



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université A.MIRA-BEJAIA  
Faculté des Sciences technologiques  
Département architecture

**MEMOIRE**  
**de fin de cycle**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE**  
**MASTER II**

**Domaine :** Sciences technologiques **Filière :** Architecture  
**Spécialité :** Architecture, ville et territoire

*Thème*

**La lumière naturelle dans l'espace architectural.**  
**« Matière et sens ».**

**Mémoire présenté par :**

MOHAMMEDI Rima

MOHDEB Aicha Yasmine

MOKRANI Celia

**Soutenu le : Jeudi 02 mars 2017 Devant le Jury composé de :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Université</b>	
KEZZAR M.	UAM Bejaia	Président
MESSAOUDI S.	UAM Bejaia	Examineur
CHABANE Dj.	UAM Bejaia	Rapporteur

**Année universitaire 2016/2017**

# REMERCIEMENTS

*Avant tout, louange à Allah, Dieu le tout puissant qui nous a accordé le courage, la patience et la volonté afin de parvenir à la finalité de ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre gratitude à Mr CHABANE Djamel de nous avoir encadré avec une remarquable attention.*

*Nos profonds remerciements pour les membres de jury qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail plus particulièrement Mr KEZZAR M., et MESSAOUDI S., on les remercie pour leur temps consacré à lire ce travail.*

*Nous remercions vivement tous nos professeurs du département d'architecture de nous avoir assuré une bonne formation pendant nos années d'études.*

*Nos chaleureux remerciements à nos familles, pour leur soutien aussi moral que financier.*

*Nous souhaitons remercier également toutes les personnes qui ont apporté de l'aide pour la réalisation de ce travail, en particulier Dr. Zineb Medjahed MOHDEB.*

*Un grand merci à tous !*

# DEDICACES

*Nous dédions ce travail qui est le fruit de toute une vie d'études :*

*A ceux qui ont toujours dévoué et sacrifiés pour nous ;*

*Ceux qui nous ont aidés du mieux qu'ils puissent pour réussir ;*

*Ceux qui nous ont accompagnés tout au long de ce parcours ;*

*Ceux qui ont toujours été là dans nos moments de détresse ;*

*Nos chers parents*

*Nos frères et sœurs*

*Nos familles*

*Nos amis et camarades*

*Et à tous ceux qui nous sont chers*



*Aicha Yasmine*

*Rima*

*Celia*

## RESUME

Au sens général, la lumière n'est pas un phénomène physique neutre mais résulte d'une construction à la fois perceptive et culturelle, indispensable à la mise en valeur de l'espace architectural ce qui la rend une composante fonctionnelle et esthétique très importante en architecture. Le présent travail pose la question du rapport entre la lumière et l'espace architectural, précisément la manière dont les architectes utilisent la lumière comme matière pour exprimer un sens au sein de l'espace architecturale. Notre objectif est de comprendre la relation entre la lumière définie comme matière et celle comme sens en architecture.

Le choix des corpus d'études s'est focalisé sur des projets du mouvement moderne (Le Couvent de la Tourette de Le Corbusier, le musée de Kimbell de Louis Kahn et L'église de la lumière de Tadao ando). Nous proposons une approche d'analyse qui nous permettra de définir les différents types d'éclairage \_ lumière comme matière \_ et la relation de cette dernière avec l'organisation spatiale pour aboutir à une compréhension du sens de la lumière dans les différents espaces, de ces projets. Le résultat d'analyses montre que le rapport entre la lumière et l'espace architecturale peut se traduire par différentes manières comme créer une théâtralisation ou une mise en scène à l'intérieur des espaces architecturaux, la création d'ambiances, la mise en valeur des formes architecturales, des structures et des matériaux de construction, exprimer la sérénité, l'austérité ...etc. Ce résultat montre aussi que l'architecte utilise la lumière comme matière pour exprimer un sens en choisissant les différentes techniques (types d'éclairage) en fonction de l'organisation spatiale (espace architectural) et cela en utilisant une symbolique, c'est-à-dire en établissant des relations entre les différentes techniques (types d'éclairage) et l'organisation spatiale (espace architectural) pour exprimer et aboutir à un sens donné, et vice-versa.

**Mots clés :** Lumière, espace architectural, rapport, matière, sens, types d'éclairage.

## ABSTRACT

In general, light is not a neutral physical phenomenon, but results from a construction that is perceptual and cultural, essential for the enhancement of architectural space, which makes it a very important functional and aesthetic component in architecture. The present work raises the question of the relationship between light and architectural space, precisely how architects use light as a matter to express a meaning within an architectural space. We aim to detect how architects use light as matter to express a meaning within an architectural space. The choice of the corpus of studies focused on projects of the modern movement (Tourette of Le Corbusier, Louis Kahn's Kimbell Museum and Tadao Ando's the Church of Light). We propose an analytical approach which will enable us to define the various types of lighting as light and its relation to the spatial organization in order to arrive at an understanding of the meaning of light in the different spaces, these projects. The analysis results show that the relationship between light and architectural space can be translated in different ways as to create a dramatization or a direction inside the architectural spaces, the creation of atmospheres, the development of the architectural forms, the structures and the building materials, to express serenity, austerity ... etc. This result also shows that the architect uses the light as material to express a sense by choosing the various techniques (types of lighting) according to the spatial organization (architectural space) and it by using a symbolism, that is by establishing relations between the various techniques (types of lighting) and the spatial organization (architectural space) to express and end in a given sense, and it can also be the opposite.

**Keywords:** light, architectural space, report, material, senses, types of lighting.

## تلخيص

الضوء ليس ظاهرة فيزيائية و حسب إنما هو نتيجة لبناء منظوري و ثقافي هام لتتمية المساحات المعمارية ما يجعله عنصرا هاما جدا في الفن المعماري, هذا العمل يثير مسألة العلاقة بين الإضاءة و الفضاء المعماري أى كيف يستخدم المهندس المعماري الضوء كمادة ليعبر عن شعور. إذن هدفنا هو فهم العلاقة بين الضوء كمادة و كشعور ضمن الحيز العمراني.

اخترنا دراسة مشاريع حديثة (كنيسة لو كوربوسيه, متحف كيميل للويس خان وكنيسة الضوء لتاداواندو), نقترح نهجا للتحليل الذي سيبين لنا تحديد نمط الإضاءة و علاقة هذا الأخير مع تنظيم الفضاء المعماري لهذه المشاريع لفهم الضوء كشعور في هذه الأخيرة.

نتيجة التحليلات تبين أن العلاقة بين الضوء و الفضاء المعماري يمكن ان تترجم بطرق شتى كخلق فضاء تمثيلي أو التوجيه داخل المساحات المعمارية, إنشاء الأجواء و تطوير الأشكال المعمارية, تسجيل الهدوء و السكينة. . .

هذه النتيجة تظهر أيضا أن المهندس المعماري يستخدم الضوء كمادة ليعبر عن شعور باختبار الأساليب المختلفة (أنواع الإضاءة) ووفقا لتنظيم الفضاء المعماري و هذا بإقامة علاقات بين مختلف التقنيات و هذا التنظيم للتعبير عن شعور والعكس صحيح.

**الكلمات الأساسية:** الضوء, الفضاء المعماري, علاقة, مادة, شعور, وأنواع الإضاءة.

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>01</b>
<b>PROBLEMATIQUE.....</b>	<b>02</b>
<b>HYPOTHESES.....</b>	<b>02</b>
<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>03</b>
<b>METHODOLOGIE DE L'APPROCHE.....</b>	<b>03</b>
<b>STRUCTURE DU TRAVAIL.....</b>	<b>03</b>
<b>CHAPITRE I : DEFINITIONS ET CONCEPTS</b>	
<b>I.1.DEFINITION DE LA LUMIERE.....</b>	<b>05</b>
I.1.1.DEFINITION DE LA LUMIERE AU SENS EPISTEMOLOGIQUE.....	05
I.1.2.  DEFINITION DE LA LUMIERE AU SENS PHYSIQUE.....	06
I.1.2.1. SOURCES DE LA LUMIERE.....	06
I.1.3.DEFINITION DE LA LUMIERE AU SENS SPIRITUEL.....	08
I.1.3.1.LUMIERE EN EGYPTE ANTIQUE.....	09
I.1.3.2. LUMIERE DANS LA CULTURE GRECQUE.....	09
I.1.3.3.LUMIERE DANS LA CULTURE DE L'EMPIRE INCA.....	09
I.1.3.4.LUMIERE DANS LA CULTURE CHINOISE.....	09
I.1.3.5. LUMIERE DANS LE CHRISTIANISME.....	10
I.1.3.6.LUMIERE EN ISLAM.....	11
<b>I.2.LUMIERE COMME CONCEPT CHEZ LES ARCHITECTES DU MOUVEMENT MODERNE.....</b>	<b>11</b>
<b>SYNTHESE.....</b>	<b>14</b>
<b>CHAPITRE II : TYPES D'ECLAIRAGES</b>	
<b>II.1.L'ECLAIRAGE LATERAL</b>	
II.1.1TYPES D'ECLAIRAGE LATERAL.....	15
II.1.1.1.ECLAIRAGE UNILATERAL.....	15
II.1.1.2.ECLAIRAGE BILATERAL.....	17
II.1.1.3.ECLAIRAGE MULTILATERAL.....	18
II.1.2.CLASSIFICATIONS DES BAIE SELON DE BERNARD TSCHUMI.....	18
II.1.2.1.LA FENETRE ORIFICE.....	18

## TABLE DES MATIERES

II.1.2.2.LA FENETRE VERTICALE.....	20
II.1.2.3.LA FENETRE EN BANDE.....	20
II.1.2.4.BAIE MUR RIDEAU .....	21
II.2.L'ECLAIRAGE ZENITHAL.....	21
II.2.1.DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE ZENITHAL DIRECT.....	22
II.2.1.1.LES TABATIERES (OU SKYLIGHTS).....	22
II.2.1.2.LES DOMES.....	24
II.2.1.3.LES VERRIERES.....	25
II.2.2.DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE ZENITHAL INDIRECT.....	26
II.2.2.1.TOITURES EN DENTS DE SCIE (OU SHEDS).....	26
II.2.2.2.LANTERNEAUX.....	27
II.2.2.3.PUITS DE JOUR.....	28
<b>SYNTHESE.....</b>	<b>29</b>

### **CHAPITRE III : LA LUMIERE DANS L'ESPACE ARCHITECTURAL A TRAVERS LE TEMPS**

III.1.ANTIQUITE.....	30
III.1.1. EGYPTE ANTIQUE (3200 AVANT J-C-1ER SIECLE AVANT J-C).....	30
III.1.2. GRECE ANTIQUE (1500 AVANT J-C - 27 AVANT J-C).....	33
III.1.3. ROME ANTIQUE (753 AVANT J-C - 476).....	34
III.2. MOYEN AGE.....	35
III.2.1. ROMAN (FIN DU XIe - XIIIe SIECLE).....	35
III.2.2. GOTHIQUE (1140 - DEBUT DU XVIe SIECLE).....	37
III.2.3. L'ARCHITECTURE ISLAMIQUE (622-19ème SIECLE).....	39
III.3. RENAISSANCE (XIVe SIECLE – FIN DU XVIe SIECLE).....	42
III.4. BAROQUE (XVIe – XVIIIe SIECLE).....	43
III.5. MOUVEMENT MODERNE.....	45
<b>SYNTHESE.....</b>	<b>49</b>

### **CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE**

#### **SECTION 1 : PRESENTATION DES EXEMPLES A ANALYSER.....50**

IV.1.1. LE COUVENT DE LA TOURETTE DE LE CORBUSIER.....	50
--	----

## TABLE DES MATIERES

IV.1.2. L'EGLISE DE LA LUMIERE DE TADAO ANDO.....	52
IV.1.3. LE KIMBELL ART MUSEUM DE LOUIS KAHN.....	54
<b>SECTION 2 : L'ANALYSE TECHNIQUE DES BATIMENTS.....</b>	<b>55</b>
IV.2.1. ANALYSE DU COUVENT DE LA TOURNETTE.....	55
IV.2.2. ANALYSE DE L'EGLISE DE LA LUMIERE.....	65
IV.2.3. ANALYSE DU KIMBELL ART MUSEUM.....	69
<b>SYNTHESE.....</b>	<b>76</b>
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>80</b>

