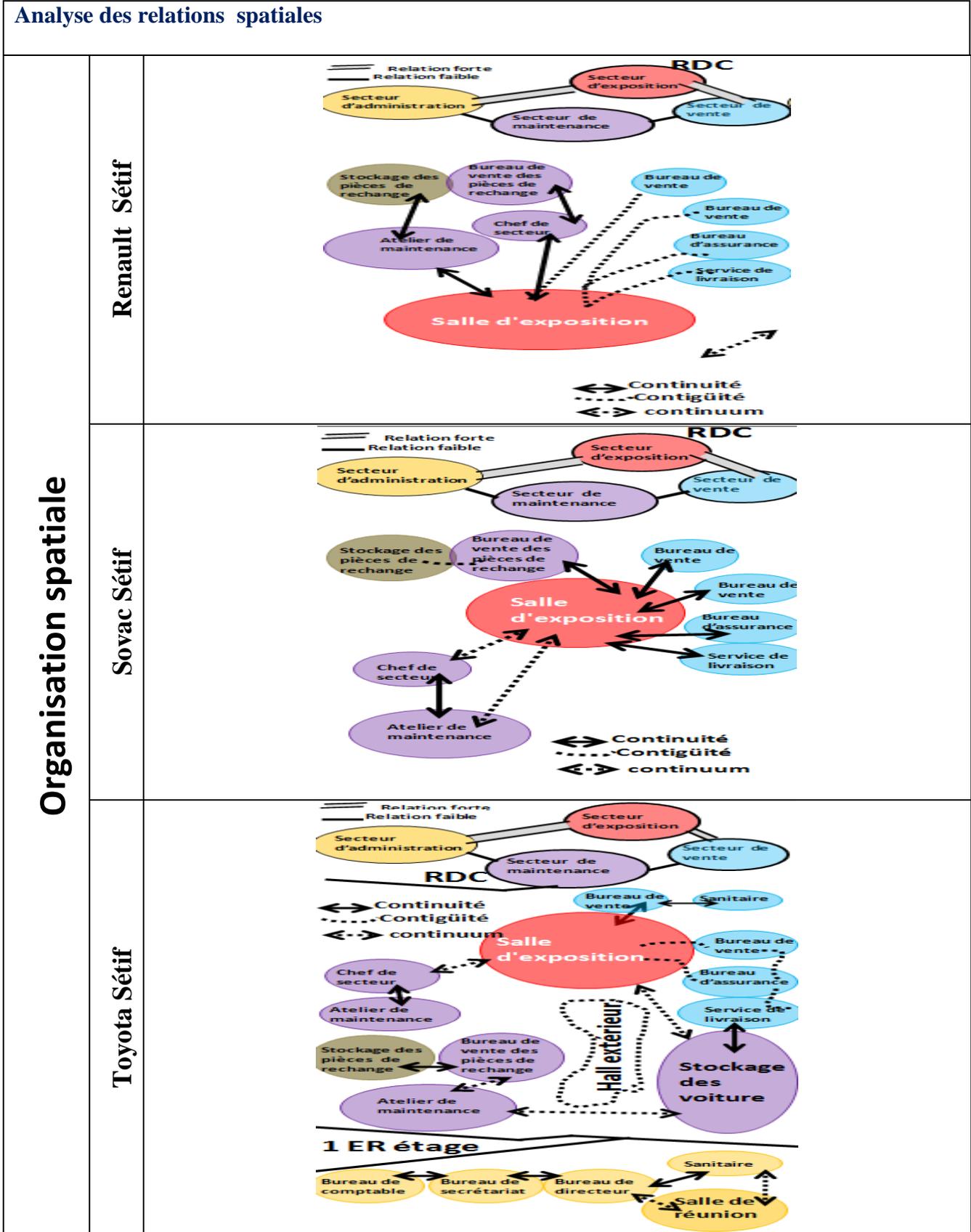


Tableau 16: analyse des relations spatiales des exemples existants

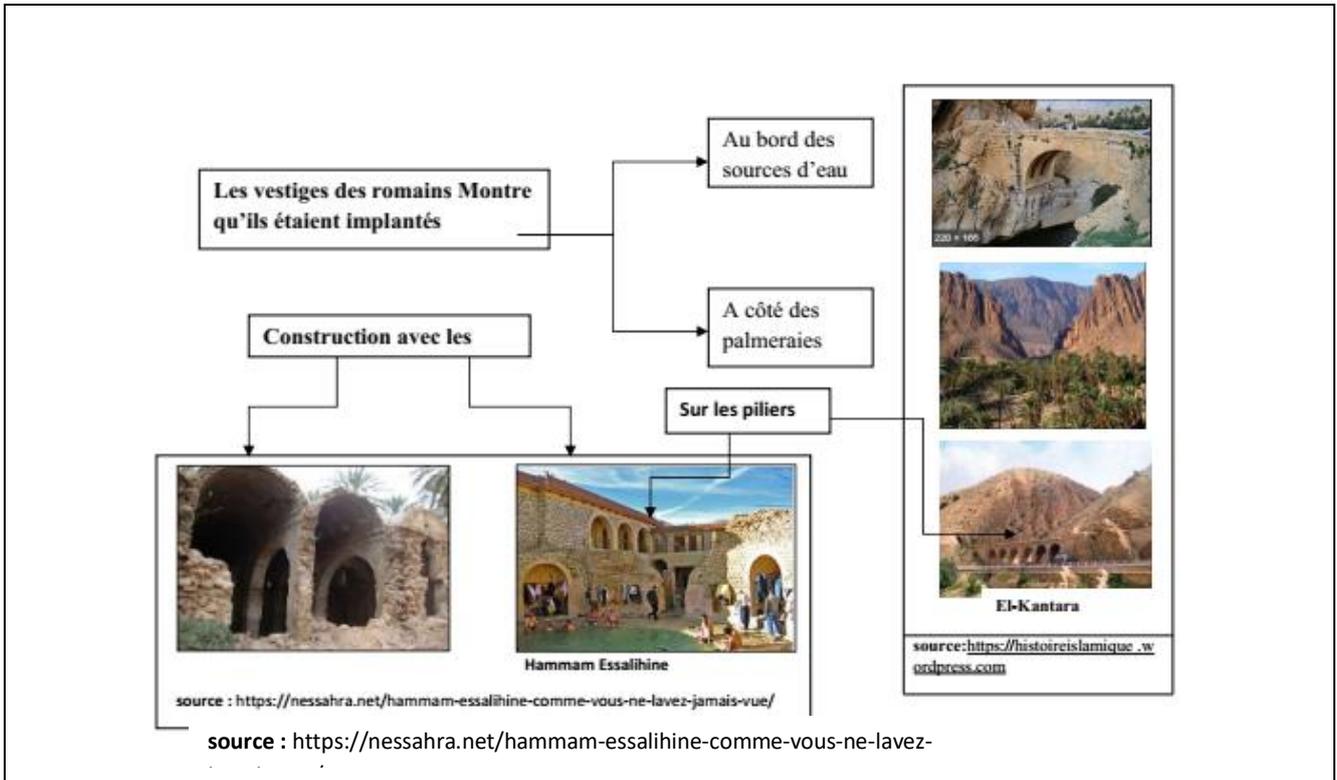
Source : Auteur, 2020

11 Analyse de terrain :

11.1. Histoire

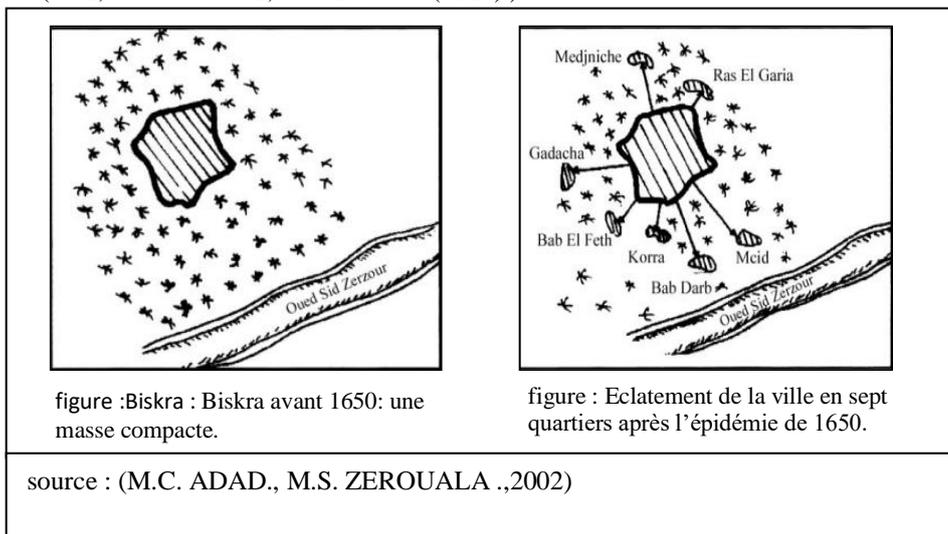
a) Epoque précoloniale

b) Reconquête romaine en 670



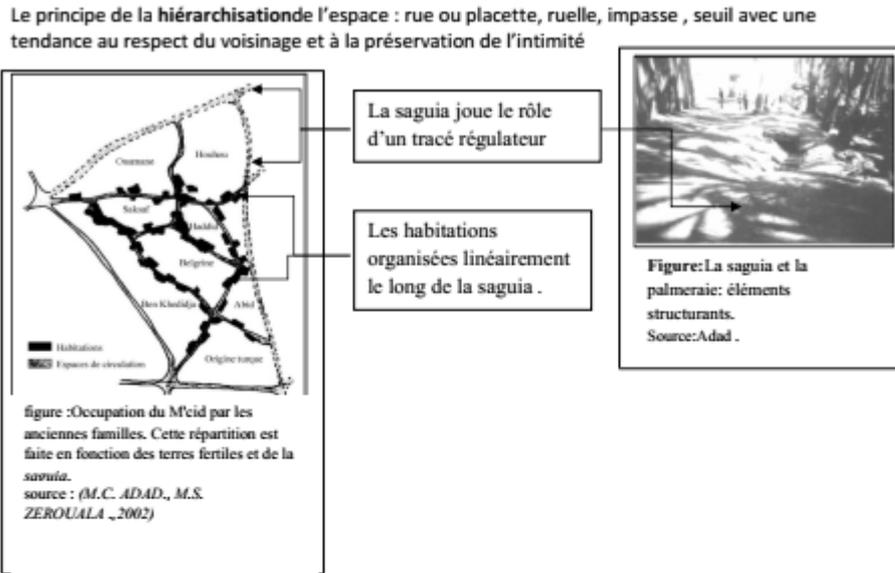
- Naissance du vieux Biskra

Le vieux Biskra d'aujourd'hui, situé dans la partie sud de la ville, à l'intérieur même de la palmeraie, fut fondé durant l'époque ottomane, il y a plus de 300 ans. Elle est composée des sept noyaux urbains bien structurés. (M.C, ADAD et M.S, ZEROUALA.(2002).)

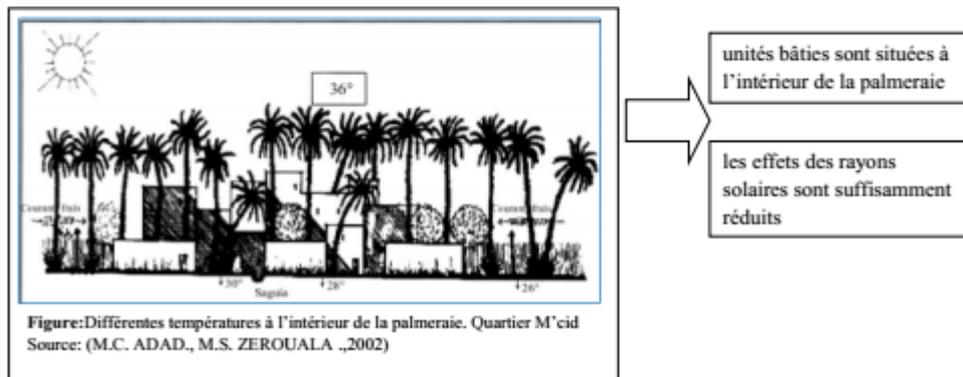


• **Structure urbaine**

Le principe de la **hiérarchisation** de l'espace : rue ou placette, ruelle, impasse , seuil avec une tendance au respect du voisinage et à la préservation de l'intimité



• **Rôle de la palmeraie dans l'habitat traditionnel**



Différentes températures à l'intérieur de la palmeraie. Quartier M'cid Espace couvert de végétation et ombragé : 26°C.

- Espace ombragé à l'intérieur de la palmeraie: 28°C.

- Espace de circulation à l'intérieur de la palmeraie: 30°C.(M.C, ADAD et M.S, ZEROUALA.(2002).)

b) Epoque coloniale :

- Tracé parcellaire en damier
- Un mode d'urbanisation en contraste à celui de la vieille ville (OASIS).
- Création des jardins
- Implantation au nord de la palmeraie

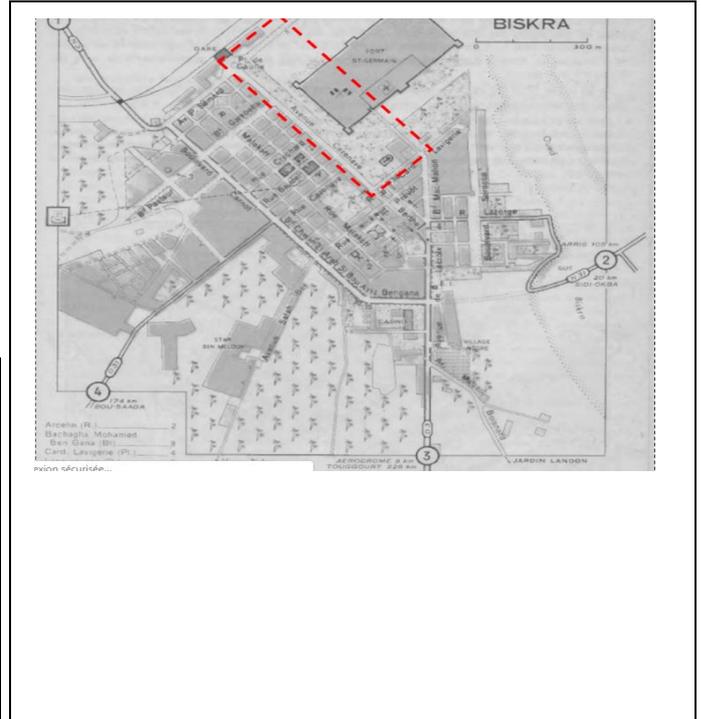


Figure : L'assiette du jardin 5 juillet 1962 à l'époque coloniale source : Carte Michelin N° 72

Figure : Localisation des quatre jardins dans la ville de Biskra Source : Google earth, 2015

Approche Scénographique

Le couvert végétal de la région

Eucalyptus

Acacia

Frêne

Caroubier

Palmier

Olivier de bohème

Laurier rose

Tamarix (Abdallah., F.2002)