## TABLE DES FIGURES

### CHAPITRE I

**Figure I.01:** Le spectre électromagnétique.....06

**Figure I.02 :** Schéma classant les dimensions de la lumière comme matière et comme sens..... 14

### CHAPITRE II

**Figure II.01 :** Eclairage latéral .....15

**Figure II.02 :** Eclairage zénithal.....15

**Figure II.03 :** Exemple d'un éclairage unilatéral.....16

**Figure II.04 :** Espace dont l'intérieur est trop profond par rapport à la hauteur de l'ouverture.....17

**Figure II.05 :** Exemple d'un éclairage bilatéral.....17

**Figure II.06 :** Exemple d'un éclairage multilatéral.....18

**Figure II.07 :** Typologie des ouvertures faisant référence à l'histoire.....19

**Figure II.08 :** La fenêtre orifice de la ville traditionnelle du Mزاب.....19

**Figure II.09 :** La fenêtre verticale coloniale dans l'ancienne ville de Bejaia, Algérie.....20

**Figure II.10:** La fenêtre en bande de la villa Savoye de le Corbusier. Iles de France, France.....20

**Figure II.11:** Le mur rideau de l'Immeuble Seagram de Mies Von Der Rohe .Etats Unis.....21

**Figure II.12:** Exemples de tabatière.....22

**Figure II.13 :** Exemple d'inclinaison des vitrages.....23

**Figure II.14 :** Recommandations pour une bonne conception des tabatières.....24

**Figure II.15 :** Le dôme du panthéon de Rome. Rome, Italie.....24

**Figure II.16 :** La disposition du dôme par rapport à l'angle de 30°.....25

**Figure II.17 :** La verrière de la bibliothèque de la faculté d'architecture de l'université de Portugal.....25

**Figure II.18 :** La disposition de la verrière par rapport à l'angle de 30°.....26

**Figure II.19 :** Schéma expliquant le dispositif d'une toiture en sheds.....26

**Figure II.20 :** Usine à toiture sheds.....27

## TABLE DES FIGURES

<b>Figure II.21</b> : Exemple de lanterneau.....	27
<b>Figure II.22</b> : Exemple de puis de lumière: Cour intérieure de la Casbah d'Alger .....	28
<b>Figure II.23</b> : Schéma synthétisant les différents types d'éclairage dans l'espace architectural.....	29
<b>CHAPITRE III</b>	
<b>Figure III.01</b> : La pénétration des rayons solaires dans le grand temple d'Abou Simbel .....	31
<b>Figure III.02</b> : La grande pyramide de Khéops revêtus de calcaire. Gizeh, Egypte.....	31
<b>Figure III.03</b> : Un pyramidion égyptien .....	31
<b>Figure III.04</b> : Pylône et obélisque d'entrée de la cour de Ramsès II du temple d'Amon.....	32
<b>Figure III.05</b> : Les claires-voies du temple de Karnak. Louqsor.....	32
<b>Figure III.06</b> : L'orientation des temples à l'est (les entrées). Athènes, Grèce. ....	33
<b>Figure III.07</b> : La colonnade extérieure du Parthénon frappée par la lumière du soleil Athènes, Grèce...33	
<b>Figure III.08</b> : Le dôme du panthéon de Rome. Rome, Italie.....	34
<b>Figures III.09 - 10</b> : La pénétration de la lumière à l'intérieur du panthéon à travers l'oculus.....	35
<b>Figure III.11</b> : L'abbaye Notre-Dame de Fontevraud. Maine-et-Loire, France.....	35
<b>Figures III.12 et 13</b> : La basilique Saint Sernin et son vaisseau central Haute-Garonne, France.....	36
<b>Figures III.14 et 15</b> : Le collatéral (gauche) et le déambulatoire (droite) de la basilique.....	36
<b>Figure III.16</b> : L'église Saint-Etienne-Nevers (1063-1097). Nièvre, France.....	37
<b>Figure III.17</b> : Les arcs boutants de la Cathédrale d'Amiens (1220-1269).....	38
<b>Figure III.18</b> : Les fenêtres châssis de la chapelle haute de la Sainte-Chapelle Paris, France.....	39
<b>Figure III.19</b> : La rose du Bras sud de la chapelle haute de la Sainte-Chapelle.....	39
<b>Figure III.20</b> : L'extérieur de la mosquée bleue.....	41
<b>Figures III.21 et 22</b> : Vue sur la céramique intérieure et les moucharabihs extérieures de la mosquée.....	41
<b>Figures III.23 et 24</b> : Les fenêtres latérales permettant d'éclairer l'intérieur.....	42
<b>Figure III.25</b> : L'intérieur de la mosquée au moment de prière.....	42
<b>Figure III.26</b> : L'église Saint Andrea (1470). Mantoue, Italie.....	43
<b>Figures III.27 et 28</b> : La façade et la coupole de la basilique Saint Pierre de Rome.....	44

## TABLE DES FIGURES

<b>Figure III.29</b> : La nef de la basilique Saint Pierre.....	45
<b>Figure III.30</b> : Le cristal palace de J. Paxton, 1851, l'ouverture totale de l'espace à la lumière naturelle.....	46
<b>Figure III.31</b> : la Maison du Peuple à Clichy architectes. Prouvé.....	47
<b>Figure III.32</b> : Villa Savoye. Poissy, France.....	47
<b>Figures III.33 et 34</b> : Coupe schématique et intérieur de la villa.....	48
<b>Figure III.35 et 36</b> : le Pavillon d'Allemagne (1929). Barcelone.....	48
<b>CHAPITRE IV :</b>	
<b>Figure IV.01</b> : Le couvent vu de loin.....	51
<b>Figure V.02</b> : La pente du couvent. ....	51
<b>Figure VI.03</b> : Les différentes ailes du Couvent. ....	51
<b>Figure IV.04</b> : Situation par rapport à Lyon.....	52
<b>Figure IV.05</b> : Situation par rapport à l'Eveux.4.....	52
<b>Figures IV.06 et 07</b> : L'église de la lumière.....	53
<b>Figure IV.08</b> : La situation de l'église de la lumière.....	53
<b>Figure IV.09</b> : Plan de masse du musée Kimbell.....	54
<b>Figure IV.10</b> : La situation du Musée.....	55
<b>Figure IV.11</b> : Les fentes de lumière ou meurtrières.....	56
<b>Figures IV.12 et 13</b> : Les fentes lumineuses.....	57
<b>Figure IV.14</b> : Les baies verticales.....	57
<b>Figures IV.15 et 16</b> : Les fleurs de béton.....	58
<b>Figures IV.17et 18</b> : Les pans de verres.18.....	58
<b>Figures IV.19 et 20</b> : Les pans de verres ondulatoires.....	59
<b>Figures IV.21, 23 et 23</b> : Les puits de lumière.....	59
<b>Figures IV.24.25</b> : Les lanterneaux trapézoïdaux.....	60
<b>Figure IV.26</b> : Expression de la solennité de la vie de monastique. ....	61
<b>Figure IV.27</b> : Expression d'austérité, la focalisation de la lumière et la mise en évidence du béton. ....	62

## TABLE DES FIGURES

<b>Figure IV.28:</b> Accentuer la verticalité et l'expression de la sérénité et la mise en évidence du béton.....	62
<b>Figure IV.29 :</b> Prêter attention au paysage, réveiller la curiosité empêchant le contact visuel direct avec l'extérieur.....	63
<b>Figure IV.30 :</b> Garder un lien avec les différents espaces, production d'une atmosphère agréable en exprimant une ambiance.....	63
<b>Figure IV.31 et 32:</b> Mise en scène de l'extérieur, création d'une ambiance et recueil de la spiritualité...	63
<b>Figure IV.33 :</b> Inviter le paysage et sa lumière à l'intérieur de l'espace et la création d'ambiances.....	64
<b>Figures IV.34 et 35:</b> L'expression de la simplicité, de la vérité, du bonheur et de la modestie qui s'incorpore dans la grandeur.....	65
<b>Figure IV.36:</b> Plan et maquette de l'église.....	66
<b>Figure IV.37:</b> L'intérieur de l'église.....	66
<b>Figures IV.38 et 39:</b> La fente du mur en forme de croix, tempérer l'ouverture.....	67
<b>Figure IV.40:</b> Le mur extérieur permettant de tempérer l'ouverture.....	67
<b>Figure IV.41 :</b> Plan et 3D de l'église.....	68
<b>Figure IV.42:</b> La pénétration de la lumière à travers le vide entre le mur en biais et le plafond.....	68
<b>Figure IV.43:</b> Le reflet de la lumière en forme de croix.....	69
<b>Figure IV.44:</b> La spiritualité créée par la lumière qui pénètre la croix.....	69
<b>Figure IV.45 :</b> Le plan de Kimbell Musium avec les types d'éclairage utilisés.....	70
<b>Figure IV.46 :</b> Mur-rideau au restaurant, cafétéria, Musée Kimbell.....	71
<b>Figure IV.47:</b> Une fente de lumière au centre de une des voutes.....	72
<b>Figure IV.48:</b> Une fente de lumière au centre de une des voutes de la salle d'exposition.....	72
<b>Figure IV.49:</b> Un Puits de lumière de la salle d'exposition.....	72
<b>Figure IV.50:</b> Musée Kimball de LouiKahn.....	73
<b>Figure IV.51:</b> Une fente de lumière au centre de une des voutes de la sald'exposition.....	73
<b>Figure IV.52:</b> Une fente de lumière au centre de une des voutes de la salle d'exposition.....	74
<b>Figure IV.53:</b> Une fente de lumière au centre de une des voutes.....	74
<b>Figure IV.54:</b> Puits de lumière dans la salle d'exposition. Musée Kimbell.....	74

## TABLE DES FIGURES

**Figure IV.55** : Grands vitrages au niveau de la cafeteria. Musée Kimbell.....75

**Figure IV.56** : La lumière entre matière et sens.....78

**TABLE DES TABLEAUX**

**CHAPITRE III**

**Tableau III.1** : Tableau synthétisant les périodes historiques et leurs manières de traiter la lumière naturelle comme matière et comme sens.....49

**CHAPITRE IV**

**Tableau IV.1** : Fiche technique du couvent de la Tourette.....53

**Tableau IV.2** : Fiche technique du Kimbell Museum.....55

## **INTRODUCTION GENERALE**

## INTRODUCTION GENERALE

« *La lumière est pour moi l'assiette fondamentale de l'architecture. Je compose avec la lumière* » (Le Corbusier)

Depuis l'origine des temps, la lumière naturelle était un élément présent avec une forte valeur symbolique, permettant de percevoir les objets avant de les toucher, elle s'associe, dans toutes les cultures humaines, à la connaissance et au progrès.

La lumière est la condition du visible. Elle est ce qui autorise la perception des formes et des limites tant des objets que des espaces. C'est la raison d'être de l'architecture, elle en constitue le premier matériau, sans elle, le mur, l'espace et l'ombre n'existent pas. La lumière instaure un certain rapport au monde puisqu'elle permet de « *changer perpétuellement d'espace tout en restant dans le même espace, revoir un endroit déjà vu tout à l'heure mais tout autrement* » (Pierre Riboulet).

Savoir jouer avec la lumière est un art que les architectes pratiquent depuis l'origine des temps. C'est l'un des matériaux de base de toute conception architecturale et un élément clé qui caractérise l'espace architectural, elle l'éclaire en créant les conditions nécessaires pour accueillir des activités humaines. En effet, dans un espace donné, la lumière interagit avec l'individu, d'où l'effet de cette dernière peut acquérir une plus grande importance que la forme de l'espace lui-même, ce qui fait que cette notion de lumière soit au service de l'architecture.

La fonction d'éclairage de la lumière est associée à une fonction plus sensible attribuant une identité et une singularité à l'espace conçu. La lumière permet de voir ou de montrer certes, mais elle permet également de raconter, d'émerveiller et de renforcer la vocation de certains édifices architecturaux et devient un élément d'aménagement des espaces au-delà de sa fonction d'éclairage. Faire de l'architecture c'est ainsi créer des ambiances, établir des atmosphères en fonction de l'utilisation de l'espace. Ainsi la lumière est un élément fondamental dans la conception architecturale, sans lumière la construction ne serait qu'un objet perdu dans l'espace et n'ayant ni âme, ni sens. Elle doit donc être adaptée au lieu, à sa fonction, son histoire, son environnement...etc. pour l'individu qui la vivra. Ce qui fait d'elle un matériau qui exige précaution et justesse et son travail est une affaire de choix et de dosage d'ingrédients à accorder à l'espace.

Grâce au développement technologique révolutionnaire, l'utilisation de la lumière est devenue plus créative et plus vivante que jamais, elle est devenue une partie prenante des concepts des pionniers du mouvement moderne par la liberté acquise avec les ouvertures et les enveloppes du bâtiment.

Lors d'une réflexion architecturale, la notion de lumière naturelle ou son absence fait partie des thèmes à considérer, c'est avec ces deux éléments que la dimension éclairage

naturel est traitée en architecture, cet éclairage est le résultat d'un certain nombre de paramètres reliés aux types de baies employées, l'orientation...etc. Elle permet d'assurer le confort visuel et de réaliser une ambiance lumineuse agréable, dans le cas où cette lumière n'est pas maîtrisée ou n'est pas prise en considération dès la phase de conception dans l'espace architectural cela peut engendrer certains problèmes en matière d'éclairage ou de confort ou même des problèmes d'insalubrité, ce qui fait que l'espace ne pourra pas répondre aux besoins et assurer le bon déroulement de ses activités.

La lumière naturelle est le mode d'éclairage le plus agréable, le plus performant et le plus économique pour qu'on puisse s'en préserver lorsque c'est nécessaire. Son utilisation judicieuse est un atout majeur pour développer les qualités architecturales, énergétiques et environnementales d'un bâtiment et pour créer des ambiances. Pour cela notre travail de recherche sera porté essentiellement sur la lumière naturelle et sa relation avec l'espace architectural.

### **PROBLEMATIQUE**

L'extrême complexité du comportement de la lumière naturelle conduit les architectes d'aujourd'hui à la négliger au profit de l'éclairage artificiel, en opposition aux architectes du mouvement moderne qui l'ont prise en considération depuis la phase de la conception en exprimant de différents sens selon leurs intentions. Ce qui nous mène à poser cette double problématique :

**Quel est le rapport ou la relation entre la lumière naturelle et l'espace architectural ? Autrement dit, comment l'architecte utilise la lumière comme matière pour exprimer un sens au sein de l'espace architectural ?**

### **HYPOTHESES**

Deux hypothèses sont formulées afin de mieux répondre à cette double problématique :

1. Le rapport entre la lumière et l'espace architectural est conjugué à travers l'influence de la lumière sur : la forme, la structure de l'espace, et les émotions produites par ces derniers.
2. L'architecte utilise la lumière comme matière pour exprimer un sens en conjuguant les différents rapports qui peuvent exister entre la lumière et l'espace architectural.

## OBJECTIFS

1. Maitriser la lumière dans ses différentes dimensions.
2. Déceler le rapport entre les dimensions de la lumière et l'espace architectural.
3. Comprendre la relation entre la lumière définie comme matière et celle comme sens en architecture.

## METHODOLOGIE DE L'APPROCHE

Afin de répondre aux problèmes posés et Vérifier nos hypothèses nous avons élaboré une certaine méthodologie d'approche qui se présent comme suit :

1. recherche bibliographique
2. Collecte d'informations
3. Analyse des exemples :
  - Déterminer les différents types d'éclairage utilisés par l'architecte en fonction de l'organisation spatiale (matière).
  - Tisser des relations entre la lumière résultante des types d'éclairages (comme matière) avec l'espace architectural pour aboutir à une compréhension du sens de la lumière dans ces espaces.

## STRUCTURE DU TRAVAIL

Cette étude est structurée en quatre chapitres :

- **Le premier chapitre** : Définitions et concepts.

Ce chapitre est divisé en deux sections :

La première section porte sur la définition de la lumière.

Cette section essaye de construire une connaissance globale autour de la lumière à partir du sens le plus simple et générale à travers les différents dictionnaires jusqu'en arrivant au sens le plus complexe et cela en étudiant ses différentes dimensions physique et même spirituelle en examinant ses différentes caractéristiques physiques, sa signification en rapport avec la divinité et sa symbolique afin de pouvoir comprendre les dispositifs architecturaux mis en service pour exprimer ceci.

La deuxième section : La lumière comme concept (chez les architectes du mouvement moderne).

Dans cette section, on essaye de comprendre la signification de la lumière chez les architectes c'est-à-dire sa relation avec l'architecture et l'architecte et cela en examinant la

manière dont ils utilisent cette lumière dans l'espace architectural : comme matière en exploitant ses différentes caractéristiques physiques et techniques ou comme sens en étudiant sa symbolique et le but recherché par l'architecte.

➤ **Le deuxième chapitre :** Types d'éclairages.

Ce chapitre essaye de parcourir les différentes manières d'exploiter la lumière naturelle pour éclairer les différents espaces et cela en étudiant les différents types d'éclairages naturels dans un bâtiment et les types d'ouvertures qui peuvent y exister.

➤ **Le troisième chapitre :** La lumière dans l'espace architectural à travers le temps.

Ce chapitre essaye de parcourir l'histoire de la lumière en architecture. Ce parcours se fait à travers l'analyse de certains cas et cela afin de comprendre l'influence mutuelle entre l'architecture et la lumière naturelle à travers le temps et la manière dont elle est utilisée, comme matière ou comme sens.

➤ **Le quatrième chapitre :** La lumière chez les pionniers du mouvement moderne.

Ce chapitre vient non seulement pour compléter le 3<sup>ème</sup> mais aussi pour étudier en détails la lumière comme matière et comme sens dans une période donnée qui est celle moderne en analysant certains projets de certains pionniers du mouvement moderne.

Il comporte deux sections :

La première section permettra de présenter les trois exemples à analyser.

La deuxième section, sera l'étude de la lumière comme étant matière en analysant les types d'éclairages utilisés dans chaque exemple et les types de baies utilisées en terme de forme, leur position en déterminant la nature de la lumière engendrée dans ces espaces. Puis l'étude du sens de la lumière dans chaque exemple en faisant une relation entre la lumière et la conception de l'architecte afin d'expliquer la manière dont laquelle cette lumière est utilisée pour exprimer les intentions de ces architectes. Ensuite une comparaison entre les projets analysés conduit à des résultats.

**CHAPITRE I :**

**DEFINITIONS ET CONCEPTS**

## CHAPITRE I : DEFINITIONS ET CONCEPTS

La lumière est omniprésente dans notre vie. C'est grâce à elle que la vie est possible sur notre planète. La vie n'aurait pu se développer sans la lumière du soleil. Par rapport à l'architecture, la lumière se positionne comme un outil de composition, d'aménagement et un facteur technique autrement dit la fonction d'éclairer (technique) de la lumière est aussi associée à une fonction plus sensible.

### I.1.DEFINITION DE LA LUMIERE

Au commencement, le mot est simple et beau. Lorsqu'on s'efforce de le définir, apparaît toute sa complexité et toute sa richesse. Tout d'abord :

#### I.1.1.DEFINITION DE LA LUMIERE AU SENS EPISTEMOLOGIQUE

La lumière, est ce qui nous permet de voir et cela en éclairant l'espace, la lumière n'est pas visible en elle-même, elle ne l'est que grâce aux surfaces qui la réfléchissent. Elle peut être naturelle ou artificielle :

La lumière naturelle, appelée aussi lumière du jour, correspond à l'éclairage direct ou indirect provenant du soleil.

La lumière artificielle est l'éclairage qui est produit artificiellement à l'aide de lampes et de projecteurs.

Le dictionnaire « Larousse » définit la lumière comme étant une clarté émise par le soleil, ce qui éclaire naturellement ou artificiellement les objets et les rend visibles ou comme source lumineuse propres à l'éclairage.

Le dictionnaire « Lissane Al-Arabe » définit la lumière (النُّور ou الضَّوُّء en arabe) comme suivant: النُّورُ : الضياء. والنور ضد الظلمة: C'est-à-dire que la lumière est l'opposé de l'obscurité.

Le dictionnaire Al-Mouhkam quant à lui la définit comme suivant :

النُّور : الضَّوُّء، هو شعاعه و سطوعه، والجمع أنوارٌ و نيرانٌ.

وقد نازَ نُوراً وأنارَ واستنارَ ونوَّرَ ، بمعنى واحد، أي أضاء، كما يقال: بانَ الشيءُ وأبانَ وبيَّنَ وتبيَّنَ واستبانَ بمعنى واحد.

C'est-à-dire que la lumière c'est des rayons, et c'est ce qui permet d'éclairer et de voir les choses.

### I.1.2. DEFINITION DE LA LUMIERE AU SENS PHYSIQUE

La lumière est une forme d'énergie, tout comme l'électricité ou la chaleur. Elle se déplace sous forme d'onde. Il s'agit d'un mélange d'ondes électriques et magnétiques : on dit que la lumière est une onde électromagnétique.

La zone de sensibilité de l'œil humain correspond à la zone entre l'ultraviolet et l'infrarouge.<sup>1</sup>

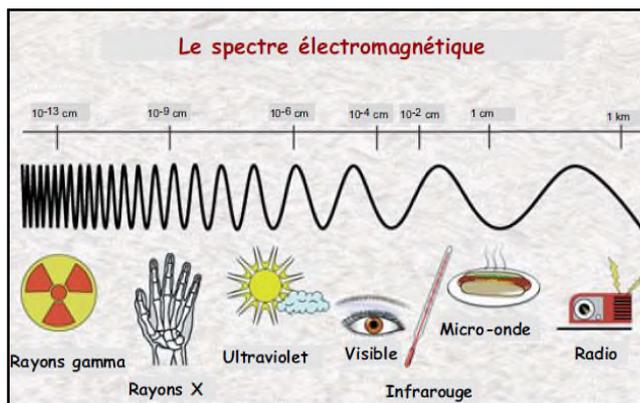


Figure I.01: Spectre électromagnétique.<sup>2</sup>

#### I.1.2.1.SOURCES DE LA LUMIERE

##### I.1.2.1.1SOURCES DE LA LUMIERE NATURELLE

Une source de lumière est tout corps qui émet ou réfléchit de la lumière. Parmi les sources de la lumière naturelle on distingue des sources lumineuses primaire qui correspondent à un éclairage direct provenant du soleil par exemple, ainsi que des sources secondaire telles que le ciel, la lune ... etc. qui ne font que diffuser les rayons reçus par les sources primaire correspondant ainsi à un éclairage indirect.<sup>3</sup>

#### A.SOURCE LUMINEUSE PRIMAIRE -LE SOLEIL-

Le soleil est la seule source du rayonnement visible direct, défini comme étant la partie de l'irradiation solaire qui atteint la surface terrestre sous forme de rayons parallèles et qui résulte d'une atténuation sélective par l'atmosphère, il transforme une partie de son énergie nucléaire en énergie lumineuse qui peut éclairer tout l'univers.

<sup>1</sup>REITER.S.et DE HERDE.A. *L'éclairage naturel des bâtiments*. Presses universitaires de Louvain. 2004. P22-23.

<sup>2</sup>Idem, p37.

<sup>3</sup>Ibid. p50-51.

Cette lumière diffusée peu générer un éblouissement ou provoquer de surchauffe et créer des ambiances avec les ombres par exemple.<sup>3</sup>

### **B.SOURCE LUMINEUSE SECONDAIRE -LE CIEL-**

Le ciel ne produit pas de la lumière il modifie par réflexion ou par réfraction le rayonnement diffusé d'une source primaire (le soleil). En effet, la lumière reflétée du ciel se propage dans toutes les directions, génère peu d'éblouissement et ne provoque pas de surchauffe mais elle peut être considérée comme insuffisante dans de nombreux cas. En outre, elle génère peu d'ombres et de très faibles contrastes.