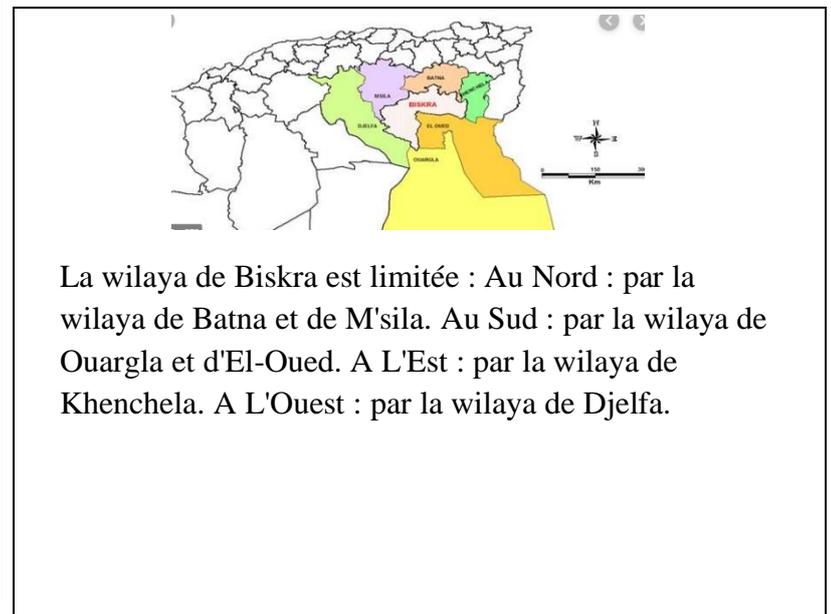
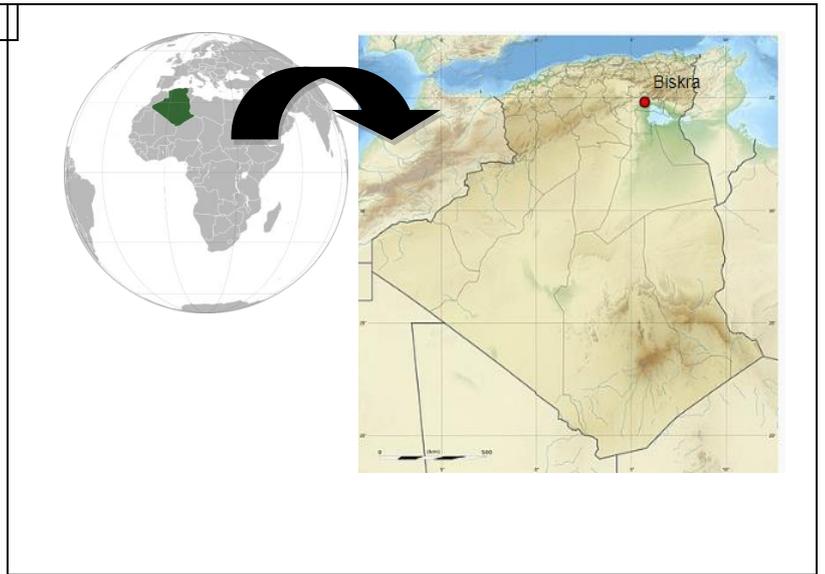


Figure : s'ouvrir

Source : Auteur, sortie d'étude de construction .2017

11.2.12-1-2- présentation de la ville :

Administration	
Pays	Algérie
Wilaya	Biskra
Daïra	<ul style="list-style-type: none"> • Biskra • Djemorah • El Kantara • M'Chouneche • Sidi Okba • Zeribet El Oued • Ourlal • Tolga • OuledJellal • Sidi Khaled • Foughala • El Outaya
Code postal Indicatif	07000
Coordonnées	<u>34° 51' 00" nord,</u> <u>5° 44' 00" est</u>
Altitude	87 m
Superficie	127,55 km2



source:<http://www.dsp-biskra.dz/index.php/site-map>

Le climat :

Nichée à une **altitude moyenne de 122** mètres au-dessus du niveau de la mer, la wilaya de Biskra est parcourue par un climat méditerranéen à variante semi- aride caractérisée par un hiver sec et froid et un été chaud et sec.

L'amplitude thermique entre le jour et la nuit est importante. Quant à la pluviosité moyenne annuelle, elle est faible, l'automne étant la saison la plus arrosée, particulièrement au mois de septembre qui connaît une chute de pluie considérable et abondante (climatsetvoyages2019.)

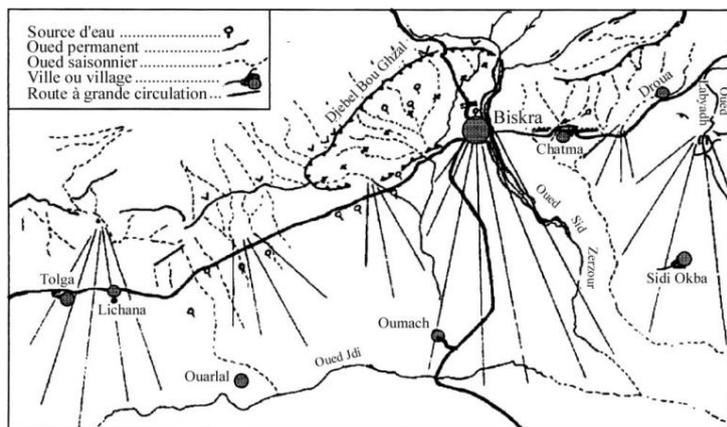


Figure 1: Carte géomorphologique de la région de Biskra. **Source:** collectif d'enseignants: Les Ziban, essai de mise au point. *Rhumel*, revue des Sciences de la Terre, Constantine, n°1, 1982.

Figure: Carte géomorphologique de la région de Biskra. **Source:** (M.C. ADAD., M.S. ZEROUALA., 2002)

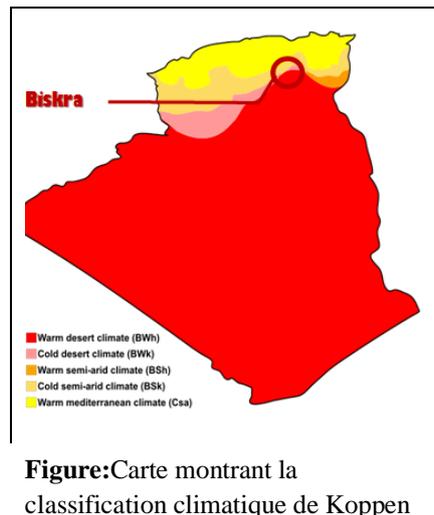


Figure: Carte montrant la classification climatique de Koppen appliquée à l'Algérie

Source: (researchgate.net.2019)

Table : Climatologie de l'année 2016 à Biskra(infoclimat.fr 2019.)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp.moy Max °C	18	19	23	27	31	37	41	40	34	28	22	18
Temp.moy Min °C	8	8	11	15	19	25	29	28	24	17	12	8
Temp.moy °C	10	11	12	12	12	12	12	12	10	11	10	10

Table: Humidité, pluie, vent de l'année 2016 à Biskra(infoclimat.fr 2019.)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hum.Rel Max %	61	56	51	47	44	40	35	38	47	55	57	60
Hum.Rel Min %	60	51	46	42	36	31	26	31	42	50	55	59
Hum.Rel moy %	60.5	53.5	48.5	44.5	40	35.5	30.5	34.5	44.5	52.5	56	59.5
Groupe GH	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Pluie en mm	15.9	17.5	24.7	22.6	5.7	23.6	00.0	3.7	10.4	16.3	44.8	0.3

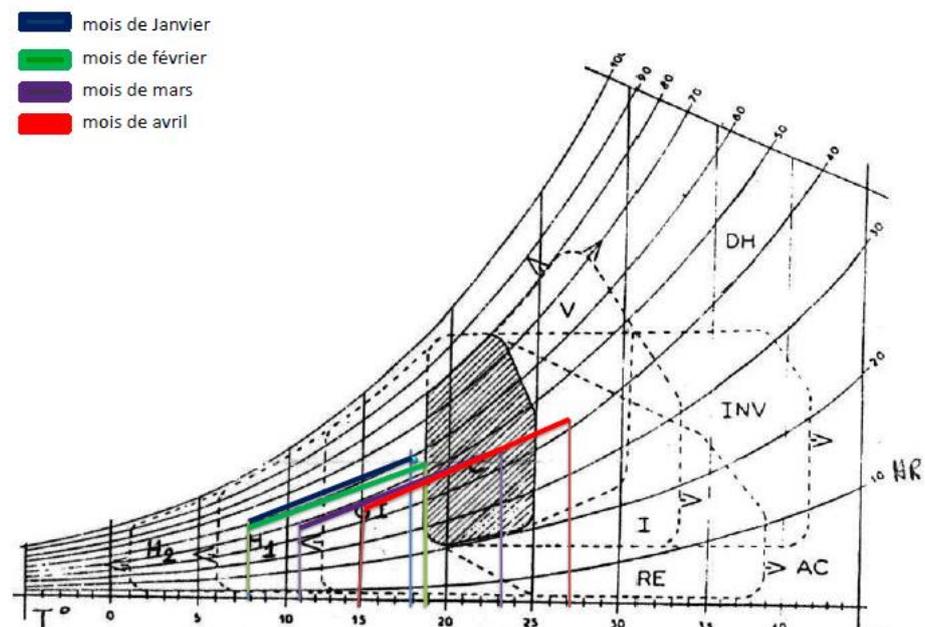
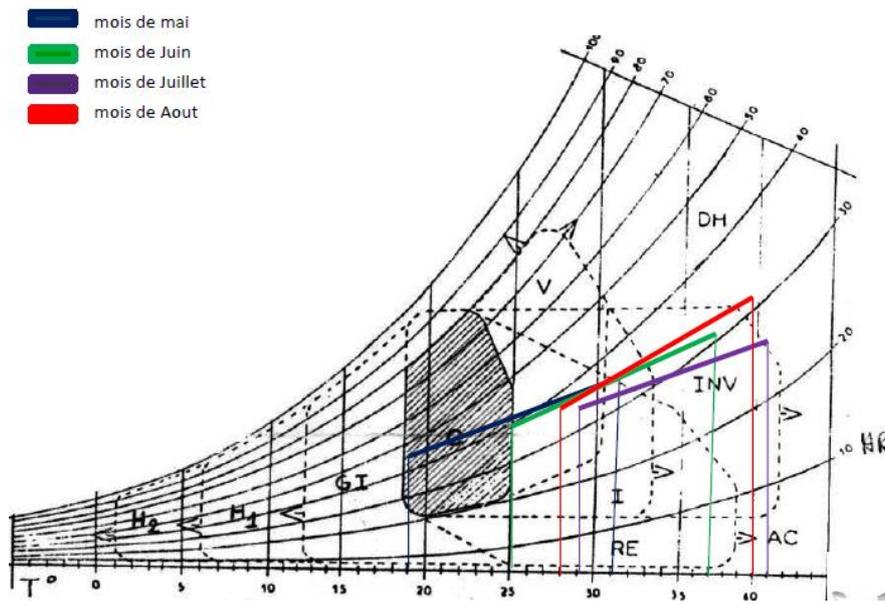


Figure : Diagramme psychrométrique de GIVONI avec application sur la ville de biskra source :Auteur 2020.

Mois	recommandations	Mois	recommandations	Mois	recommandations
Janvier	H1 , GI	mai	V , I , INV , AC	Septembre	V , I , INV , AC, DH
février	H1 , GI	Juin	V , I , INV , AC	Octobre	GI, C , V , I
mars	H1 , GI , C	Juillet	V , I , INV , AC	Novembre	H1 , GI
avril	GI , C , V	Aout	V , I , INV , AC , DH	Décembre	H1 , GI

Les

recommandations tirer à partir des diagrammes de GIVONI:

H1: chauffage solaire passif
GI: gaine internes
V: ventilation
I: forte inertie
INV: très forte inertie et ventilation nocturne
DH: déshumidification

C: confort
H2: chauffage solaire actif
H: chauffage
AC: refroidissement
RE: refroidissement par évaporation

Les recommandations architecturales pour l'Algérie (N.OuldHnia):

Les zones climatiques d'été :

-Selon les zones climatiques d'été qui été définir par Ouldhnia , la wilaya de Biskra est située dans : **la zone E3: pré Sahara tassili , cette zone est caractérisé par un été très chauds et sec.**

*** Les principes de conception des bâtiments dans cette zone sont :**

Recommandations	Les principes dans la période d'été
1.Orientation	Nord-sud (est et ouest à proscrire)
2.Espacement entre les bâtiments	Plan compact en diminuant l'exposition des murs avec l'extérieur
3.Ventilation ou aération d'été	Ventilation nocturne
4.Ouvertures/fenêtres	Moyenne 25 à 40 %
5. Murs et planchers	Murs et planchers massifs. Forte inertie thermique multi journalière (hors période surchauffe) avec couleurs claires.
6.toiture	Massive. Forte inertie thermique multi journalière (hors période surchauffe) avec couleurs claires.
7.Isolation thermique	Toiture isolée
8.protection	Protection d'été. Occultation totale des ouvertures, ouvertures nord-sud
9.Espaces extérieurs	Emplacement pour le sommeil en plein air. Cuisine à l'extérieur
10. Végétation	Végétation ombrage murs et fenêtres.
11. Chauffage passif	/

12.Climatisation	Climatisation naturelle par humidification de l'air.
------------------	--

Les zones climatiques d'hiver

-Selon les zones climatiques d'hiver qui été définir par Ouldhnia , la wilaya de Biskra est située dans : **la zone H3a: cette zone est caractérisé par une altitude entre 500 -1000.**

*** Les principes de conception des bâtiments dans cette zone sont :**

Recommandations	Les principes dans la période d'été
1.Orientation	Nord-sud souhaitée avec occupation Verticale des espaces.
2.Espacement entre les bâtiments	Plan compact en diminuant l'exposition des murs en contact avec l'extérieur
3.Ventilation ou aération d'été	/
4.Ouvertures/fenêtres	Sur surface totale ouvertures prévues, affecter pour captage soleil hiver surface vitrage sud égale à 0.15 par m ² plancher.
5. Murs et planchers	Murs et planchers massif-inertie thermique journalière>8 heures compromis à prendre avec l'été.
6.toiture	Toiture massive et isolée.
7.Isolation thermique	Isolation thermique par toiture.
8.protection	D'hiver des vents de sable par plantation à feuilles persistantes qui poussent dans le sud .
9.Espaces extérieurs	/
10. Végétation	Végétation à feuilles persistantes pour vents dominants froids et surtout de sable.
11. Chauffage passif	/
12. Climatisation	Chauffage passif par stockage murs massifs inertie déphasage 8 à 12 heures ou vitrage sud.