Face à la multitude de conditions météorologiques existantes, trois types de ciels ont été établis pour les études d'éclairage :

- Ciel couvert.
- Ciel partiellement couvert.
- Ciel clair avec soleil.<sup>3</sup>

#### **I.1.2.1.2.PARAMETRES INFLUANT L'ECLAIRAGE NATUREL**

La lumière naturelle n'est pas fixe, sa qualité et son intensité varie en fonction de beaucoup de paramètres qu'on peut les classer en deux catégories :

- **Paramètres liés à l'environnement**

Réunie ceux relatifs à la relation entre le soleil et la terre (La latitude, La saison, L'heure), et les différents types du ciel et de l'environnement extérieur du bâti.

- **Paramètres liés au bâtiment**

Réunie ceux relatifs au choix architecturaux tel que nature des ouvertures, leurs composantes, l'orientation ou aussi les surfaces :

- **Ouvertures (dimension/orientations)**

La baie est un facteur très puissant qui influence directement sur le niveau d'éclairage obtenu dans un espace.

La dimension des ouvertures détermine la quantité de lumière pénétrant un local, donc il est préférable de placer les fenêtres de telle façon que le soleil puisse pénétrer à l'intérieur d'un local au moment où il est le plus utilisé, L'orientation des ouvertures influence directement sur la quantité de lumière captée et les gros écarts existants de rayonnement solaire sur les façades surtout lorsque le ciel est clair.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup>REITER.S.et DE HERDE.A. *L'éclairage naturel des bâtiments*. Presses universitaires de Louvain. 2004. P 62-78.

## CHAPITRE I : DEFINITIONS ET CONCEPTS

La lumière artificielle est émise artificiellement à l'aide des lampes et de projecteurs. La source de lumière artificielle n'est produite que lorsqu'on allume.

Avec la lumière du jour, elle constitue une référence dans la perception de notre environnement et pour notre vie quotidienne. C'est une lumière chaude qui se rapproche de celle du soleil.

De nombreuses sources artificielles sont désormais utilisées pour l'éclairage des espaces architecturaux et urbains, qui offrent une large palette d'intensités, de teintes et de couleurs et dont on améliore constamment les qualités et les performances. Pour autant, aucune des sources de lumière artificielle, pour la grande majorité électriques, ne possède en elle-même la richesse de la lumière naturelle.

### **I.1.3.DEFINITION DE LA LUMIERE AU SENS SPIRITUEL**

Toutes les traditions religieuses accordent une place primordiale à la lumière. Cette notion associe les éléments physiques de clarté à des connotations morales. La lumière naturelle du soleil est vivante, vibrante, fugace, intense, changeante, vitale, universelle et omniprésente. Sa dimension immatérielle et ses variations imprévisibles, sa venue du ciel, lui confèrent une charge symbolique de la manifestation divine et source de vie sur terre.

Dans la plupart des traditions antiques, le principe divin est associé à une puissance rayonnante, souvent assimilée au soleil qui est au centre de nombreuses religions et croyances... Ainsi, en Égypte, on vénérât le dieu Râ, tandis que les Grecs l'appelaient «Hélios», les Incas «Inti», les chinois «Fuxi».En Amérique centrale et en Amérique du Sud, les Aztèques se considéraient comme le peuple élu du Soleil...etc.

En effet, Depuis que l'homme s'est mis à croire en un Au-delà, la lumière et les ténèbres font l'objet d'une interprétation symbolique. La lumière porte la transcendance, la vérité, quand les ténèbres traduisent l'erreur, l'ignorance, le mal. Le soleil a également, une influence sur l'orientation de nombreux lieux de culte. Par exemple, dans les cathédrales et églises, le chevet est orienté à l'est et le portail à l'ouest, invitant les fidèles à se diriger vers la lumière divine.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup>RIES, J. et TERNES, C.-M. *Symbolisme et expérience de la lumière dans les religions*. Brepols. 2002. P.276.

### **I.1.3.1.LUMIERE EN EGYPTE ANTIQUE**

La lumière dans la tradition religieuse de l'Égypte antique prend une place prépondérante, dont le soleil participe à la représentation du divin. Ainsi le créateur de l'univers est sans doute le dieu du disque solaire Rê. Les égyptiens de l'époque ont relié leurs croyances religieuses avec leur architecture, tels étaient les pyramides, dédiées au soleil et édifiées afin de faciliter l'ascension de l'âme du roi décédé vers son père Rê le soleil, étaient revêtus de matériaux précieux qui capturent la lumière du soleil naissant.<sup>6</sup>

### **I.1.3.2.LUMIERE DANS LA CULTURE GRECQUE**

Hélios, dans la mythologie grecque est une personnification du Soleil, l'une des divinités primordiales du panthéon grec. C'est le fils du Titan\*Hypérion et de la Titanide Théia, et frère de Séléné, la Lune, et d'Éos, l'Aurore. Il traverse les cieux chaque jour dans son char tiré par quatre chevaux et précédé par Éos ; c'est lui qui apporte la lumière aux dieux et aux mortels. Le soir, parvenu à l'océan de l'ouest, il passe la nuit dans un palais doré avant de repartir au petit matin.<sup>7</sup>

### **I.1.3.3.LUMIERE DANS LA CULTURE DE L'EMPIRE INCA**

Le mot Inca lui-même signifie Fils du Soleil, c'est le nom des souverains du peuple quechua, au Pérou. Le terme désigne à la fois le souverain de l'Empire lui-même, mais également la tribu qui est à l'origine de son édification qui s'est enrichie de l'ensemble des peuples amérindiens qui lui sont soumis. Le dieu Soleil, Inti est la divinité tutélaire de la maison royale ; il est considéré comme l'ancêtre de tous les souverains incas. La grande fête du Soleil est célébrée le jour du solstice d'hiver. L'épouse d'Inti, la Lune-Mère Mama Quilla, est la déesse protectrice des femmes mariées. Toutes les autres divinités sont considérées comme serviteurs du couple Soleil-Lune.<sup>7</sup>

### **I.1.3.4.LUMIERE DANS LA CULTURE CHINOISE**

Dans la culture chinoise, « Fuxi » ou « Pangu » est considéré comme le Grand Ancêtre originel du peuple chinois, qui aurait « ouvert le Ciel et fendu la Terre ».

Les taoïstes\* le considèrent comme le créateur de l'Univers : il l'aurait sculpté pendant dix-huit mille ans, devenant lui-même plus important chaque jour, jusqu'à ce que son corps

---

<sup>6</sup>LACHEHEB S. *Etude expérimentale de l'impact de la baie et de la composante réfléchie interne sur l'environnement lumineux intérieur –cas des mosquées algériennes-*. Thèse : architecture, formes, ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra. 2013. P08

\* Titans dans la mythologie grecque est un nom porté par l'un des groupes de divinités enfantées par Ouranos, le Ciel, et Gaia, la Terre

<sup>7</sup> Encyclopédie Microsoft Encarta 2009.

## CHAPITRE I : DEFINITIONS ET CONCEPTS

prenne la forme de l'Univers : ses yeux seraient le Soleil et la Lune ; sa tête, les montagnes ; ses membres, les quatre quartiers du monde ; sa chair, le sol, et son sang, les fleuves. La race humaine aurait été créée à partir de ses poux.<sup>8</sup>

### I.1.3.5. LUMIERE DANS LE CHRISTIANISME

La lumière dans le christianisme est reliée au dieu lui-même et à ses pouvoirs : Selon le texte de la Genèse, la lumière est une création du dieu, « Dieu dit : que la lumière soit ! Et la lumière fut. ». (Genèse 1 :3). Le dieu considère que la lumière créée est bonne, et l'a isolée des ténèbres, «Dieu vit que la lumière était bonne ; et Dieu sépara la lumière d'avec les ténèbres » (Genèse 1 :4). Ainsi, les actes et les paroles de Jésus le font apparaître lui-même comme lumière du monde -les récits de guérison d'aveugles jouent un rôle particulier à cet égard- « Je suis la lumière du monde ; celui qui marche à ma suite aura la lumière de la vie » (Jean 8 :12).<sup>9</sup>

### I.1.3.6.LUMIERE EN ISLAM

La lumière en islam prend un autre sens que ceux dans les autres civilisations et on peut voir cela à travers de différents versets qui traite la question de la lumière dont on peut citer :

قال الله عز وجل: «الله نور السماوات و الأرض

« Allah est la lumière des cieux et de la terre»

-سورة النور35-

L'explication Selon L'imam Ibn Kathir : En commentant ce verset, Ibn Abbas a dit: « Dieu dirige les habitants des cieux et ceux de la terre. Il dirige même les étoiles, le soleil et la lune. » Quant a Anas, il a expliqué que Dieu veut dire par la: « Ma lumière est une guidée ».

Anis que d'autres versets dont l'explication est tirée du dictionnaire Lissane Al Arabe :

لقوله عز وجل: «ومن لم يجعل الله له نُوراً فما له من نُورٍ»

« Celui qu'Allah prive de lumière ne la trouvera nulle part »

- سورة النور 40 -

ومعناه من لم يهده الله للإسلام لم يهتد.

C'est-à-dire ici la lumière est considérée comme guide à la religion de l'islam.

وقوله: «قد جاءكم من الله نور و كتاب مبين»

\*Le taoïste, est une tradition philosophique religieuse chinoise qui incite l'homme à se conformer au principe fondateur de l'univers

<sup>8</sup>Encyclopédie Microsoft Encarta 2009.

<sup>9</sup>Bible en ligne. ([http : www.enseignemoi.com](http://www.enseignemoi.com)). Consulté le : 14-01-2017.

- المائدة 15 -

قيل: النور هنا: هو سيدنا محمد رسول الله، صلى الله عليه وسلم، أي جاءكم نبي وكتاب.

D'après l'explication on déduit que la lumière dans ce verset renvoie au prophète Mohamed.

Il existe une différence entre الضوء والنور:

« هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ »

« C'est Lui qui a fait du soleil une clarté et de la lune une lumière, et Il en a déterminé les phases afin que vous sachiez le nombre des années et le calcul (du temps). Allah n'a créé cela qu'en toute vérité. Il expose les signes pour les gens doués de savoir. »

-سورة يونس 10.5-

صفوة التفاسير: (هو الذي جعل الشمس ضياء) هو تعالي بقدرته جعل الشمس مضيئة ساطعة بالنهار كالسراج الوهاج (والقمر نورا) أي وجعل القمر منيرا بالليل!! وهذا من كمال رحمته بالعباد ولما كانت الشمس أعظم جرما خصت بالضياء لأنه هو الذي له سطوع ولمعان. د. علي حسين عبد الله "الفرق بين الضوء و النور في القرآن الكريم" يناير 7 2005<sup>10</sup>.

Donc la différence serait :

الضياء هو الضوء الصادر من مصدره مباشرة . فيكون الجسم مضيء يكون بذاته والنور هو الضوء المنعكس عن مصدر ، والمنير ليس بذاته بل بانعكاس الضوء عليه فيبدو منيرا.

C'est-à-dire que الضوء c'est la lumière qui est transmise à partir de sa source directement comme la lumière qui provient du soleil, par contre النور c'est la lumière qui provient à partir d'une réflexion sur un objet ou autre, on peut citer comme exemple la lumière reflétée par la lune ou les étoiles.

## I.2.LUMIERE COMME CONCEPT CHEZ LES ARCHITECTES

La lumière a toujours fasciné les architectes qui la considèrent comme génératrice et révélatrice de leurs œuvres. La lumière naturelle est l'un des éléments les plus importants en architecture, elle peut être traitée par de différentes manières vu qu'elle répond à un double objectif fonctionnel et sensoriel et cela en fonction de l'objectif recherché dans l'œuvre :

La lumière naturelle est considérée comme un outil d'expression architecturale qui participe au processus de genèse et de qualification de l'espace physique comme le dit Le

<sup>10</sup>ALI HOCINE : Docteur en physique de l'Université Royal de Londres.

## CHAPITRE I : DEFINITIONS ET CONCEPTS

Corbusier : « *La lumière est pour moi l'assiette fondamentale de l'architecture. Je compose avec la lumière* ».

La lumière comme matière, c'est le concept que défendait Le Corbusier qui considère la lumière comme étant l'un des "matériaux" de base de toute conception architecturale, elle contribue à renforcer la fonction et la vocation attribuée à certaines architectures, et devient un élément d'aménagement des espaces au-delà de sa fonction d'éclairage. Cela on peut le voir clairement dans son ouvrage "Vers une architecture" :

« *L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière. Nos yeux sont faits pour voir les formes sous la lumière ...* »<sup>11</sup>, « *Les éléments architecturaux sont la lumière et l'ombre, le mur et l'espace.* »<sup>12</sup>. Ici l'architecte considère la lumière comme étant un élément architectural tout comme le mur et la considère comme élément de base dont on doit prendre en considération dès la phase de conception.

D'autres architectes comme Frank Lloyd Wright qui relie la qualité de l'espace architectural intérieur que ce soit en termes de confort visuel ou spatial, au rapport entre l'extérieur et l'intérieur qui se crée à partir de la quantité de la lumière qui rentre par les ouvertures, à se sujet cet architecte dit que : « *La qualité intérieur d'un espace dépend de la quantité d'espace extérieur qui entre par le truchement de la lumière et de la transparence* ».<sup>13</sup>

Ici l'architecte souligne que la qualité de l'espace architectural dépend carrément de la lumière qui y pénètre.

Louis Khan à son tour dit à ce propos que : « *Le choix d'une pièce carrée est aussi le choix de sa lumière, distinct d'autres formes et de leurs lumières* ». Autrement dit, il existe une dualité très forte entre la forme et la lumière, le choix de la lumière en terme d'intensité ou autre et relié à la forme de l'espace architectural, pour chaque forme son type de lumière et cela que ce soit pour mettre en valeur cette forme ou autre, et cela pour des raisons non seulement fonctionnelles mais aussi esthétiques pour notre espace.

La lumière naturelle est aussi l'un des matériaux principaux permettant aux architectes de définir et de matérialiser la dimension sensible de leurs projets. Elle révèle ses intentions et les met en forme à travers sa manière d'occuper l'espace architectural. L'objectif est de dépasser le simple aspect matériel et fonctionnel du projet pour lui attribuer une signification et une légitimité architecturale :

A ce sujet Alvaro Siza et Louis Kahn disent :

« *Dans un bâtiment, j'aime la lumière, la pénombre et même l'obscurité. Ce sont des choses en rapport, complémentaires. Dans un pays du Sud, cette idée de profondeur, de variation et de contrôle de la lumière est très importante. On a toujours dans la mémoire*

---

<sup>11</sup>LE CORBUSIER. *Vers une architecture*. Champs Flammarion 1995. p16.

<sup>12</sup> *Idem*, p10.

<sup>13</sup>WRIGHT, F, L. *The Natural House*. Ed New York. 1954.

## CHAPITRE I : DEFINITIONS ET CONCEPTS

*l'exemple de l'Alhambra de Grenade où l'on est envahi par la lumière et le soleil dans le jardin, et on entre dans un espace et on passe dans un patio qui protège qui donne l'ombre et on entre dans une loggia où la lumière est moins intense et on passe dans une autre chambre où déjà il y a la pénombre et on va jusqu'à la sérénité totale. Ce sont des dimensions de l'architecture que l'on ne peut pas perdre. Que l'on doit utiliser.»*<sup>14</sup> Alvaro Siza.

*«Le rythme ombre- lumière tisse l'espace et le temps, la fluidité du rythme lumière matière met en mouvement l'architecture ».*<sup>15</sup> Louis Kahn

Autrement dit, la manipulation et le modelage de la lumière naturelle comme matériau permettent de révéler les intentions de l'architecte et les mettre en forme à travers sa manière d'occuper l'espace architectural et les jeux entre ombres et lumière permettent de transformer l'espace pur en un espace dynamique en créant du mouvement, en diminuant les sensations de tension et en générant une réalité perceptible directement par le corps humain.

Louis Kahn dit aussi à propos de la lumière : *« La lumière ne savait pas ce qu'elle était avant de venir frapper un mur ».*<sup>16</sup>

Cet architecte considère la lumière comme vecteur du processus de création, il oppose l'opacité d'un mur à la lumière et fait émerger la forme, donc l'espace.

Pour terminer, la lumière naturelle est un élément fondamental en architecture dont les architectes doivent prendre en considération dès les premières phases de conception et cela est confirmé par l'architecte Louis Kahn qui dit à ce sujet :

*« Même une pièce qui doit être obscure a besoin au moins d'une petite fente pour qu'on se rende compte de son obscurité. Mais les architectes qui aujourd'hui dessinent des pièces ont oublié leur foi en la lumière naturelle. Assujettis à la facilité d'un interrupteur, ils se contentent d'une lumière statique et oublient les qualités infinies de la lumière naturelle grâce à laquelle une pièce est différente à chaque seconde de la journée. »*<sup>17</sup>

---

<sup>14</sup>LACHEHEB S. *Etude expérimentale de l'impact de la baie et de la composante réfléchie interne sur l'environnement lumineux intérieur –cas des mosquées algériennes-*. Thèse : architecture, formes, ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra. 2013. P08

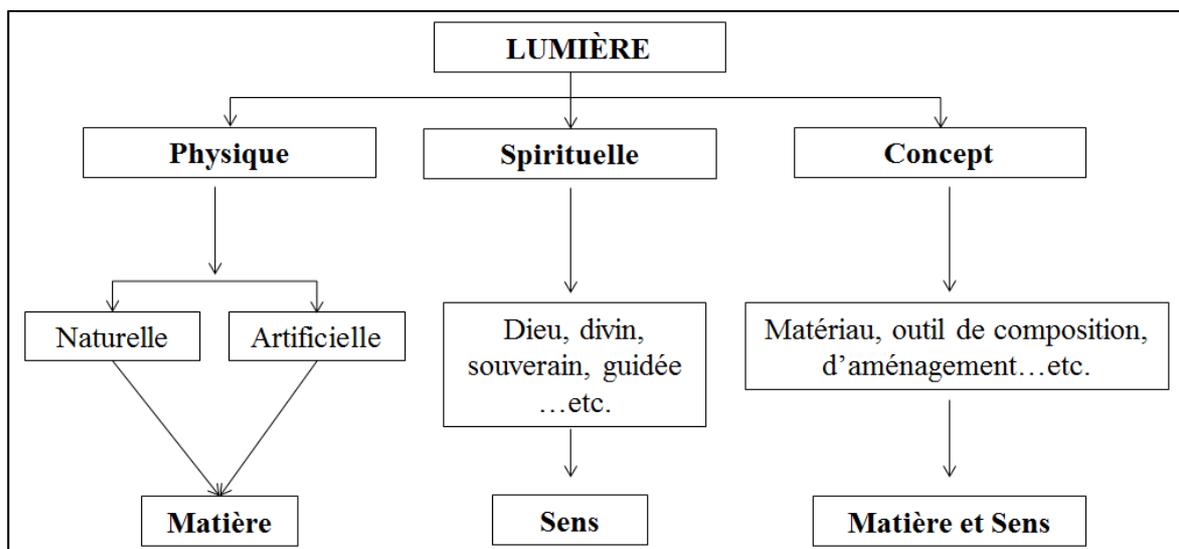
<sup>15</sup> KAHN, L. *Light in the theme: Kahn and the Kimbell Art Museum*. Fort Worth, Texas.1975. p42

<sup>16</sup> Louis Kahn, *Silence et lumière*, choix de conférences et entretiens. Linteau.1996.p55

<sup>17</sup>Idem, p.56.

**SYNTHESE**

Dans ce chapitre, nous avons essayé de définir la notion de la lumière au sens propre du terme, par un enchaînement organisé en commençant de la définition la plus simple vers la plus compliquée, c'est-à-dire, en commençant de la définition épistémologique littéraire du terme lumière, nous avons abouti à la lumière comme concept chez les architectes. Ce passage nous a aidé à conclure que la lumière peut se définir différemment en fonction de la variété des volés d'études que ce soit littéraire, scientifique, spirituel ou le domaine architectural. Nous avons conclu ainsi, que malgré cette diversité la notion de la lumière est toujours classée selon deux catégories que ce soit comme matière ou comme sens et que l'architecture combine entre ces deux catégories dans la conception de l'espace architectural, le schéma qui va suivre viendra pour expliquer la manière dont laquelle les dimensions physique, spirituelle et la lumière comme concept sont classifiés comme matière et comme sens.



**Figure I.02:** Schéma classant les dimensions de la lumière comme matière et comme sens.

**CHAPITRE II :**  
**TYPES D'ECLAIRAGE**

La révolution industrielle est un passage vers la modernisation et l'ouverture de l'espace à la lumière grâce à l'apparition de nouvelles techniques de construction et l'invention de nouveaux éléments qui favorisent cette ouverture comme le développement de l'industrie de verre... etc. L'idée d'exploiter la lumière naturelle pour éclairer les espaces intérieurs n'est pas à proprement parler nouvelle. Le type d'éclairage naturel est défini par la position des prises de jour qui le procure et qui peuvent être placées soit en façade (éclairage latéral), soit en toiture (éclairage zénithal), soit les deux à la fois. Mais leurs fonctions restent les mêmes.



**Figure II.01 : Eclairage latéral**<sup>18</sup>



**Figure II.02 : Eclairage zénithal**<sup>19</sup>

### II.1. L'ECLAIRAGE LATERAL

L'éclairage latéral est le plus courant, notamment car c'est le plus facile à mettre en place, et dans une construction à plusieurs étages pratiquement le seul possible.

L'éclairage latéral caractérisé par l'usage de prises de jour en façade, ce type d'éclairage est associé aux locaux de faible hauteur sous plafond : de 2,50 mètres à 3 mètres.

C'est le type le plus utilisé et le plus ancien et qui répond à trois besoins fondamentaux : la lumière, la vue et la ventilation. Une intégration des dispositifs de

---

<sup>18</sup> Maison Smith (1965-1967). Connecticut, États-Unis.  
<https://fr.wikiarquitectura.com/index.php/Fichier:19smi.jpg>. Consulté le : 10-11-2016.

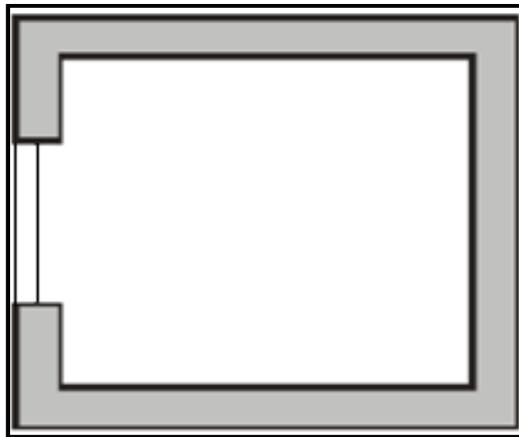
<sup>19</sup> Musée Solomon R. Guggenheim (1942-1959). New York, États-Unis.  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Interio\\_guggenheim.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Interio_guggenheim.JPG). Consulté le : 10-11-2016.

protection solaire est souvent mise en place à fin de réduire l'éblouissement grâce à la pénétration du flux lumineux indirecte. Il est impératif de noter aussi que l'éclairage naturel latéral est accompagné de l'effet du contraste qu'on peut diminuer à l'aide de l'éclairage bilatéral ou à l'aide d'autres moyens tel que la taille des ouvertures, leurs dispositions...etc.<sup>20</sup>

### II.1.1. TYPES D'ECLAIRAGE LATERAL

#### II.1.1.1. ECLAIRAGE UNILATERAL

Il s'agit d'un éclairage fourni par une ou plusieurs ouvertures verticales disposées sur une même façade d'une orientation donnée.