La+ haute	TAM	G.H		
41	24.5			
8	33	≤ 30 %	1	
la+base	EAT	30 – 50	2	
		50 – 70	3	
		≥ 70	4	
				Totale annuel pluie
				185.5

Tableau 3: confort

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
GH	3	3	2	2	2	2	1	2	2	3	3	3

Temp moy mens Max °C		18	19	23	27	31	37	41	40	34	28	22	18
Confort diurne	Maxi	29	29	31	31	31	31	31	34	31	29	29	29
	Mini	23	23	23	23	23	23	23	26	23	23	23	23
Temp moy mens Min °C		8	8	11	15	19	25	29	28	24	17	12	8
Confort nocturne	Maxi	23	23	24	24	24	24	25	24	24	23	23	23
	Mini		17										

	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
Jour	F	F	/	/	/	c	c	c	c	/	F	F
Nuit	F	F	F	F	/	c	c	c	/	/	F	F

C	Trop chaud
/	confort
F	Trop froid

	GH	15 ≤ TAM = 18 ≤ 20	
Humidité	Groupe	Jour	Nuit
≤ 30 %	1	23-32	14-23
30 – 50	2	22-30	14-22
50 – 70	3	21-28	14-21
≥ 70	4	20-25	14-20

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Totale
H1 Ventilation essentielle													0
H2 Ventilation désirable													0
H3 Protection pluie													0
A1 Inertie thermique		X	X	X	X	X	X	X	X	X			9
A2 Dormir							X	X					2

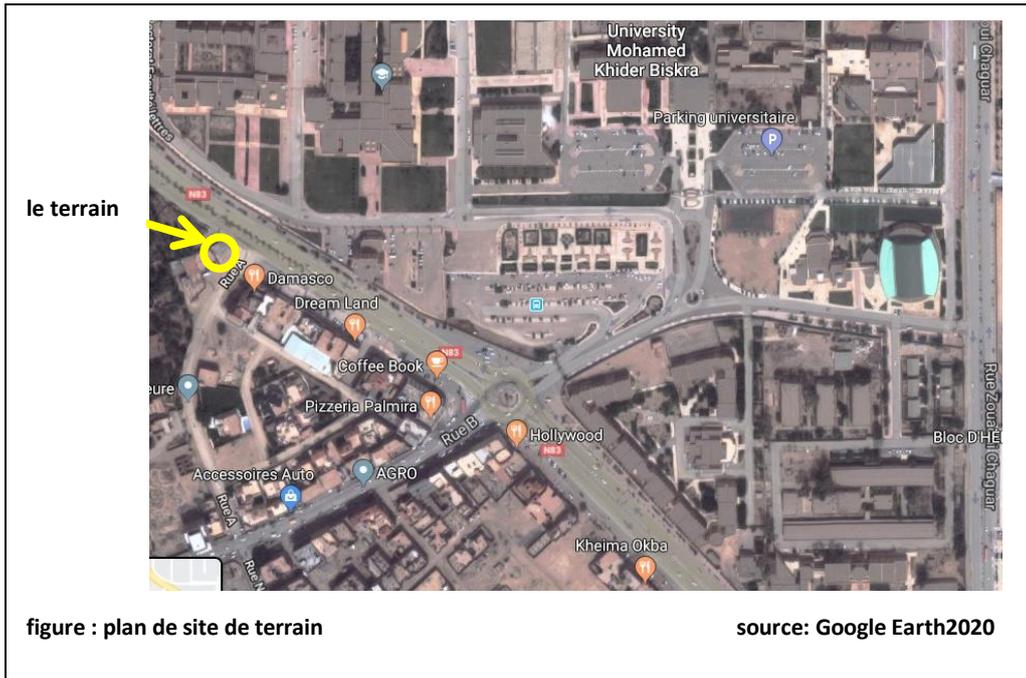
dehors													
A3 Prob , Saison froide	X	X	X								X	X	5

Résumé de tables de Mahoney : recommandations

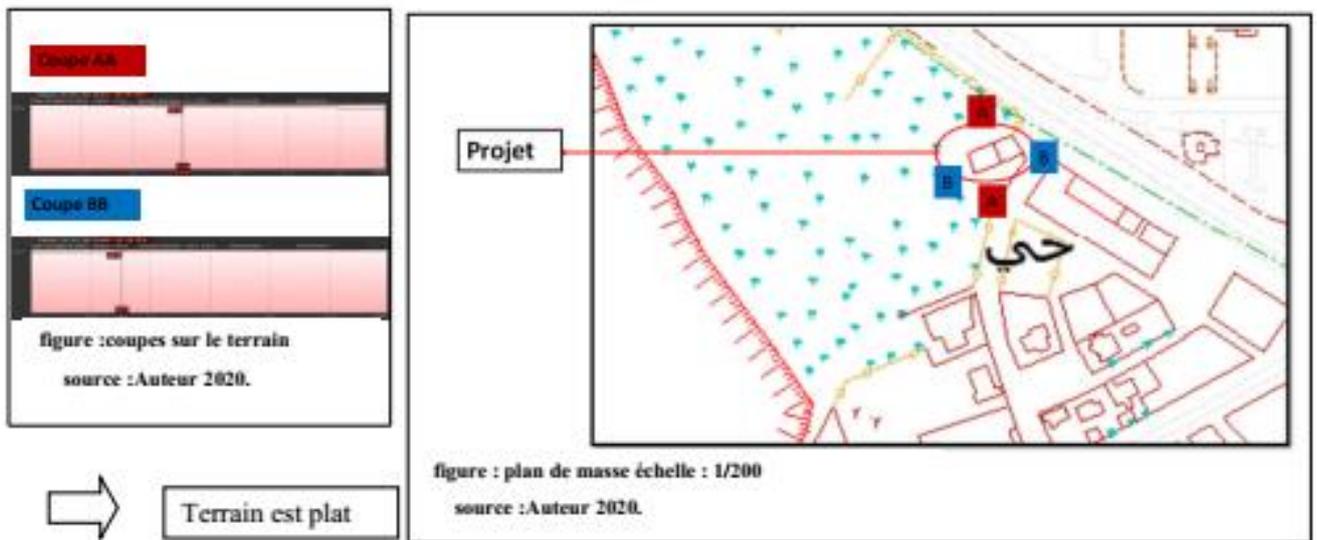
1- plan de masse	Bâtiments orientés suivants un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil
2-Espacement entre les bâtiments	Plans compacts
3-circulation de l'air	Bâtiments à simple orientation. Dispositions permettant une circulation d'air permanente
4-dimensions des ouvertures	Intermédiaires ,20à35 de la surface des murs
5-position des ouverture	-Ouvertures dans les murs nord et sud ;à hauteur de l'homme du coté exposé au vent -des ouvertures pratiquées dans les murs intérieurs
6- protection des ouvertures	/
7-murs et planchers	Construction massive, décalage horaire supérieur à 8 heures
8-toiture	Construction massive, décalage horaire supérieur à 8 heures
9- espace extérieurs	Emplacement pour le sommeil en plein air

11.3 le site :
11.3.1 Situation :

Le projet situé dans le pôle sud-est de la wilaya de Biskra à l'Aliaa dans une zone culturel et commerciale



11.3.2 Morphologie



11.3.3 Accessibilité et circulation :

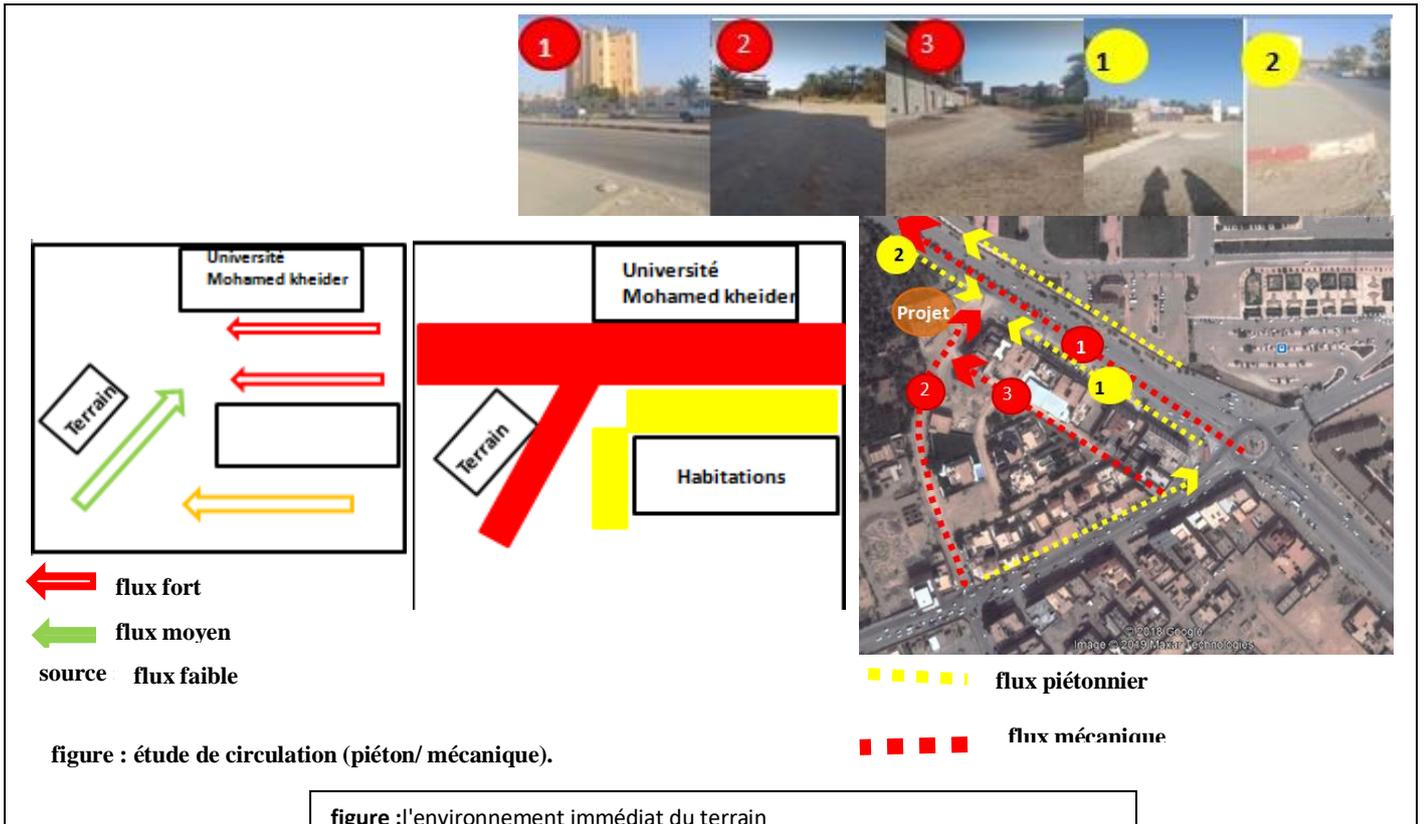
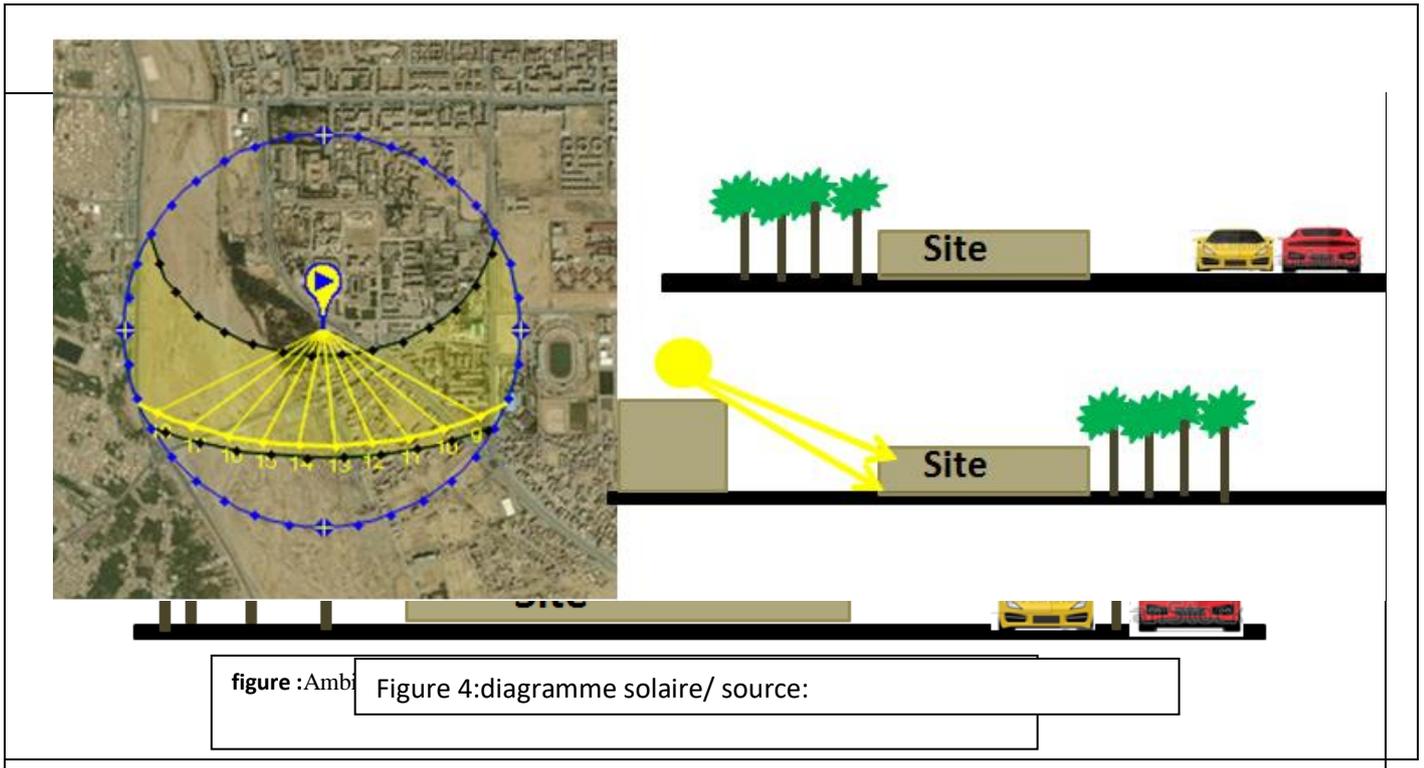


figure :l'environnement immédiat du terrain
 source:Autuer2020.

11.3.4 environnement immédiat :



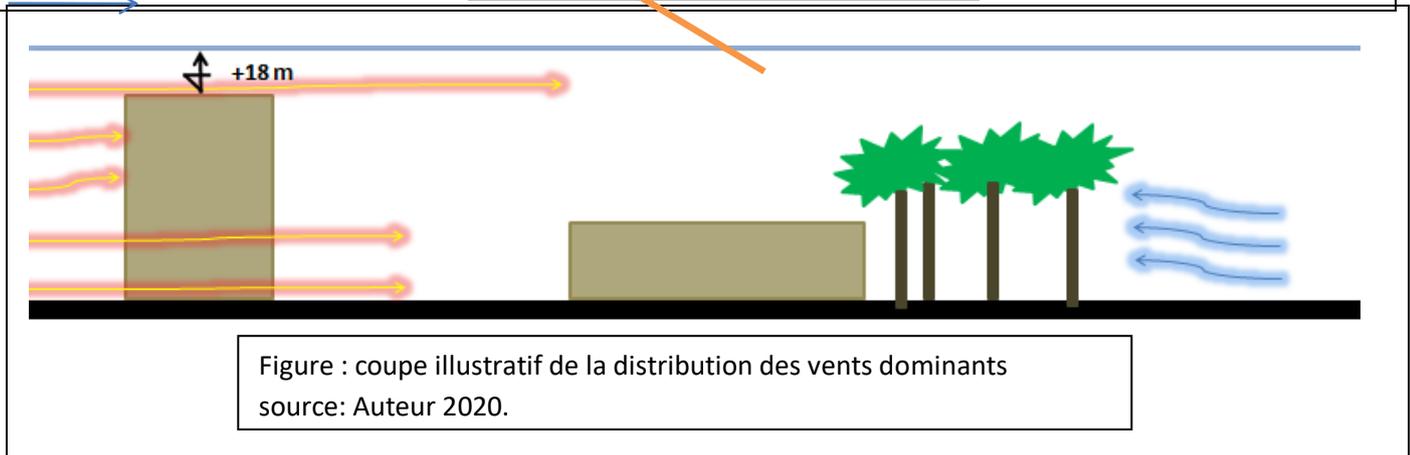
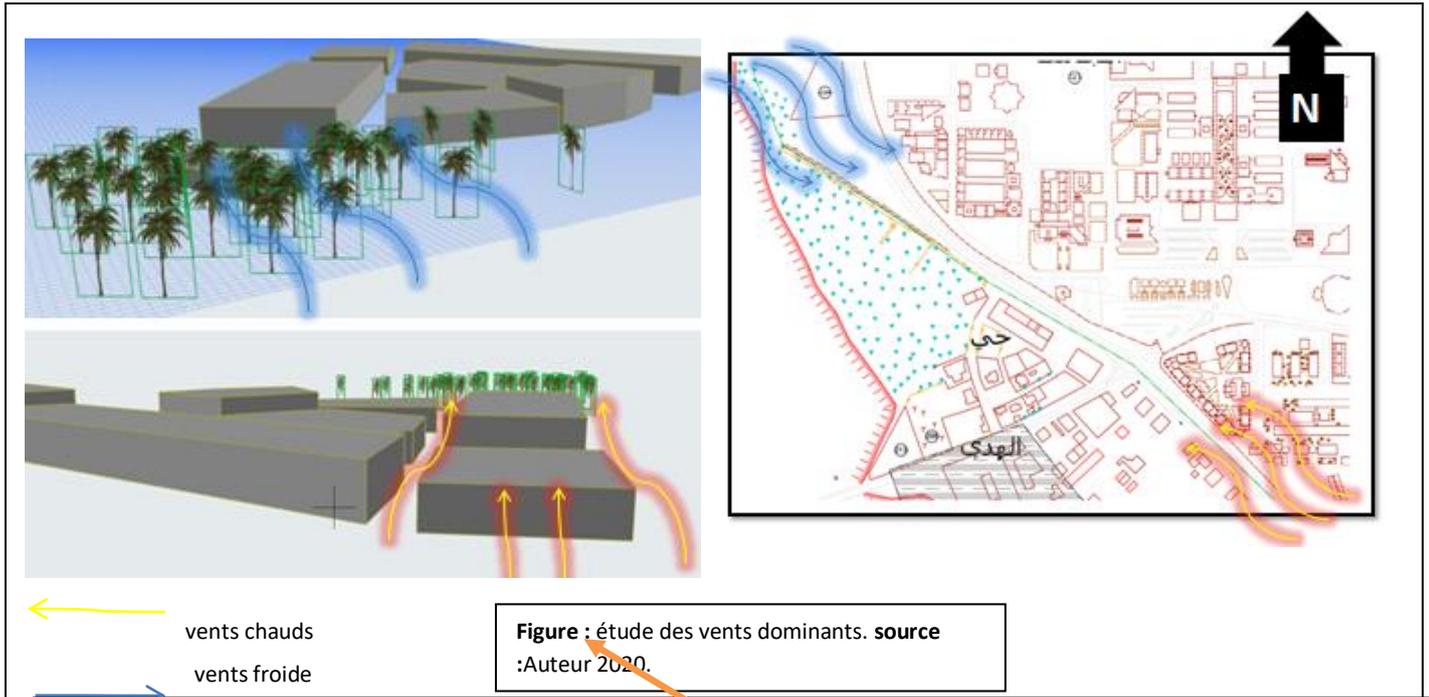