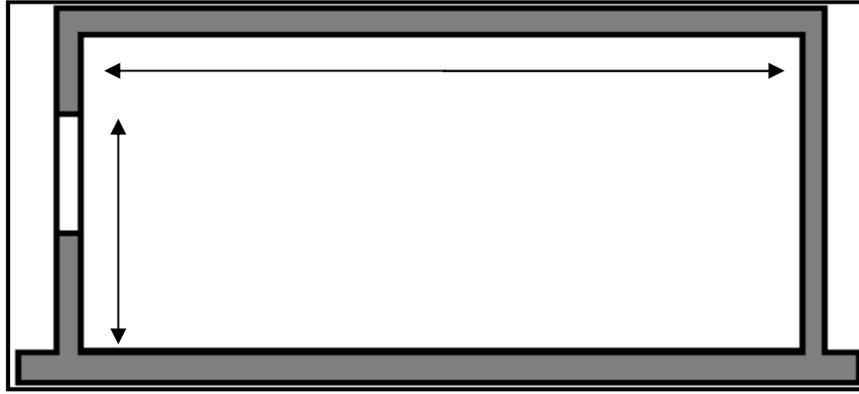
**Figure II.03 :** Exemple d'un éclairage unilatéral<sup>21</sup>

Cet emplacement cause des effets de reliefs et des contrastes. Le défaut majeur de ce type est que l'éclairage intérieur résultant est très peu uniforme, et cela est dû au rapport entre la profondeur du local et la hauteur de l'ouverture. En effet, si l'intérieur est trop profond par rapport à la hauteur de l'ouverture au dessus du plancher, l'éclairage sera insuffisant au fond du local car, d'après ROBERTSON, K<sup>22</sup>, une lumière du jour suffisante pénètre sur une distance d'une fois et demie la hauteur de l'ouverture au dessus du plancher, bien que cette distance puisse atteindre deux fois cette hauteur sous un ensoleillement direct.<sup>22</sup>

<sup>20</sup> TERRIER., C et VANDEVYVER., B, *L'éclairage nature, fiche pratique de sécurité*. Ed 82 tiré à partir de l'article publié dans la revue mensuelle : *Travail et Sécurité*. mai 1999. Réimpression aout 2012. p1.

<sup>21</sup> Auteurs

<sup>22</sup> ROBERTSON, K. *Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments*. Ontario : SCHL-CMHC. 2003. p5.

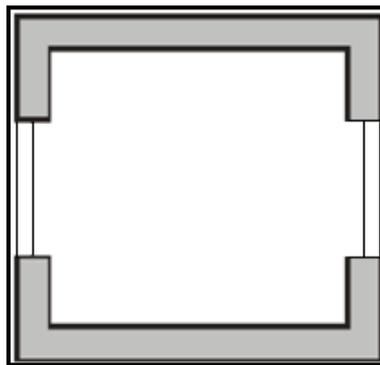


**Figure II.04 :** Exemple d'un espace dont l'intérieur est trop profond par rapport à la hauteur de l'ouverture<sup>23</sup>

Pour cela VANDENPLAS, A<sup>24</sup> recommande que la profondeur des pièces éclairées unilatéralement par des fenêtres classiques à verre transparent doit se limiter pratiquement à deux fois la hauteur du plafond au dessus du plan utile. Elle peut aller jusqu'à un maximum de trois fois dans le cas où le plan de la fenêtre est complété par des briques fonctionnelles. En plus, il faut augmenter la réflectivité des surfaces intérieures pour avoir une bonne quantité de lumière naturelle dans l'arrière de la pièce afin d'augmenter le niveau d'éclairage et adapter son uniformité. Pour résoudre ce problème, on peut utiliser ce qu'on appelle le light-self qui sont des bandeaux lumineux qui dirigent la lumière naturelle vers le plafond et ce dernier la diffuse vers la zone la plus éloignée du local.<sup>24</sup>

### 1.1.1.2.ECLAIRAGE BILATERAL

L'éclairage bilatéral consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit parallèles, soit perpendiculaires, mais qui se trouvent dans la même pièce.<sup>24</sup>



**Figure II.05 :** Exemple d'un éclairage bilatéral<sup>25</sup>

<sup>23</sup> Auteurs. 2016/2017.

<sup>24</sup> BENHARKAT, S. *Impact de l'éclairage naturel zénithal sur le confort visuel dans les salles de classe, cas d'étude : bloc des lettres*. Thèse : architecture bioclimatique. Université Mentouri Constantine. 2012. p 165. Tiré à partir de : VANDENPLAS, A. *Comité National Belge de l'Eclairage- Commission de l'Eclairage Naturel, l'éclairage naturel et ses applications*. Bruxelles. 1964. p123.

<sup>25</sup> Auteurs.2016/2017.

Ce type d'éclairage constitue une solution au défaut majeur que pose l'éclairage unilatéral. En effet, selon VANDENPLAS, A la profondeur des pièces éclairées par un dispositif bilatéral peut atteindre facilement quatre fois la distance entre le plafond et le plan utile. Ce qui permet d'éclairer efficacement un local de dimensions plus importantes que celles permises par un éclairage unilatéral. En plus, il procure un éclairage plus uniforme et réduit les contrastes ainsi que les risques d'éblouissement. Ce type d'éclairage est plus connu dans les établissements scolaires spécialement dans les salles de classe.<sup>24</sup>

### II.1.1.3.ECLAIRAGE MULTILATERAL

L'éclairage multilatéral consiste à avoir des ouvertures verticales sur plus de deux murs, mais qui se trouvent dans la même pièce.<sup>24</sup>

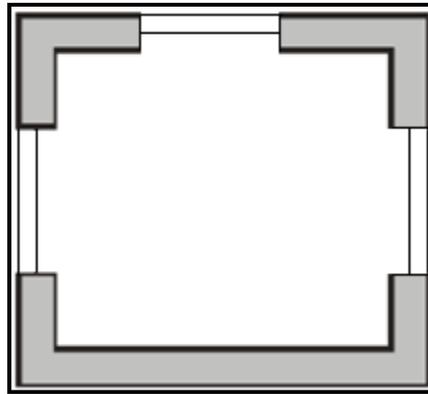


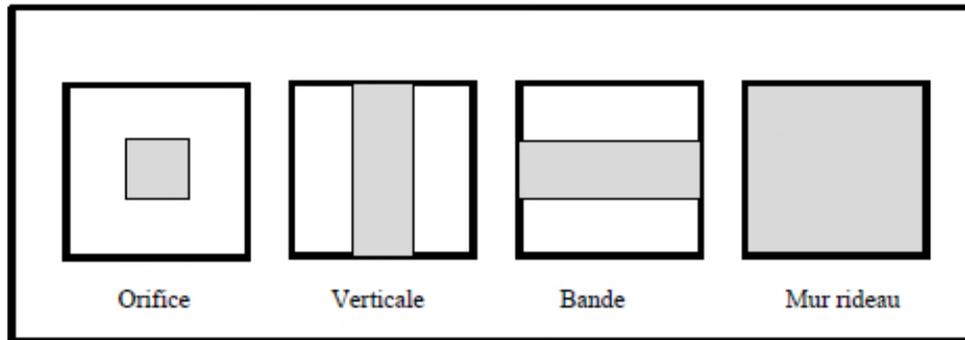
Figure II.06 : Exemple d'un éclairage multilatéral<sup>26</sup>

### II.1.2.CLASSIFICATIONS DES BAIE SELON DE BERNARD TSCHUMI :

Une description simple pour les différents types de fenêtres selon Tschumi, la typologie d'ouvertures faisant référence à l'histoire d'architecture; il a classé cette dernière en quatre types :<sup>27</sup>

<sup>26</sup>Auteurs.2016/2017.

<sup>27</sup>DJEMOUI, R. Vers une référencement des ambiances lumineuses- Cas de l'héritage architectural résidentiel du 20ème siècle-. Thèse : Architecture, Ambiances, Forme et Développement Durable. Université Mohamed Khider de Biskra. 2013. p65.



**Figure II.07 :** Typologie des ouvertures faisant référence à l’histoire<sup>27</sup>

### II.1.2.1.LA FENETRE ORIFICE

La fenêtre orifice était essentiellement de très petite ouverture dans un mur. L'apparition des fenêtres dans l'architecture correspond à la conception de la visibilité et de la protection par rapport à l'extérieur de petite dimension (selon Bernard Tschumi, elle est appelée fenêtre orifice vue ces dimensions par rapport aux autre type de fenêtres).<sup>28</sup>



**Figure II.08 :** La fenêtre orifice de la ville traditionnelle du Mzab<sup>29</sup>

<sup>28</sup> BOUDOUKHA, M. *Analyse de la Symbiose environnement lumineux et qualité architecturale dans le secteur résidentiel Cas de la cité des 426 lots El Eulma, Sétif*. Thèse : Architecture, Formes, Ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra.. 2015. 127p.

<sup>29</sup> <http://www.ambassade-algerie.ch/decouvrir-l-algerie/11/patrimoine-universel.html>. Consulté le : 10-12-2016.

### II.1.2.2.LA FENETRE VERTICALE :

Initié par Auguste Perret, la fenêtre verticale apparaît après la fenêtre orifice.<sup>28</sup>



**Figure II.09 :** La fenêtre verticale coloniale dans l'ancienne ville de Bejaia, Algérie<sup>30</sup>

### II.1.2.3.LA FENETRE EN BANDE :

Initié par l'architecte, le Corbusier fait partie des cinq points de sa théorie de l'architecture moderne, la fenêtre en bande et grâce au béton qui a "libéré" le plan et la façade, les ouvertures peuvent courir sans interruption d'un bout à l'autre de la construction. La fenêtre en longueur, ou "bandeau", qui favorise des vues panoramiques, reste encore de nos jours le signe la modernité architecturale.<sup>28</sup>



**Figure II.10:** La fenêtre en bande de la villa Savoye de Le Corbusier. Iles de France, France.<sup>31</sup>

<sup>30</sup>Auteurs. 2016/017.

<sup>31</sup><http://www.ville-poissy.fr/index.php/cadre-de-vie/decouvrir-poissy/sites-et-monuments/la-villa-savoie.html>. Consulté le : 10-11-2016.

#### II.1.2.4.BAIE MUR RIDEAU :

La notion de mur-rideau telle qu'elle est employée actuellement signifie exclusivement : mur extérieur, non porteur dont la seule fonction est de protéger un espace du milieu extérieur. Ces murs rideaux, souvent faits actuellement en verre et composés d'éléments modulaires répétés. Initié par Mies Van Der Rohe, elle représente le mur de l'extérieur sans aucune surface opaque.<sup>32</sup>



**Figure II.11:** Le mur rideau de l'Immeuble Seagram de Mies Von Der Rohe (1954-1958). Etats Unis.<sup>33</sup>

### II.2.L'ECLAIRAGE ZENITHAL

La lumière zénithale, parce qu'elle pénètre un bâtiment sans qu'il n'y ait contemplation d'un paysage, a la particularité de rendre un espace intérieur indépendant de toute réalité extérieure.

D'après C. TERRIER et B. VANDEVYVER<sup>34</sup>, le recours à l'éclairage zénithal est indispensable pour les constructions dont la hauteur sous plafond est supérieure à 4,50 mètres. Quant aux locaux de hauteur intermédiaire, de 3 mètres à 4,50 mètres, le choix dépend d'autres caractéristiques à l'image de la profondeur, la largeur et la forme du bâtiment. Si la profondeur du bâtiment par exemple est importante par rapport à la hauteur du local, l'éclairage zénithal sera indispensable afin d'assurer une distribution uniforme des éclairagements intérieurs. Cette technique demande de grandes exigences qui doivent prendre en compte simultanément quatre impératifs majeurs qui sont les suivants :<sup>35</sup>

<sup>32</sup> BOUDOUKHA, M. *Analyse de la Symbiose environnement lumineux et qualité architecturale dans le secteur résidentiel Cas de la cité des 426 lots El Eulma, Sétif*. Thèse : Architecture, Formes, Ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra.. 2015. 127p.

<sup>33</sup> [https://fr.wikiarquitectura.com/index.php/Immeuble\\_Seagram](https://fr.wikiarquitectura.com/index.php/Immeuble_Seagram). Consulté le : 15-11-2016.

<sup>34</sup> TERRIER., C et VANDEVYVER.,B. *L'éclairage naturel, fiche pratique de sécurité*. Tiré à part de l'article publié dans la revue mensuelle « Travail et Sécurité » de mai 1999, réimpression aout 2012, p01.

<sup>35</sup> *Idem*. p04.

1. Il faut assurer un éclairage naturel suffisant dans les locaux de moyenne et de grande hauteur. Pour atteindre cet objectif, la surface des parties transparentes ou translucides est l'élément essentiel.
2. Il faut éviter les effets négatifs de l'éblouissement et du rayonnement solaire direct.
3. Il faut prévoir le nettoyage intérieur et extérieur dans des conditions de sécurité satisfaisantes par un choix approprié des matériaux (vieillessement, résistance...) et des accès aux faces intérieures et extérieures.
4. Enfin, il faut assurer l'évacuation des fumées en cas d'incendie. La surface minimale des exutoires de fumée doit être de 1 % de la surface du local et ne doit pas être située exclusivement sur la toiture.

D'autre part, les systèmes d'éclairage zénithal peuvent procurer de la lumière naturelle soit directement ou indirectement. Pour ce qui est des systèmes d'éclairage zénithal direct, ils sont composés uniquement d'une ouverture percée dans la toiture. Tandis qu'un système d'éclairage zénithal indirect est composé de deux parties : une ouverture qui capte la lumière naturelle et un système de distribution qui réfléchit ou diffuse cette lumière.<sup>35</sup>

### II.2.1.DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE ZENITHAL DIRECT

#### II.2.1.1.LES TABATIERES (OU SKYLIGHTS) :

La tabatière est disposée horizontalement, elle est exposée à une plus grande portion du ciel visible à partir de l'intérieur du local, sans aucune obstruction et dont la luminance est plus élevée. Elle procure de la même manière, un éclairage intérieur uniforme.<sup>36</sup>



**Figure II.12:** Exemples de tabatière.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> BOUDOUKHA, M. *Analyse de la Symbiose environnement lumineux et qualité architecturale dans le secteur résidentiel Cas de la cité des 426 lots El Eulma, Sétif*. Thèse : Architecture, Formes, Ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra.. 2015. 127p.

<sup>37</sup> <http://www.usinenouvelle.com/expo/tabatieres-wgt-wgi-p158621.html>. Consulté le : 15-11-2016.

Selon J.J. Delétré<sup>38</sup>, la tabatière constitue le système d'éclairage naturel direct le plus performant : elle procure de 3 à 5 fois plus de lumière à surface équivalente qu'un vitrage vertical vue sa disposition.

Dans le cas où la tabatière est mal conçue, elle va créer plus de surchauffe l'été, car une paroi horizontale reçoit en cette saison, en raison des altitudes solaires importantes, près de deux fois plus de chaleur qu'une façade verticale orientée Sud (sous les latitudes moyennes). Elle favorise également les déperditions de chaleur par convection et par conduction pendant la nuit et en hiver plus que les autres systèmes d'éclairage.

Pour ces raisons, la conception d'un tel système d'éclairage naturel doit être accompagnée d'un système de contrôle solaire performant, surtout dans les climats chauds, afin de limiter à la fois les surchauffes estivales et les déperditions hivernales ainsi que le phénomène d'éblouissement. L'emploi de vitrage diffusant, par exemple, réduit ces risques, mais fait perdre la plupart des bienfaits psychologiques de la connexion visuelle des occupants avec le ciel. Une autre solution consiste à incliner les vitrages vers le Nord ou vers le Sud afin de collecter plus de lumière l'hiver et moins en été, en sachant que pour une orientation Sud, l'inclinaison doit être supérieure à la latitude du site + 23,5°. <sup>39</sup>

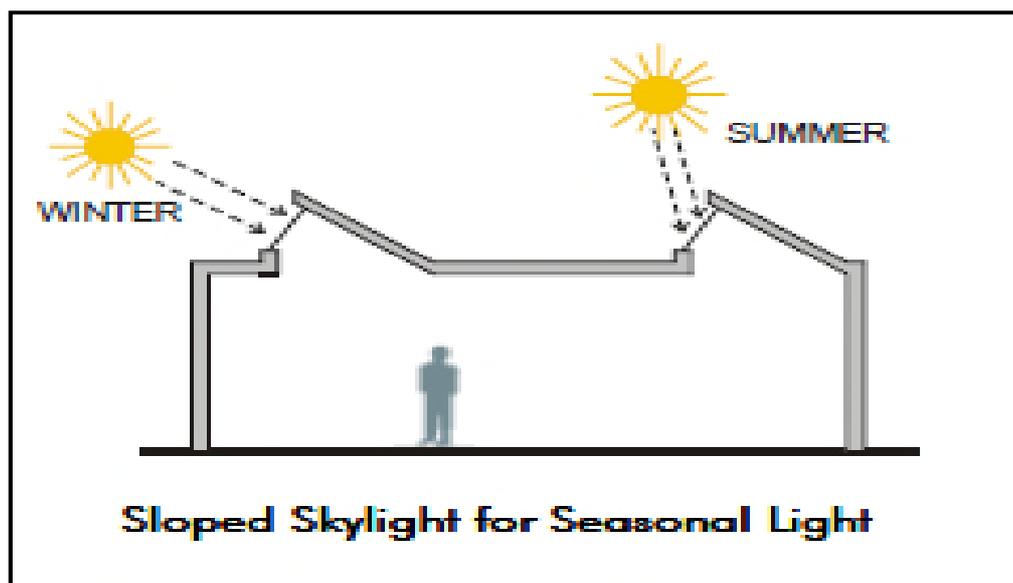


Figure II.13 : Exemple d'inclinaison des vitrages<sup>40</sup>

<sup>38</sup>DELETRE, J et Mémento, D. *Prises de jour et protections solaires*. Grenoble: Ecole d'Architecture de Grenoble, 2003, p 2.

<sup>39</sup>SCHILER, M. *Simplified design of building lighting*, New York-Chichester- Weinheim- Brisbane- Toronto-Singapore: John Wiley & Sons .INC. 1992. p89.

<sup>40</sup>Idem. p33.

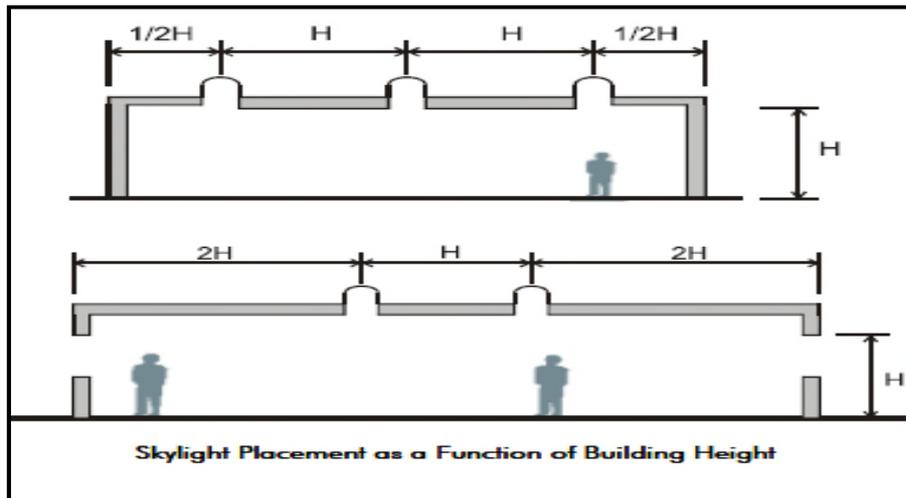


Figure II.14 : Recommandations pour une bonne conception des tabatières<sup>41</sup>

### II.2.1.2.LES DOMES :

Économiques, les dômes ne nécessitent pas de structure lourde et ils permettent d'atteindre l'objectif en termes de facteur de lumière du jour direct avec une surface d'environ 10 % d'indice de vitrage. Cependant, ils n'évitent pas la pénétration solaire et, en conséquence, l'éblouissement.<sup>42</sup>



Figure II.15 : Le dôme du panthéon de Rome (120-124 ans). Rome, Italie.<sup>43</sup>

<sup>41</sup>SCHILER, M. *Simplified design of building lighting*, New York-Chichester- Weinheim- Brisbane- Toronto-Singapore: John Wiley & Sons .INC. 1992. p34.

<sup>42</sup>TERRIER., C et VANDEVYVER.,B. *L'éclairage naturel, fiche pratique de sécurité*. Tiré à part de l'article publié dans la revue mensuelle « Travail et Sécurité » de mai 1999, réimpression aout 2012, p01.

<sup>43</sup> [http://www.imagesofanthropology.com/Rome\\_Italy.html](http://www.imagesofanthropology.com/Rome_Italy.html). Consulté le : 10-11-2016.

Pour empêcher l'éblouissement des occupants, les dômes ne doivent pas être dans un angle de  $30^\circ$  au-dessus de l'horizontale. Ceci peut être obtenu en les équipant de costières surélevées et de garde-corps<sup>44</sup>.

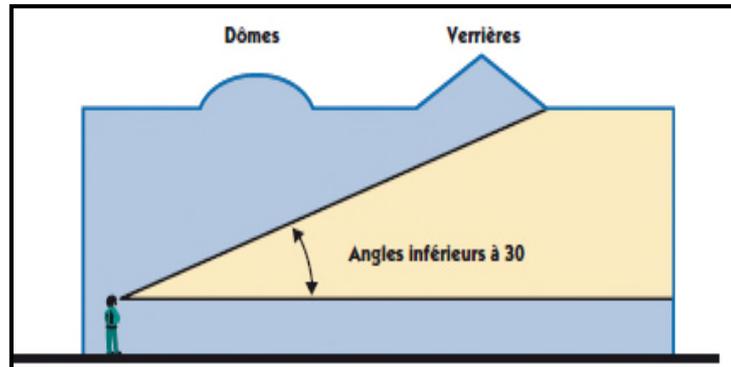


Figure II.16 : La disposition du dôme par rapport à l'angle de  $30^\circ$ .<sup>44</sup>

### II.2.1.3.LES VERRIERES :



Figure II.17 : La verrière de la bibliothèque de la faculté d'architecture de l'université de Porto (1985-1996). Portugal.<sup>45</sup>

L'architecture moderne utilise abondamment les verrières, notamment pour les halls d'accueil et les grandes surfaces. Elles peuvent être horizontales ou inclinées (pour éviter un apport solaire important) et sont économiques à la construction. Elles sont recommandées particulièrement dans le cas de présence d'obstacles extérieurs élevés qui

<sup>44</sup>TERRIER., C et VANDEVYVER., B, *L'éclairage nature, fiche pratique de sécurité*. Ed 82 tiré à partir de l'article publié dans la revue mensuelle : *Travail et Sécurité*. mai 1999. Réimpression aout 2012. p03.