11.3.5 Ambiances acoustiques (nuisances) :

11.3.6 étude climatique :

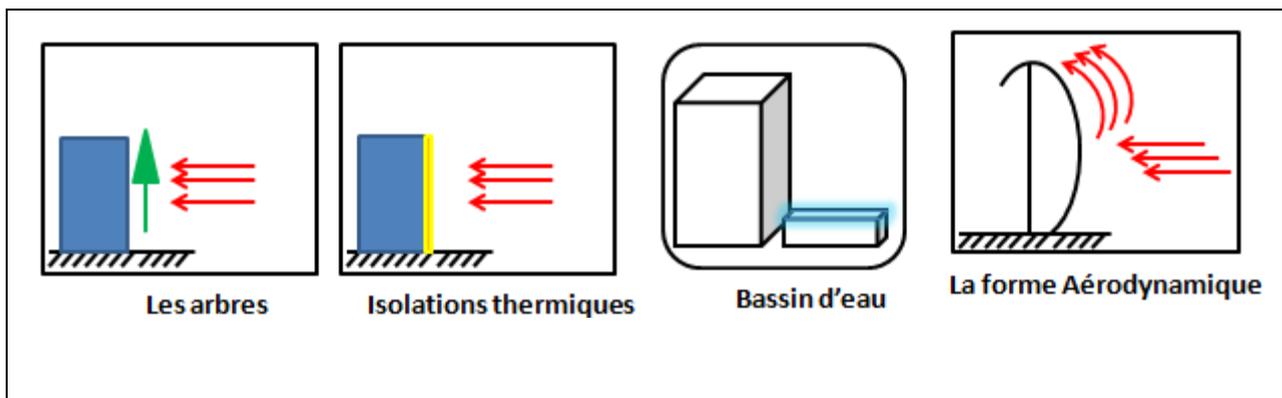
11.3.6.1 les vents :

- Vents relativement humides du nord-ouest pendant l'hiver, vents de sable pendant le printemps.
- Ceux de l'été (sud-est/nord-ouest) sont **asséchants (sirocco)**.



Les solutions :

- 1- Brise vent
- 2- Capteurs
- 3- Isolations thermiques
- 4- Une ceinture par des arbres
- 5- La forme Aérodynamique de la conception
- 6- Bassin d'eau



Les vues

• La perception

option et la continuité visuelle assurent le contact et renforce la relation entre l'homme et l'environnement.

- Une magnifique vue panoramique de la palmeraie



Vue (s'ouvrir)

La présence des poteaux à l'espace d'exposition dérange la circulation des clients

Surface restreint pour le secteur d'exposition

Solutio

Créer un nouveau système de structure qui libéré l'espace

L'absence d'ouvertures dans salle de réunion et sanitaire

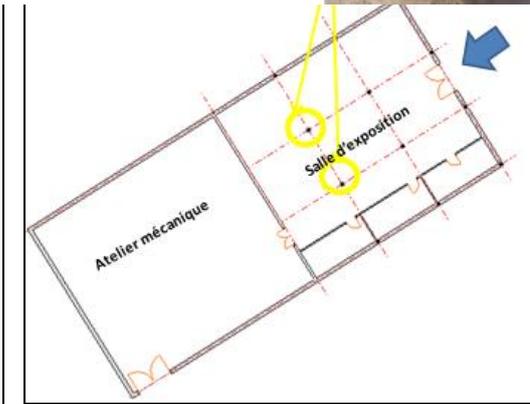


figure : plan RDC de projet source : Auteur 2019

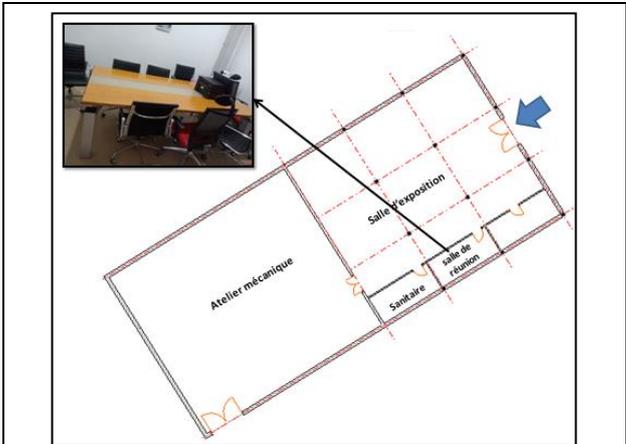
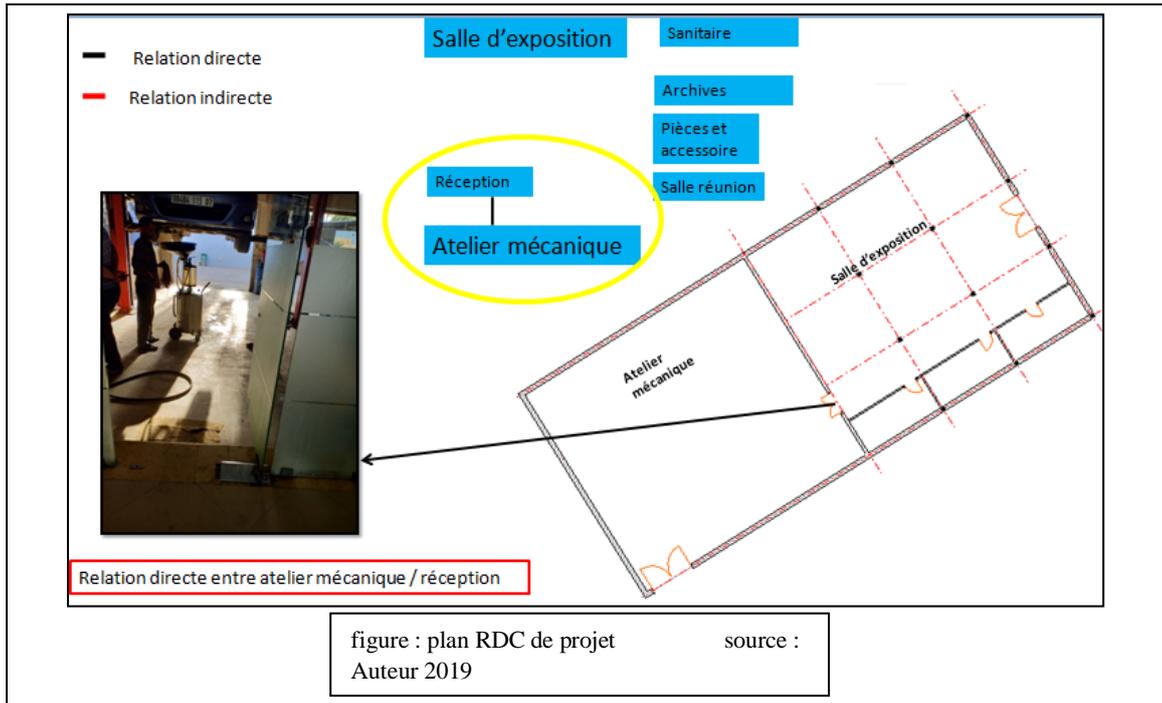


figure : plan RDC de projet source : Auteur 2019



Synthèse d’analyse de terrain

- Forte visibilité et lisibilité du site (la situation stratégique du terrain à la porte sud -est du centre-ville).
- Terrain accessible par 2 axes mécanique (condition de construire un showroom)
- Paysage identitaire de pays (la présence des palmiers)
- Les voisinages jouent le rôle d’un écran des vents à cause de sa position
- Le terrain est bien ensoleillé toute la journée et absence de soucis de masque urbain
- Un grand flux à cause de la différence des activités au site et le nombre de population au quartier
- La continuité commerciale

12

13 4- Programmation :

GENRE DE PRODUITS	PARC DE STOCKAGE	MAGASIN DE PIÈCES DE RECHANGE	ATELIER SAV (*)	ENCEINTE D’EXPOSITION	SURFACE TOTALE
Véhicule particulier (VP), camionnette, camion, tracteur routier, autocar et autobus.	3800	200	1000	500	5500
Motocycle	750	50	100	100	1000
Remorque et semi-remorque	500	100	200	400	1200

Surface totale du terrain : 3527 m2

source :MINISTERE DE Industrie ET DES MINESArrêté du 2 Joumada Ethania 1436 correspondant au23 mars 2015 fixant les cahiers des charges relatifs aux conditions et modalités d’exercice des activités concessionnaires de véhicules neufs.

espace	Nombre	Surface	Surface totale
Secteur d'administration			
Bureau de directeur	1	30	30
Bureau de secrétariat	1	15	15
Comptable	1	15	15
Archives	1	25	25
Salle de réunion	1	60	60
Bureau de marketing	1	25	25
Sanitaires	1	20	20
Espace d'attente	1	20	20
Totale	210m ²		

Espace	Nombre	Surface	Surface totale
Secteur d'exposition et vente			
Réception	1	20	20
Salle d'exposition	2	250	500
Bureau de vente	4	15	60
Bureau après vente	3	15	45
Bureau d'assurance	1	25	25
Bureau de service bancaire	1	25	25
Trésorerie	1	20	20
Cafétéria	1	80	80
Sanitaire	2	20	40
Espace d'attente	1	20	20
Totale	835m ²		

SHOWROOM TOYOTA - BISKRA

espace	Nombre	Surface	Surface totale
Secteur de maintenance			
Réception des voitures	1	30	30
Livraison de voitures	1	30	30
atelier de carrosserie	2	30	30
Atelier pour vidange huile moteur	2	30	30
Atelier de lavage	2	30	30
Atelier d'électricité	2	30	30
Atelier de peinture	2	30	30
Atelier des roues	2	30	30
Vestiaire	2	20	20
Sanitaire	2	20	20
Surface totale	500 m²		

Secteurs extérieur			
Parking de visiteurs	1	577,5	577,5
Parking employées	1	412,5	412,5
Air de jeux	1	100	100
Surface totale	1990m²		

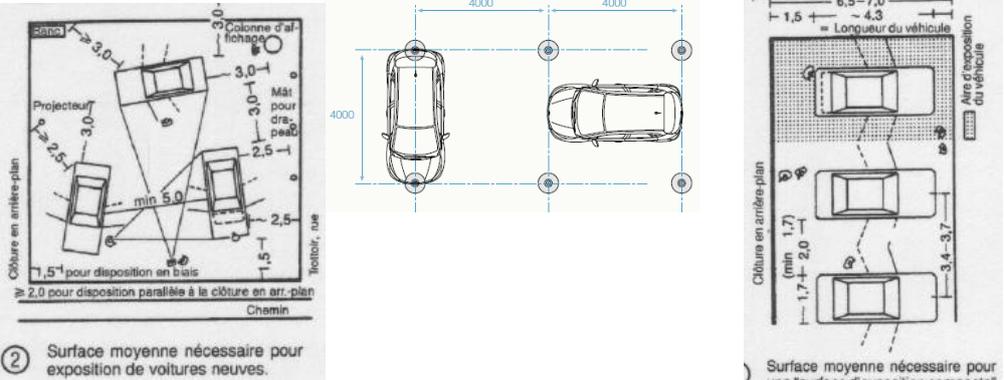
Secteur de stockage			
Stockage des voitures	2	1900	3800
Stockages des pièces	1	200	200
Surface totale	4000m²		

Surface totale	7535 m²
-----------------------	---------------------------

Tableau : LE Programme surfacique proposé .
Source :(auteur .2020)

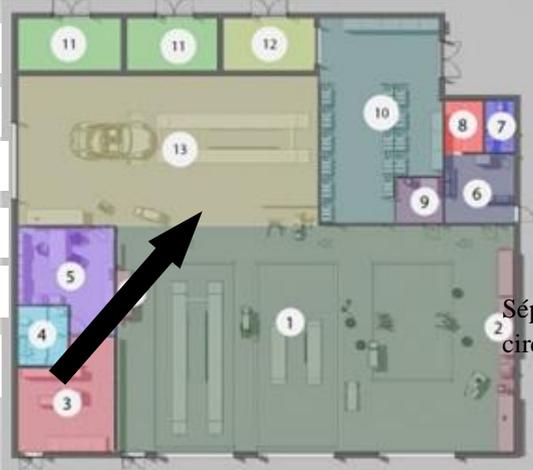
Secteur	Exposition
<p>Exigences :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-Circulations 2-Accueil Service 3-Bureaux Vendeurs 4-Renault Road avec canopé 5-Exposition véhicules 6-Pôles thématiques 7-Livraison 	

Exposition véhicules

Configuration	Exposition véhicules
	

Données générales	<ul style="list-style-type: none"> • Niveau d'éclairage moyen : 700 lux • Température de couleur : 4000 °K • IRC : > 90
-------------------	---

Lampes	Downlight à LED	Plafonnier encastré à LED	SLOTLIGHT
	 CARDAN E1 LED	 INTRO M E1	 CIELOS

Secteur	Maintenance	
<ul style="list-style-type: none">  Ateliers de réparation  Zone d'expertise  Bureaux/espaces client  Dépôt de déchets  Zone employés  Entrepôt 		 <p>Séparation matérialisée des allées de circulation pour piétons et véhicules</p>

Recommandations :

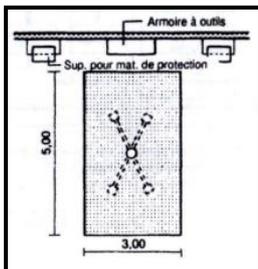
Le revêtement de sol doit donc:

- offrir une très bonne résistance aux huiles et aux tâches diverses.
- imperméable et facile à entretenir pour un nettoyage facile .
- offrir une excellente résistance et une bonne robustesse pour supporter le poids de plusieurs véhicules, les charges des appareils et la densité de circulation.
- inclinaisons suffisante pour que les liquides s'écoulent rapidement vers les points de collecte et d'évacuation
- pour assurer la protection des travailleurs, les parcours de circulation doivent être tracés
- les postes de travail doivent être conçus de telle sorte qu'en cas de danger, ils puissent être évacués rapidement et en toute sécurité par les travailleurs

Ateliers de réparations

Eclairage : 500 lx

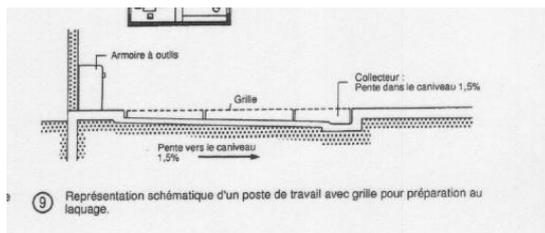
Atelier de peinture



6 Poste de préparation à la peinture avec/sans pont élévateur 3 x 5 m



Armoire à outil



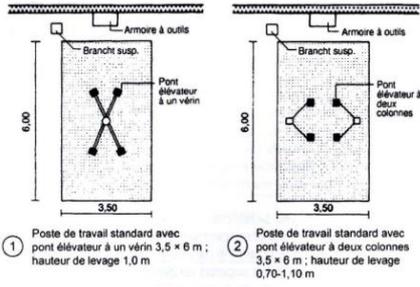
9 Représentation schématique d'un poste de travail avec grille pour préparation au laquage.

Armoire à outil



Tableau : programmation qualitatif de secteur d'exposition
source : Auteur 2020.

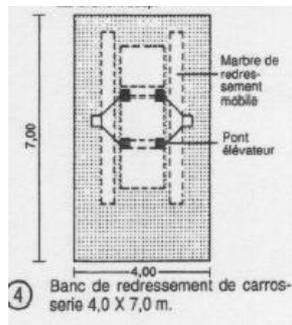
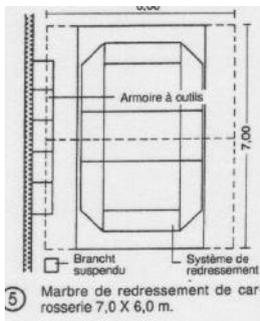
Atelier de lavage



dalle drainante pour sol



Atelier carrosserie



Ateliers mécanique (Atelier pour vidange huile moteur/Atelier d'électricité/Atelier des roues)

appareil facilitant la dépose et la manutention des roues dans l'atelier

Equipements

pont élévateur



chargeur de batteries



Chargeur de batteries « intelligent »



Appareil facilitant la dépose et la manutention des roues dans l'atelier.

poste soudage



Poste de soudage équipé d'une buse mobile d'aspiration des fumées

banc d'essais de freinage muni de protecteurs mobiles



Banc d'essais de freinage muni de protecteurs mobiles

vestiaires

Eclairage : 100 lx

armoire vestiaire

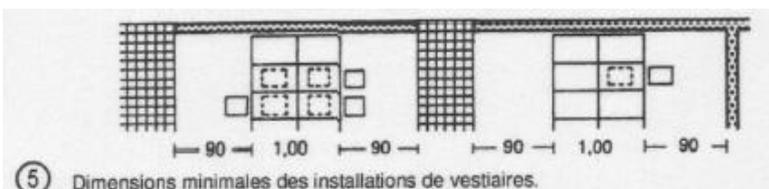


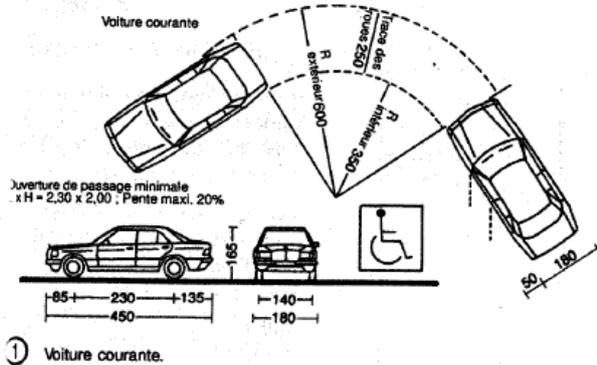
Tableau : programmation qualitatif de secteur de maintenance
source : Auteur 2020

Secteur		Administration	
Eclairage 500lx			
Secteur		Stockage	
Eclairage 50 lx			
Véhicule		Pièce d e réchange	

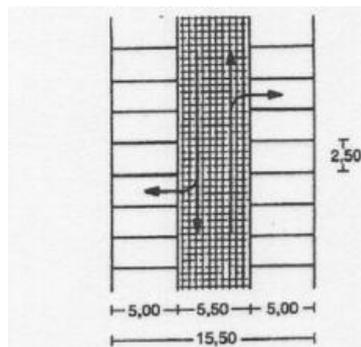
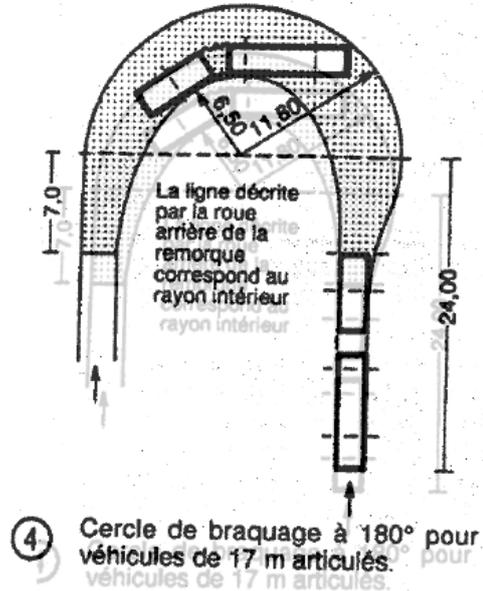
Tableau : programmation qualificatif de secteur d'administration.
Source : Auteur 2020.

Stationnement

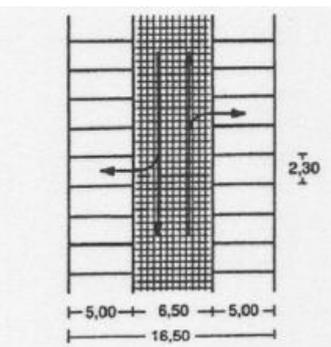
ravon de braquage de voiture



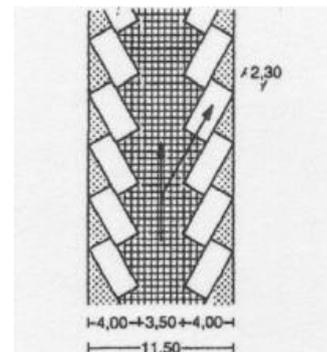
ravon de braquage de voiture



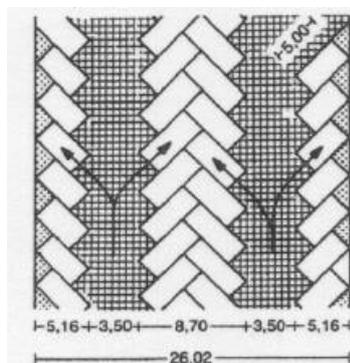
⑤ Stationnement à 90°, accès et sortie dans les deux sens. Largeur d'emplacement 2,50 m.



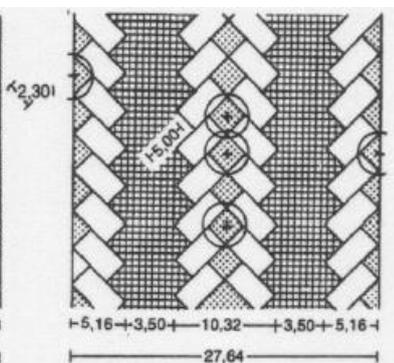
⑥ Stationnement à 90°, accès et sortie dans les deux sens. Largeur d'emplacement 2,30 m.



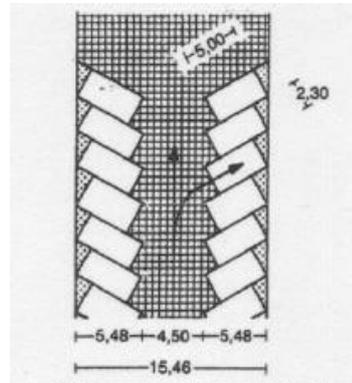
④ Accès et sortie de stationnement à 30° faciles, mais circulation dans un seul sens.



⑦ 45° dans un seul sens.



⑧ Stationnement dans un seul sens (espace pour plantation).



④ Stationnement oblique à 60°, circulation dans un seul sens.

14 Conclusion :

Dans ce chapitre on a vue la partie analytique de tout ce qui en rapport avec la monographie du projet ainsi les analyses des exemples et du terrain et le travail pour avoir le programme final du projet.

D'après l'analyse des exemples, qui a déterminé les composants du showroom automobile en secteurs, dont l'espace principale est celle de l'exposition qui est le miroir ou la face de l'entreprise et le premier pilier du succès de tous. Dans le but du bon déroulement de cette dernière, il est très important de fournir des services de maintenance ainsi que d'administration et du stockage.

De plus, nous avons également extrait par suite de l'analyse critique du projet existant les points faibles pour les prendre en considérations dans la nouvelle conception. D'après l'analyse du site, on a mis les recommandations pour la conception architecturale ainsi que les points forts du site pour notre projet.

CHAPITRE 3

Introduction :

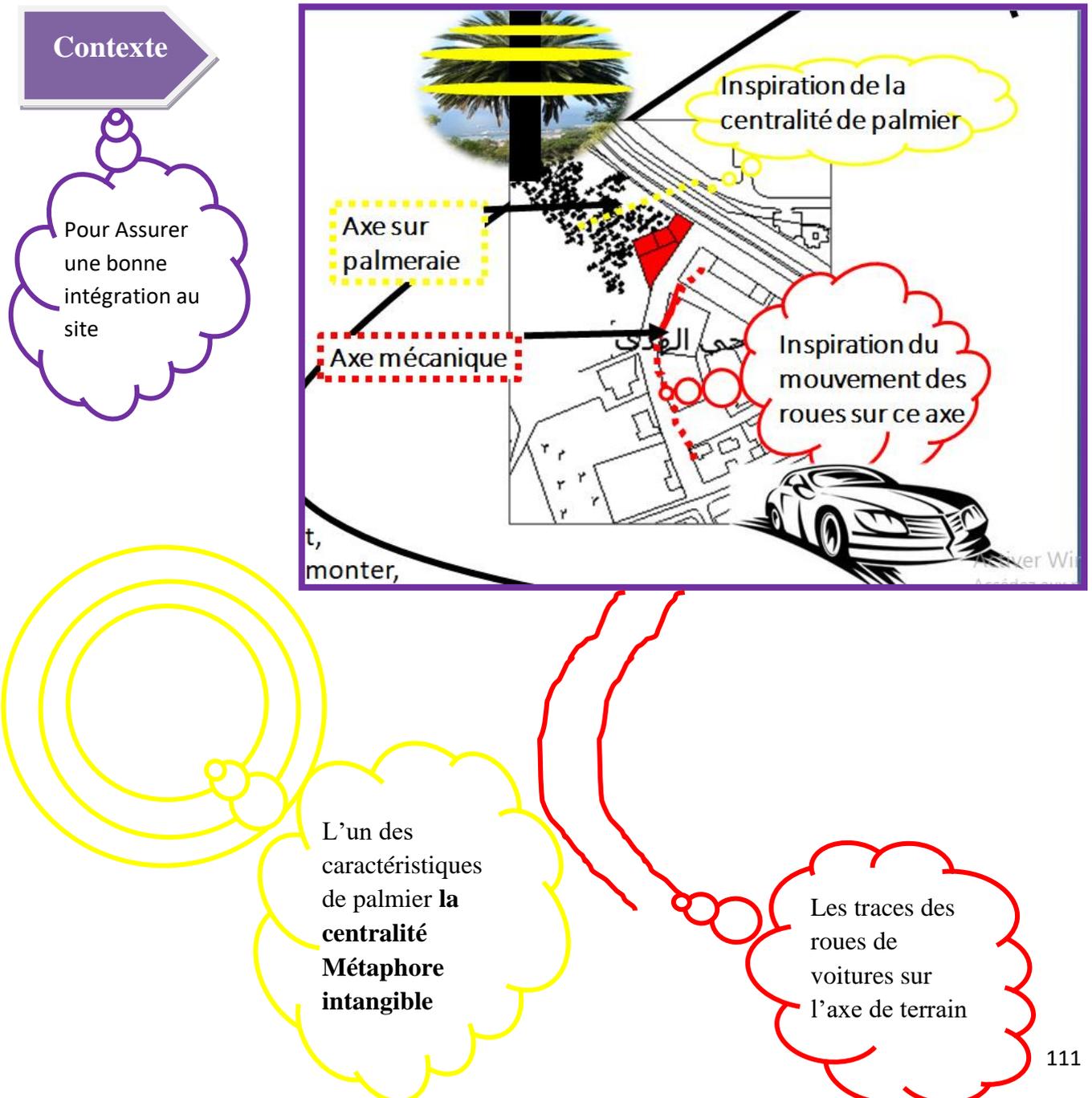
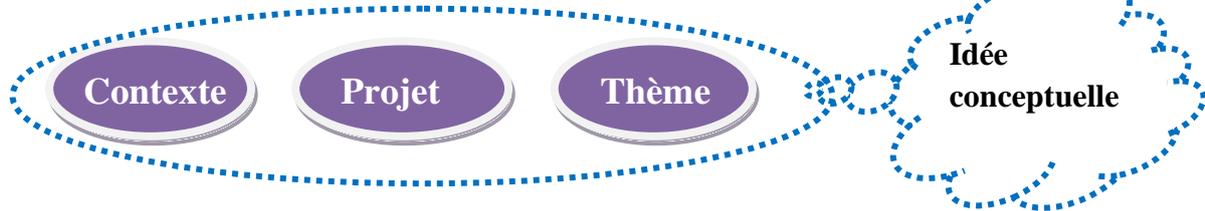
Dans ce chapitre, nous montrerons les étapes de conception du projet d'un de showroom automobile « Toyota » dans la wilaya de Biskra. Ceci à la lumière de ce qui a été conclu des études précédentes et utilisé dans le projet tout en respectant les normes adoptées dans ce type de projet, en se concentrant sur un ensemble d'objectifs et d'intentions que nous allons mettre en œuvre dans le projet, en passant par les éléments de passage qui nous permettent au final de la présentation graphique du projet.

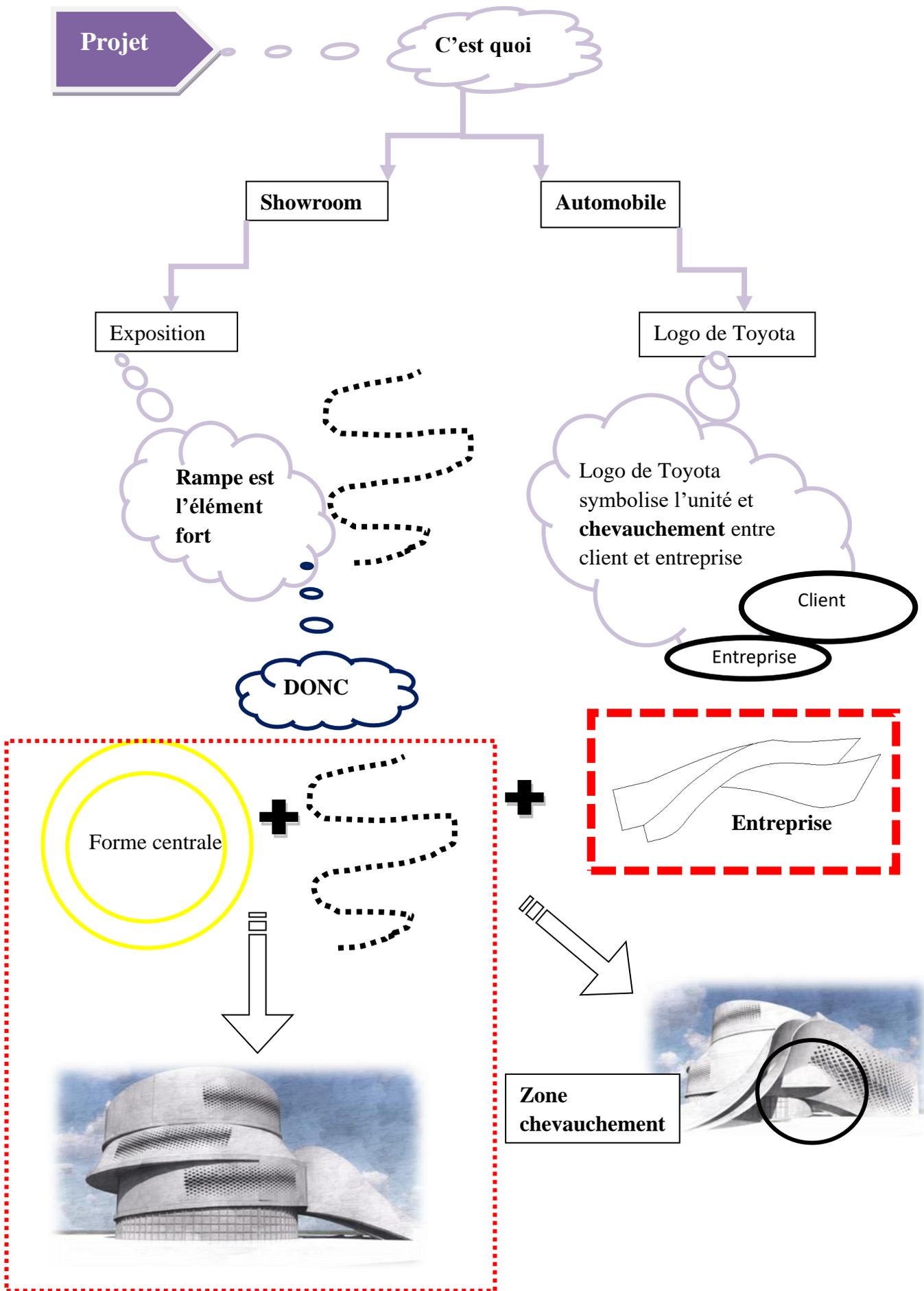
1-objectifs et intentions :

les objectifs	éléments de passage
Définir la quantité de lumière adéquate pour améliorer la qualité d'éclairage	<ul style="list-style-type: none"> • puit de lumière
Création d'un équipement avec une belle composition pour renforcer l'individualité de la marque	<ul style="list-style-type: none"> • Les perforations offrent un moyen de personnalisation de bâtiment. • déformation totale de l'enveloppe d'une partie de la composition géométrique de la forme (tendance de zaha hadid et frank gherry)
concevoir un bâtiment bioclimatique	<ul style="list-style-type: none"> • volume compacte • Orienté les limites les plus grandes de projet au sud et au nord • Forte inertie thermique de l'enveloppe (façades double peaux avec végétation et toiture végétale). • Climatisation naturelle par humidification de l'air
Concevoir un showroom complètement unique et offre une expérience très spéciale, tout en montrant comment un éclairage optimal peut fonctionner dans la réalité.	<ul style="list-style-type: none"> • Faire entrer la lumière naturelle dans un espace permet de connecter ce dernier au monde extérieur et cette dynamique aide le visiteur à interpréter l'architecture du lieu et à se sentir plus à l'aise à l'intérieur.
proposer un éclairage parfaitement adapté à l'exposition des véhicules, mais aussi en termes de design, répondre aux souhaits et exigences des utilisateurs (clients).	<ul style="list-style-type: none"> • L'ambiance lumineuse des showrooms est contrastée. • La distribution lumineuse est «contrôlée», avec une • distinction prononcée entre les véhicules, les zones d'échanges, d'attente et d'accueil et les zones de cheminement. • L'éclairage est rythmé : il structure l'espace.

2-la genèse de projet :

Au cours de processus conceptuelle de notre projet nous faisons une combinaison entre ces paramètres



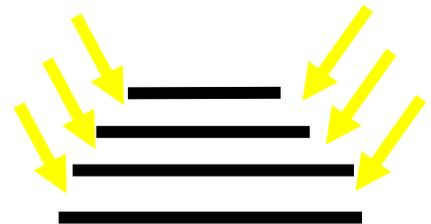


Client

Thème

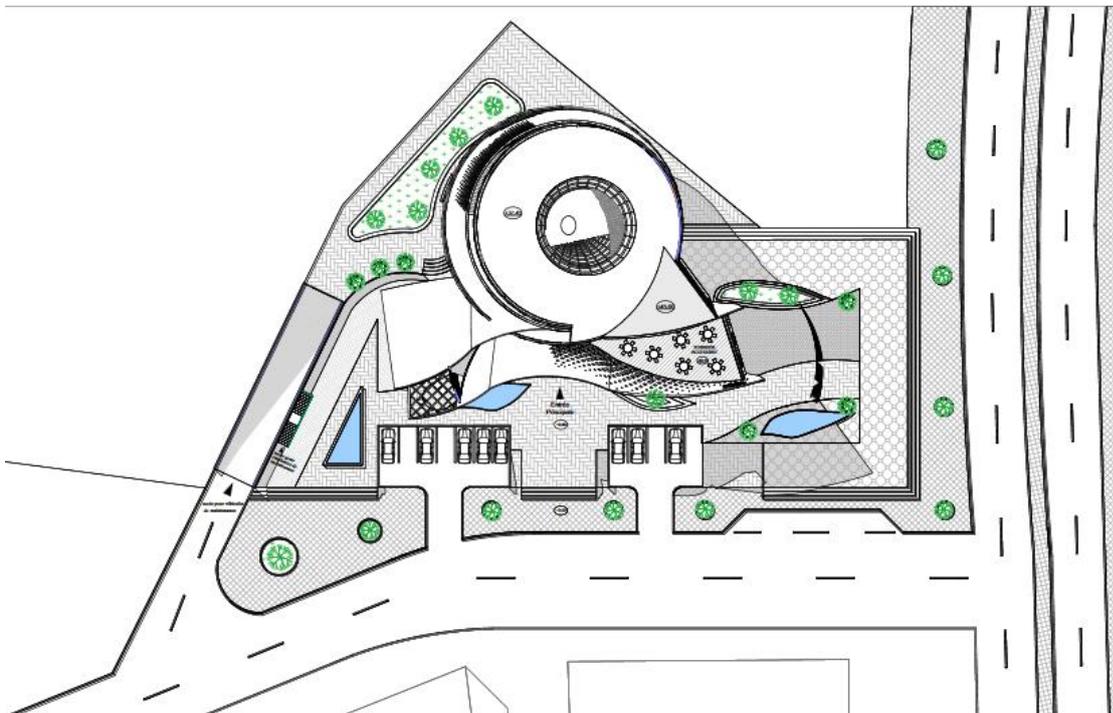
Adopté les stratégies d'Architecte de la lumière Louis Khan et Jean Nouvel

Comment

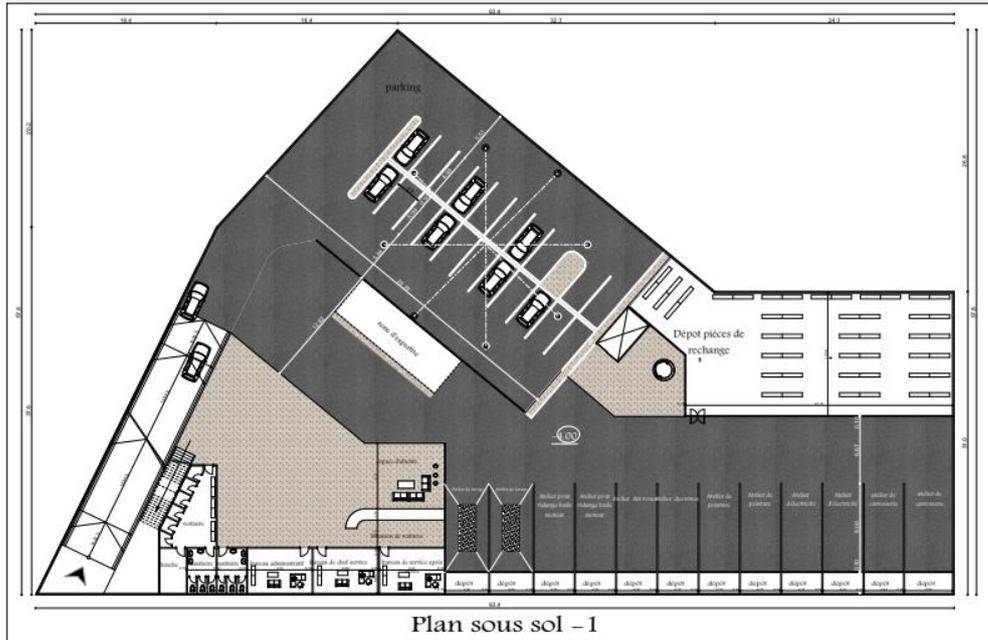


3-la présentation du projet :

Le projet c'est un showroom automobile situé dans La zone sud-est Biskra, sur un terrain avec superficie est estimée à : 3527 m² mètres cette superficie avec forme irrégulière offre un défi pour nous de faire une conception



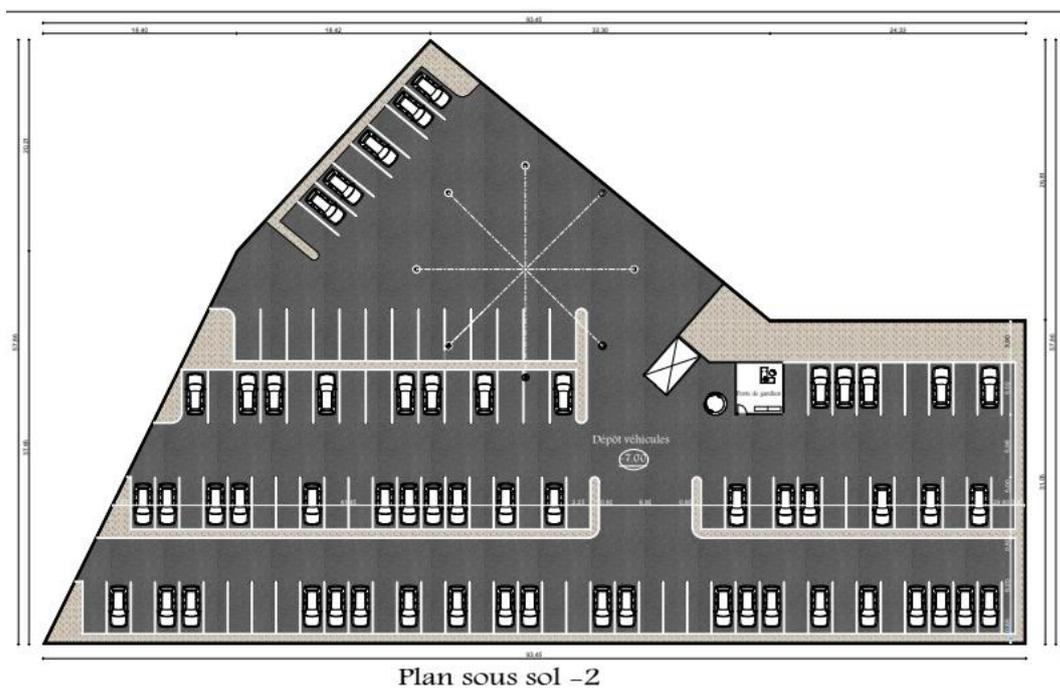
PLAN DE MASSE
Schéma : plan de masse
Source : auteur 2020



Plan sous sol - 1

Schéma : plan sous-sol -1

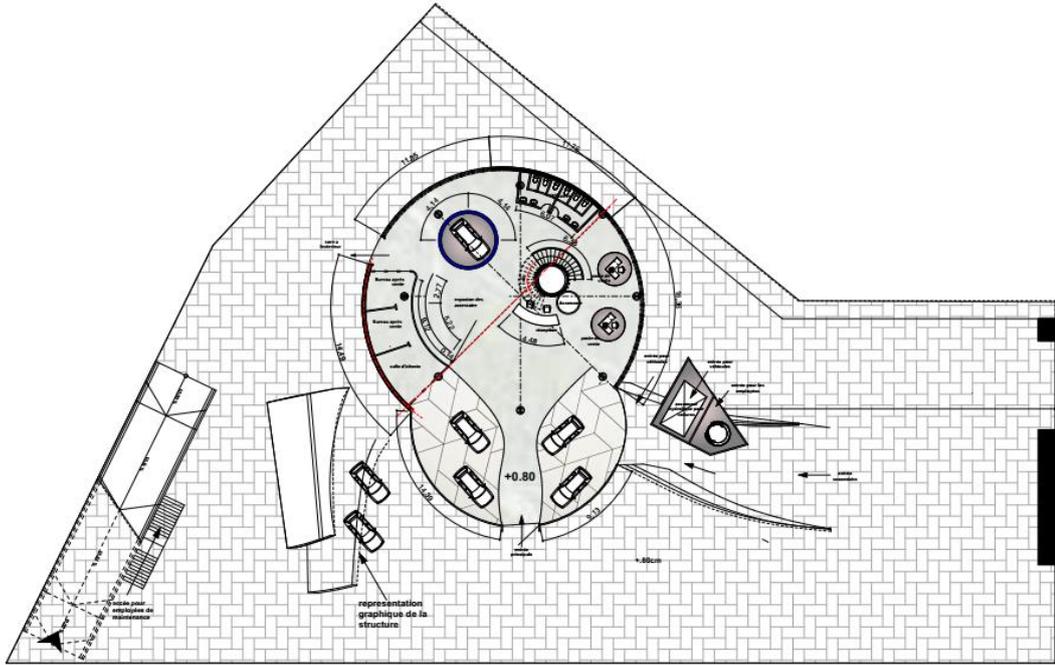
Source : auteur 2020



Plan sous sol - 2

Schéma : plan sous-sol -2

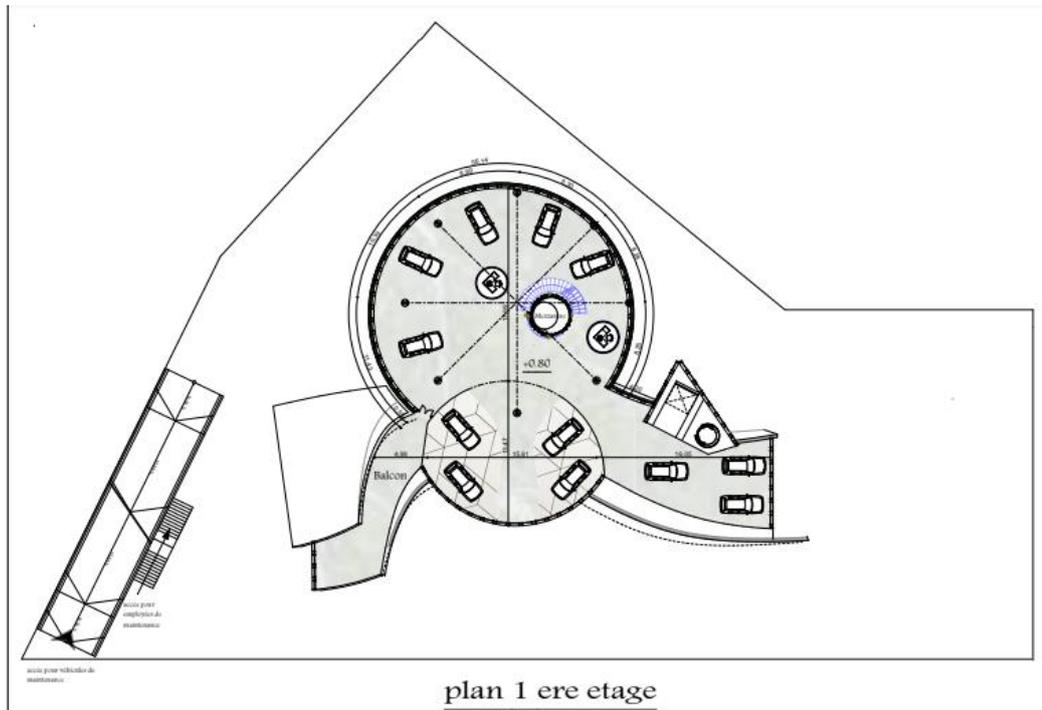
Source : auteur 2020



plan RDC

Schéma : plan de RDC (+0.00)

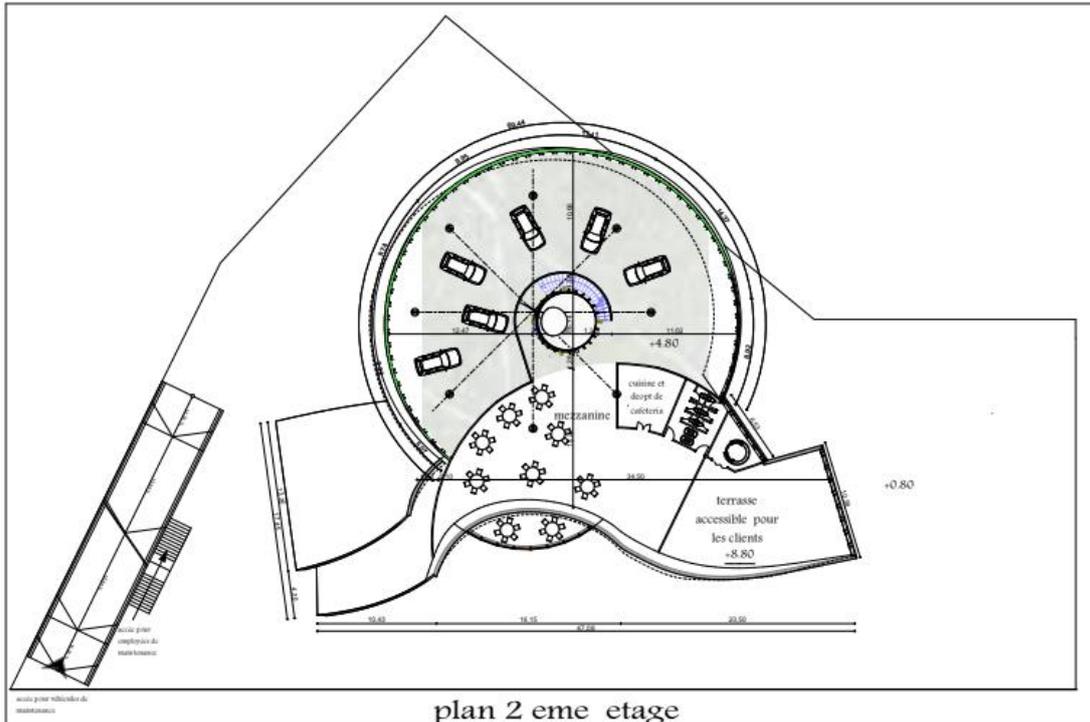
Source : auteur 2020



plan 1 ere etage

Schéma : plan de 1^{er} étage

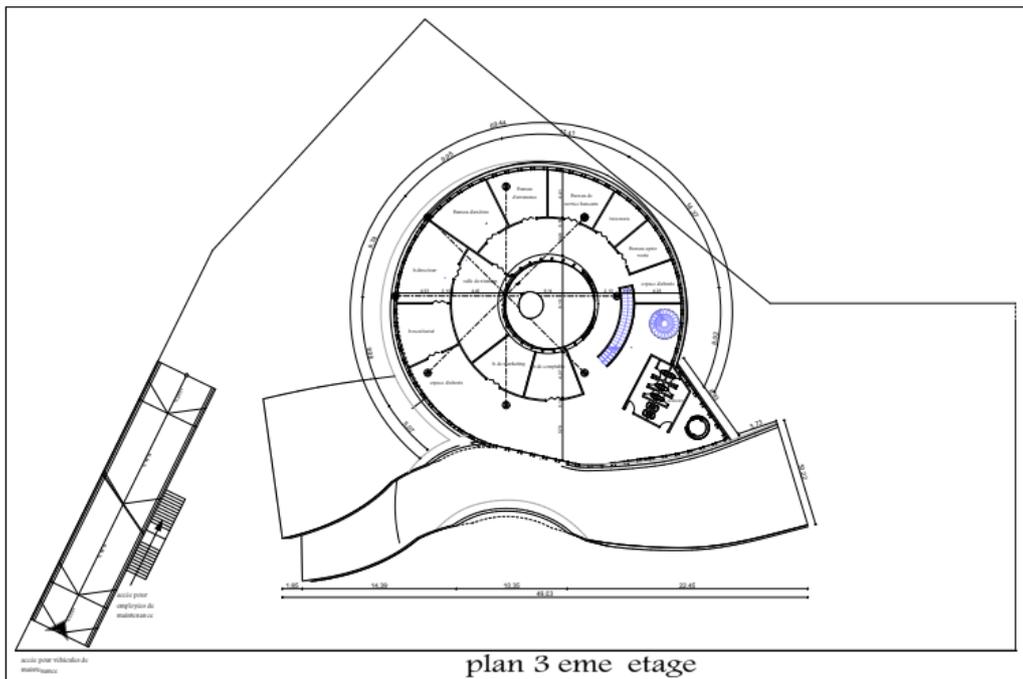
Source : auteur 2020



plan 2 eme etage

Schéma : plan de 2eme étage

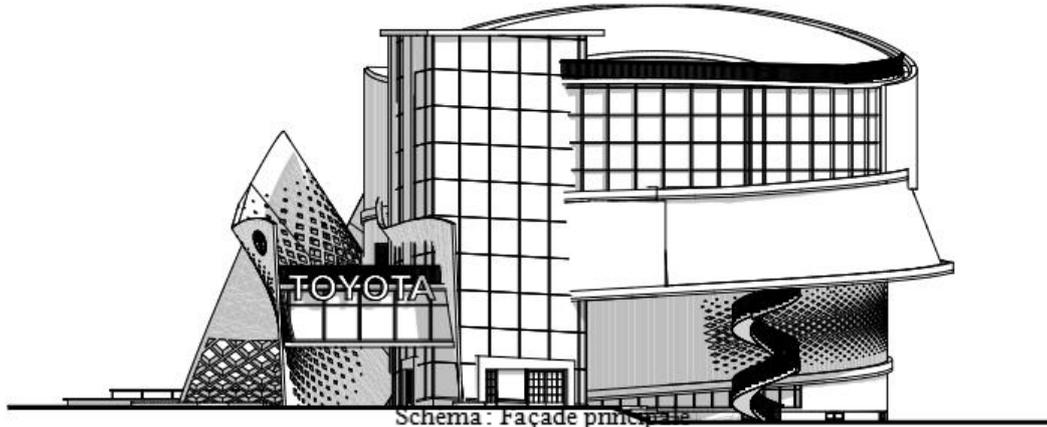
Source : auteur 2020



plan 3 eme etage

Schéma : plan de 3eme étage

Source : auteur 2020



Schema : Façade principale
Source : auteur 2020

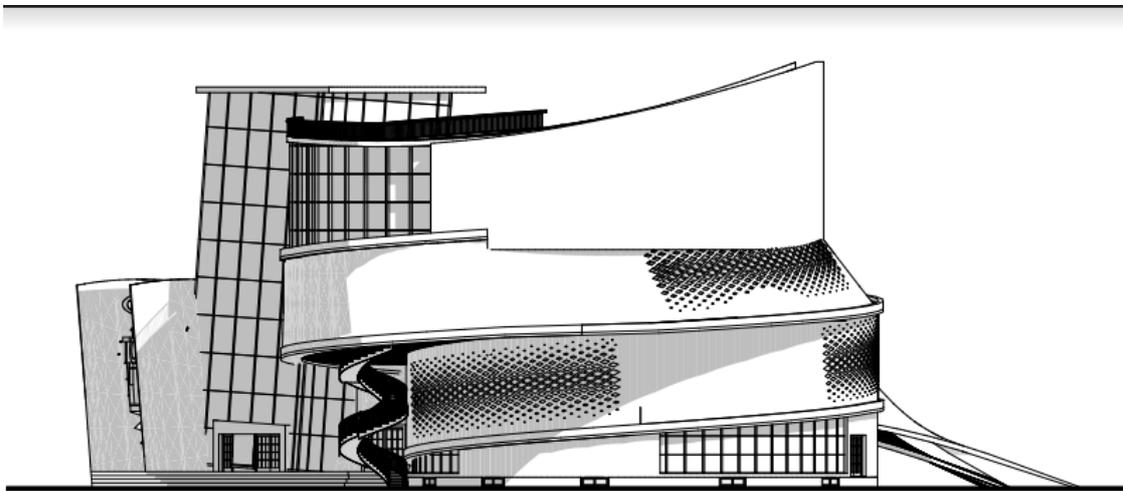


Schéma : Façade latérale
Source : auteur 2020

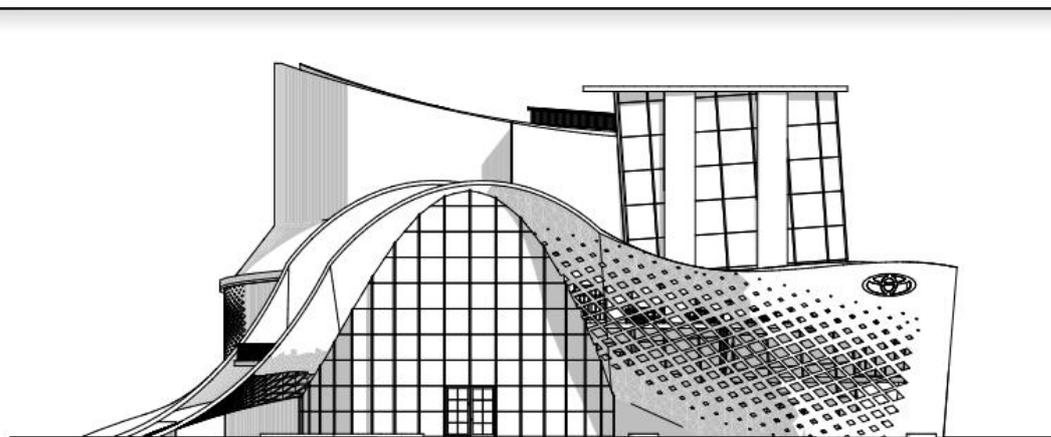


Schéma : Façade latérale
Source : auteur 2020

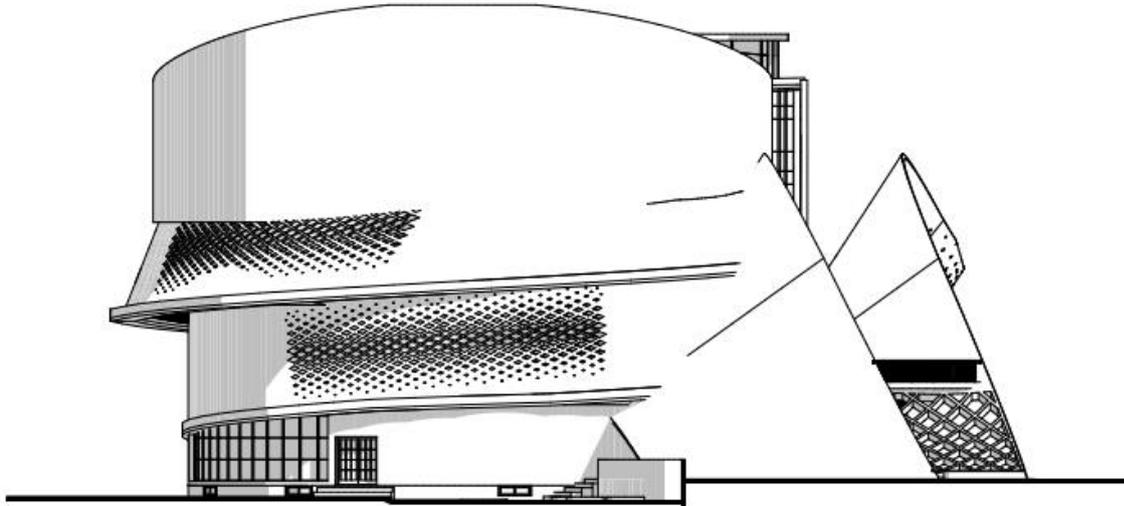
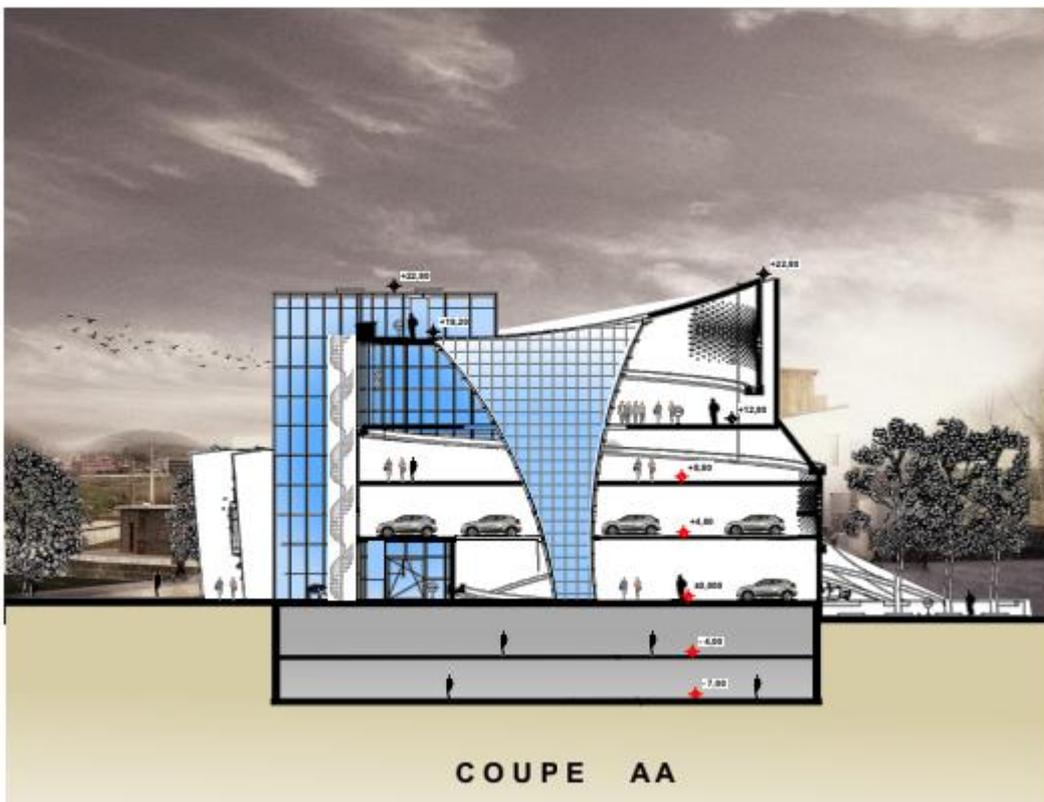


Schéma : Façade arrière
Source : auteur 2020



COUPE AA

Schéma : coupe (à-a)
Source : auteur 2020



Figure : vue extérieure du projet
Source : auteur 2020

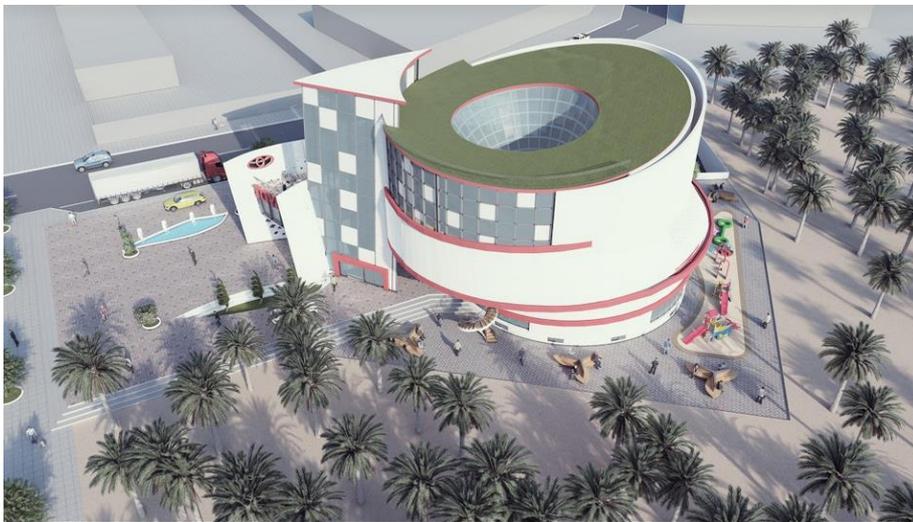


Figure : vue extérieure du projet
Source : auteur 2020



Figure : vue extérieure du projet
Source : auteur 2020



Figure : vue extérieure du projet

Source : auteur 2020



Figure : vue extérieure du projet

Source : auteur 2020

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons vues les étapes de conception du projet d'un de showroom automobile « Toyota » dans la wilaya de Biskra en analysant des études précédentes et utilisé dans le projet tout en respectant les normes adoptées dans ce type de projet, en se concentrant sur un ensemble d'objectifs et d'intentions que nous allons mettre en œuvre dans le projet, en passant par les éléments de passage qui nous permettent au final de la présentation graphique du projet.

Nous avons extrait un ensemble d'intentions et d'objectifs ainsi que les éléments de passage que nous avons dégagés à travers les synthèses études précédentes (concepts de thèmes et de projet, analyse de site, analyse des exemples, l'état de l'art) Pour l'appliquer dans notre projet. Suite à cela nous avons présenté la genèse du projet en passant par des paramètres implorants tels que contexte, projet, thème.

Finalement nous sommes arrivés à la conception finale du projet y compris la présentation graphique et les vues et extérieur montrons comment nous avons appliqué le thème au projet.

CONCLUSION GENERAL

15 CONCLUSION GENERAL

Ce travail de mémoire contient le traitement de la problématique générale posée entre la lumière naturelle et artificiel dans les espaces d'exposition cas des showrooms. En fait, la conception de showroom automobile dans l'Algérie ne prend pas en considération l'exploitation de l'éclairage naturel lors de conception.

Concernant la globalité de travail, il y a trois chapitres. Le premier chapitre contient l'étude des concepts d'éclairage naturel en particulier et les concepts d'éclairage artificiel en général, ainsi que les concepts de showroom automobile. Nous avons déduit de ce chapitre les fondements à travers lesquels nous pouvons savoir comment appliquer l'éclairage naturel dans le bâtiment dès le début de la conception à travers les stratégies et systèmes de la lumière naturelle.

Ensuite dans le deuxième chapitre l'objectif qui c'est traiter est celle des normes de conception des showroom automobiles à travers les analyses des exemples livresque et existants ainsi que l'analyse des articles ont une relation avec le thème de recherche et on a essayé à extrait les stratégies que ce trouve dans ces articles. Analyser les exemples des projets showroom autour du monde livresque et existant, et le cas d'étude de la ville de Biskra, y compris les recommandations climatiques de la région aride et semi-aride. On a analysé le terrain du projet, et d'après toutes les synthèses on a fait tout une démarche de programmation pour extraire le programme final du showroom proposé afin d'en servir lors de la conception de notre projet. Pour conclure cette partie avec un programme quantitatif et qualitatif par lequel on a pu construire la base de notre conception.

Et le troisième chapitre était dédié à la présentation du projet et avant de présenter notre projet, nous avons expliqué notre objectifs et intentions et les éléments du passage et parmi notre objectif concevoir un showroom complètement unique et offre une expérience très spéciale, tout en montrant comment un éclairage optimal peut fonctionner dans la réalité à travers les stratégies de la lumière naturelle

Enfin, l'exploitation de la lumière naturelle dans un espace permet de connecter ce dernier au monde extérieur et cette dynamique joue un rôle d'une ambiance lumineuse qui crée une sensation de bien-être et aide le visiteur à interpréter l'architecture du lieu et à se sentir plus à l'aise à l'intérieur ainsi que valorisation des objets exposés.

REFERENCES

Livre :

- *Alain L., et André D.H., 2005.Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Observ'ER146, Paris, France, 788p.
- * Sigrid R., André D.H.,2003.l'éclairage naturel des bâtiments. PRIX ROBERVAL. 265p
- *Ernst, Neufert. (2009). Les éléments des projets de construction. Edition atelier martine fichter.
- *Henry ,2009.Architecte de la lumière. 1er édition, Hazan, France, 256p.
- *Architecture et Climat - Place du Levant, 1-1348 Louvain-la-Neuve
- *Jodidio, Philip. (2011). Architecture and automobiles. Edition illustrée.227p
- * G.Veronica .(2003).[Natural illumination of deep-plan office buildings: Light pipe strategies](#).Ian Edmonds

Site web :

- *https://sites.uclouvain.be/eclairage-naturel/guide_grandeurs.htm 10.04.2020 a16:00
- *<http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/optigeo/grandphoto.html>
- *<https://energieplus-lesite.be/theories/eclairage12/physique-lumiere/facteur-de-lumiere-du-jour/>
- *<https://slideplayer.fr/slide/3510332/> le 15.5.2020 a 15.12
- *https://www.guide-clea.fr/clea_projet/seuil/
- *<https://www.pinterest.com>.
- *https://en.wikipedia.org/wiki/Car_dealership#/media/File:Car_dealership_in_Rockville_Maryland_shop_entrance.jpg
- *<https://slideplayer.fr/slide/179775/>
- *<https://blog.bird-office.com/blog/2017/04/24/showroom-enjeux-mettre-place/>
- *<https://www.autoplus.fr/actualite/Histoire-Exposition-Salon-automobile-Retro-Mondial-Paris-2014-1486624.html>
- *<https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/eclairage-artificiel/>:
- *https://www.researchgate.net/figure/Situation-of-the-study-area-Biskra-Algeria-Based-on-the-updated-world-map-of_fig4_317388288
- *<https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie>

*<https://www.memoireonline.com/09/07/610/comportement-consommateur-lieux-de-ventes.html>

*<https://www.durlum.com/int/en/products/daylight/light-pipe/>

*<https://energieplus-lesite.be/techniques/enveloppe7/composants-de-l-enveloppe/composants-divers/light-shelf>

*https://www.skydome.eu/fr/lexique/145_store-reflechissant.html

*ZUMTOBEL.com/shop

*<https://www.pinterest.com/>

*<https://www.arch2o.com/>

*<https://www.archdaily.com/>

*<https://www.wikipedia.org/>

*<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>

articles ;

R.Floru. Eclairage et vision. [Rapport de recherche] Notes scientifiques et techniques de l'INRS NS149, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). 1996, 135 p., ill., bibliogr. fihal-01420151f(20/06/2020) .

Lumière-Couleur _matériaux de l'architecture, outils de projet

Published on Jan 5, 2018 mémoire M2 ENSA_Paris-Belleville_ expériences, analyses théoriques et sensibles de la couleur (contrastes, sensations...) et de la lumière (naturelle, artificielle, filtrée ...) entretiens avec Laurent Beaudouin et Lorenzo Piqueras

Sciences & Technologie – N°17, APPRENDRE DU PASSE CAS DU VIEUX BISKRA. M.C. ADAD ET M.S. ZEROUALA, 2002. 125p

collectif d'enseignants: Les Ziban, essai de mise au point. *Rhumel*, revue des Sciences de la Terre, Constantine, n°1, 1982, pp. 7-13

article de abdallahfarhi. Biskra: de l'oasis ville saharienne Méditerranée/année 2002/99/page 78 (fernand braudel)

*BELAKEHAL.A., et TABET AOUL.K.,2003.L'ÉCLAIRAGE NATUREL DANS LE BATIMENT. REFERENCE AUX MILIEUX ARIDES A CLIMAT CHAUD ET SEC.Courrier du Savoir,N°04 :p.03-13.

Mémoire :

*Badach, Halima. L'espace public entre conception et usage : cas des jardins publicz de Biskra. thèse de magister, 2014.

*S. Daich.Cour les systèmes de réorientation de la lumière naturelle (2014).Université Mohamed – Khider- Biskra.

*S. Daich.Thèse de Doctorat Modélisation du système anidolique pour un environnement lumineux intérieur intégré. (201). Université Mohamed –Khider- Biskra.

ANNEXE

Les systèmes de réorientation de la lumière naturelle :

Les systèmes de réorientation de la lumière naturelle sont conçus pour obtenir un éclairage uniforme et bien réparti dans tout le local en réduisant les niveaux excessifs de clarté près de fenêtre et en les augmentant dans les zones qui en sont éloignées. (S. Daich.2014)

Il utilise la lumière du jour comme source lumineuse qu'il restitue, **sans apport de chaleur**,
15.1 Le puits de lumière : par un système de loupe et de miroir, pour éclairer des pièces aveugles ou sombres.

Tout comme un éclairage artificiel classique, le puits de lumière se décline en plusieurs diamètres, proposant ainsi des performances lumineuses **adaptées à chaque type de pièce**

-Pour atteindre une performance maximum, le puits de lumière doit remplir 4 fonctions principales :

- capter la lumière naturelle extérieure,
- la concentrer à l'intérieur d'un conduit comme le fait un entonnoir,
- la transporter à travers des tubes et des coudes de forte réflectivité pour pouvoir s'adapter à toutes les configurations,
- et diffuser cette lumière naturelle le plus largement possible pour obtenir une homogénéité d'éclairage.(solarspot .2018)



Figure : exemple de puits de lumière
 source : solarspot .2018

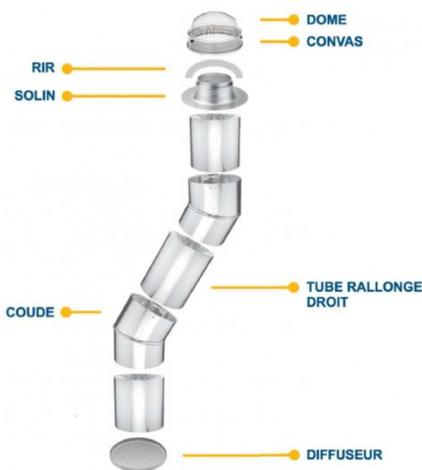


Figure : composition de puits de lumière
 source : solarspot .2018



Figure : schéma de puits de lumière
 source : solarspot .2018

2-Le plafond anidolique

Le plafond anidolique est un système d'éclairage zénithal, conçu selon le principe de l'optique non

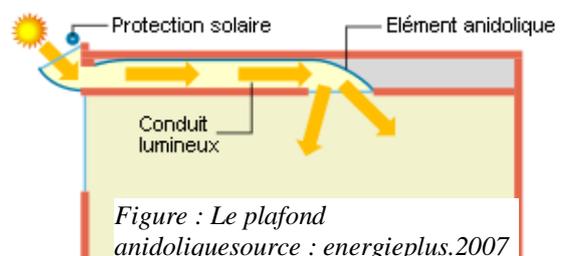


Figure : Le plafond anidolique
 source : energieplus.2007

imageante, pour éclairer naturellement des espaces de grande profondeur. L'objectif principal de ce système est de fournir une bonne quantité de lumière sous des conditions de ciel couvert par la collecte de la lumière diffuse de la voûte céleste de sorte il peut être utilisé dans toutes les latitudes. Il est conçu pour être placé sur une façade verticale dans la partie supérieure de la fenêtre. Il fournit un éclairage latéral pour les bâtiments à caractère commercial, industriel ou institutionnel et non pour les bâtiments résidentiels.(S.Daich .201)



Figure : les vues extérieures et intérieures de la façade avec le plafond anidolique source : energieplus.2007

3-Light shelf

Un light shelf est un auvent, dont la surface supérieure est réfléchissante, combiné à un bandeau lumineux, dont le rôle est de permettre la pénétration dans le local, du rayonnement solaire réfléchi sur la partie supérieure du light shelf.

L'objectif d'un light shelf est de rediriger la lumière naturelle vers le plafond, en protégeant l'occupant des pénétrations directes du soleil. Il existe diverses variantes de light shelves : horizontales ou inclinées, droites ou incurvées, situées à l'intérieur et/ou à l'extérieur de la fenêtre.

Les principales propriétés d'un light shelf sont de faire pénétrer la lumière profondément dans la pièce, de réduire les charges de refroidissement en diminuant partiellement les gains solaires, et d'augmenter le confort visuel.

La surface du light shelf doit être aussi réfléchissante que possible mais peut-être mate, brillante ou spéculaire.(energieplus.2007)

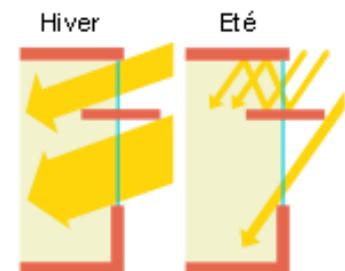


Figure : light shelf source : energieplus.2007



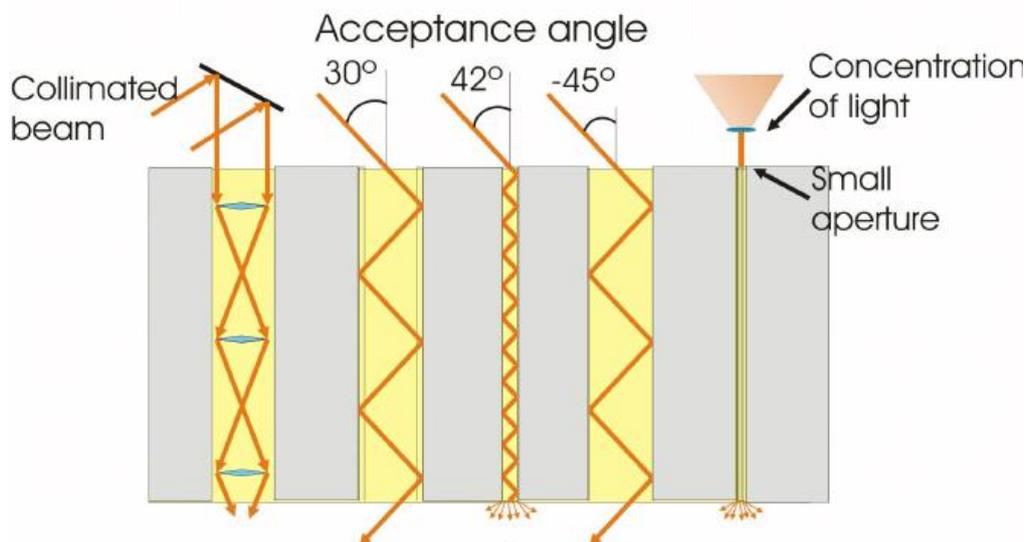
Figure : façade avec light shelf source : energieplus.2007

4-LIGHT PIPE :

LIGHT PIPE offre la possibilité de rediriger la lumière naturelle dans la pièce avec des méthodes simples. Le diffuseur Fresnel en haut du tuyau de lumière du jour assure un niveau d'éclairage uniforme même pendant la lumière du soleil en supprimant la lumière incidente sous des angles plats et en produisant un rayonnement en profondeur avec une amélioration simultanée de l'efficacité.(durlum.2018).



Figure : lightpipe source : durlum.2018



1 Figure : Différent light pipe technologies Source : C. Veronice 2003

5-Les stores réfléchissants :

Les stores réfléchissants sont utilisés dans le double but d'ombrager un espace de rayonnement solaire direct et de rediriger la lumière naturelle vers le fond du local. Ces stores peuvent être fixes ou mobiles.(skydome.2016)