<sup>45</sup><https://www.tripadvisor.in/LocationPhotoDirectLink>. Consulté le : 10-11-2016.

généraient éventuellement l'éclairage naturel intérieur. (Même disposition de l'angle par rapport à l'horizon que la disposition des dômes déjà cité avant).<sup>44</sup>

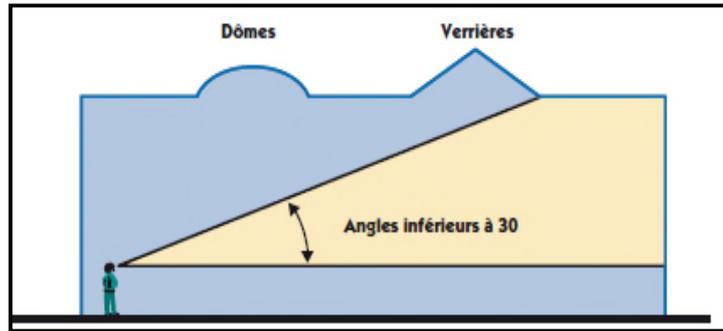


Figure II.18 : La disposition de la verrière par rapport à l'angle de 30°.<sup>44</sup>

## II.2.2.DISPOSITIFS D'ECLAIRAGE ZENITHAL INDIRECT :

### II.2.2.1.TOITURES EN DENTS DE SCIE (OU SHEDS) :

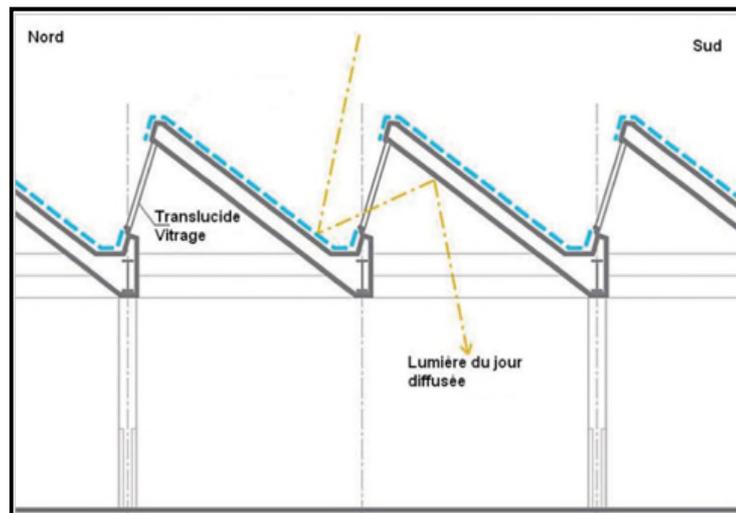


Figure II.19 : Schéma expliquant le dispositif d'une toiture en sheds.<sup>46</sup>

Ces dispositifs permettent une homogénéité de l'éclairage en évitent l'ensoleillement direct, les sheds sont constitués d'une surface transparente ou translucide appelée « ouverture » (qui sera orienté au le nord) qui collecte la lumière naturelle pour la faire pénétrer à l'intérieur d'un local et d'une surface opaque inclinée (qui peut être inclinée à 45°-60° par rapport à l'horizontale ou bien verticale ) appelée « rampant » faisant face au rayonnement lumineux et qui a pour rôle de distribuer la lumière du jour à l'intérieur du local. Plus le vitrage se rapproche à la verticale, plus la surface doit être importante pour un facteur de lumière de jour direct équivalant.une inclinaison de 60° permet d'éviter totalement un rayonnement direct sur le poste de travail même en été,

<sup>46</sup> <http://www.archimedia.ma/a-la-une/actualites-btp/3281-lefficiency-energetique-rend-leur-place-aux-toitures-en-sheds>. Consulté le : 10-11-2016.

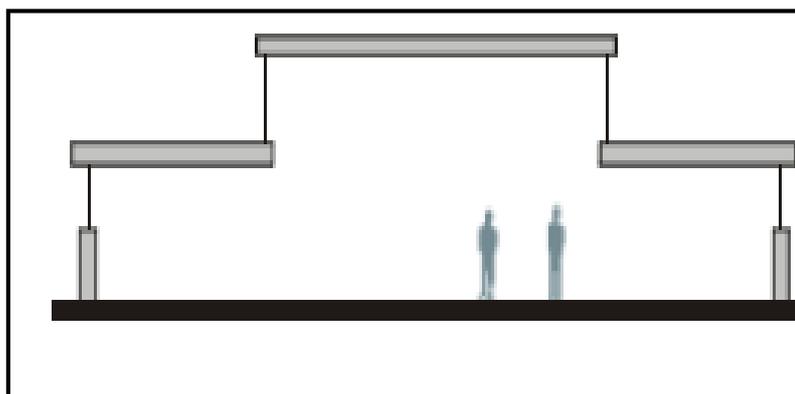
tandis que une inclinaison de 45° est acceptée mais elle est moins favorable à cause du rayonnement direct du soleil au zénith en été<sup>47</sup>.



**Figure II.20** : Usine à toiture sheds.<sup>48</sup>

#### II.2.2.2.LANTERNEAUX :

Les lanterneaux sont constitués de surélévations de la toiture totalement ou partiellement translucides. L'avantage de ce type de système d'éclairage naturel indirect c'est qu'il supprime l'effet directionnel de la lumière du jour que nous rencontrons avec les sheds, grâce à la pénétration de la lumière selon deux ou plusieurs directions à la fois. Ainsi, la distribution des facteurs de lumière du jour est symétrique par rapport à l'axe du lanterneau. Le centre du local enregistre les valeurs maximales et les deux extrémités sont éclairées à peu près de la même manière car elles reçoivent toutes les deux la lumière direct du ciel à travers les deux vitrages, en plus des réflexions internes des parois opaques.



**Figure II.21** : Exemple de lanterneau.<sup>47</sup>

Une orientation préférentielle Nord-Sud et l'usage de matériaux diffusants auront pour avantage de réduire les effets thermiques.

<sup>47</sup> TERRIER., C et VANDEVYVER., B, *L'éclairage nature, fiche pratique de sécurité*. Ed 82 tiré à partir de l'article publié dans la revue mensuelle : *Travail et Sécurité*. mai 1999. Réimpression aout 2012. p03.

<sup>48</sup> <http://www.regionsetcompagnies.fr/produit/507-usine-a-toiture-sheds>. Consulté le : 10-11-2016.

Pour éviter les zones sombres sur les parties opaques des lanterneaux, dont l'effet est de produire une ambiance triste et déplaisante, il est recommandé de peindre les parties opaques de la toiture en couleurs claires faciles à entretenir, ainsi que les sols. Il faut également éviter autant que possible l'ensoleillement direct des parties vitrées afin d'éviter l'éblouissement des occupants. Pour cela, les sources lumineuses ne doivent pas être situées dans des angles inférieurs à 30° de la direction naturelle du regard<sup>49</sup>.

### II.2.2.3.PUITS DE JOUR

L'utilisation des puits de jour (patio, cour intérieure et atrium) pour éclairer et pour ventiler les pièces sans ouverture directe sur l'extérieur, remonte à très loin dans l'histoire de l'architecture. C'est une conséquence de la densité du bâti dans la plupart des villes anciennes. La performance énergétique de ces dispositifs est complexe car elle dépend, d'après A. BELAKEHAL et K. Tabet AOUL, de leur géométrie (forme, rapport entre la hauteur et la largeur), des propriétés de leurs surfaces verticales et horizontales (surtout la couleur), de la proportion de fenêtres dans les murs de séparation, de leur orientation et de la qualité du vitrage utilisé (soit pour la couverture ou bien pour les fenêtres latérales).

Par contre leur inconvénient réside dans le fait que la quantité de lumière naturelle disponible aux niveaux des différents étages organisés autour d'eux, diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'ouverture du ciel<sup>50</sup>.



**Figure II.22** : Exemple de puits de lumière: Cour intérieure de la Casbah d'Alger<sup>51</sup>

Il convient de remarquer pour finir que la lumière zénithale est moins dépendante de la course du Soleil que la lumière latérale. Elle est constituée le plus souvent de la composante diffuse de la lumière naturelle.

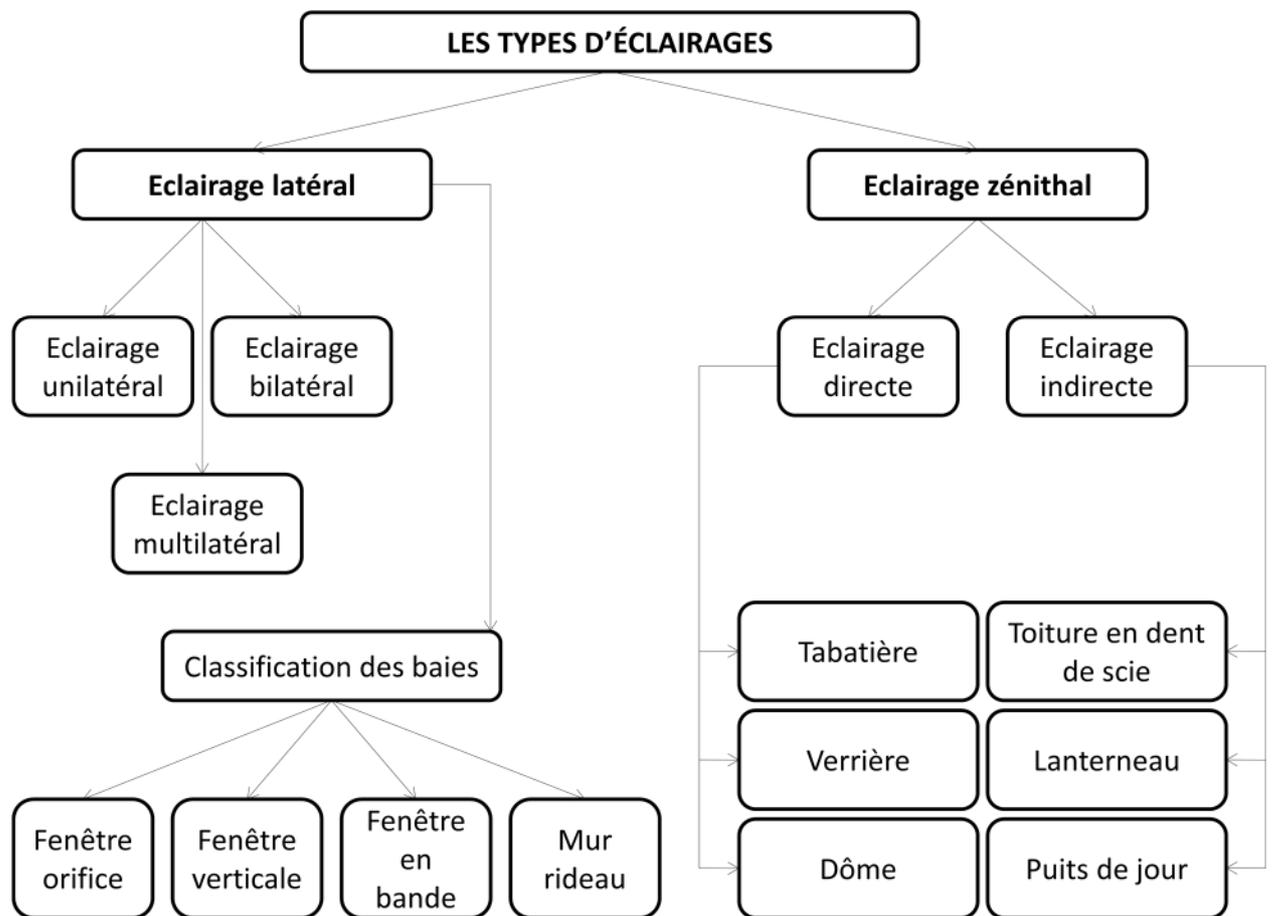
<sup>49</sup> BOUDOUKHA, M. *Analyse de la Symbiose environnement lumineux et qualité architecturale dans le secteur résidentiel Cas de la cité des 426 lots El Eulma, Sétif*. Thèse : Architecture, Formes, Ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra.. 2015. 127p.

<sup>50</sup> BELAKEHAL, A et Tabet, K. *L'éclairage naturel dans le bâtiment, référence aux milieux arides à climat chaud et sec*. Biskra : Université Mohamed Khider 2003.p5.

<sup>51</sup> <http://prescriptor.info/site/3061/la-casbah-d-alger-entre-hier-et-aujourd-hui>. Consulté le : 10-11-2016.

**SYNTHESE**

Pour synthétiser ce chapitre, il existe plusieurs types d'éclairage de la lumière naturelle en architecture, cette diversité existe grâce à la diversité des techniques de constructions due au progrès technique et technologique, l'architecte a le libre choix de choisir le type d'éclairage qu'il veut accorder à son projet en fonction du sens qu'il veut donner à cette lumière naturelle qui pénètre, de la vocation de l'espace éclairé, de l'intention de l'architecte, de l'expression qu'il veut donner à cet espace...etc.



**Figure II.23:** Schéma synthétisant les différents types d'éclairage dans l'espace architectural.

**CHAPITRE III :**

**LA LUMIERE DANS L'ESPACE ARCHITECTURAL A  
TRAVERS LE TEMPS**

La lumière est considérée comme un facteur essentiel dans l'histoire de l'architecture de chaque civilisation. En effet, chaque société attribue à la lumière une place, un rôle ou une symbolique particulière, et cela se répercute dans la conception des bâtiments. Le panorama qui va suivre sera accentué sur les périodes clefs dans l'histoire de l'évolution des rapports de l'architecture avec la lumière.

### **III.1.ANTIQUITE**

Les bâtisseurs de l'antiquité ont utilisé la dimension périodique de la lumière naturelle pour donner une valeur spirituelle et divine à leurs œuvres, cette valeur s'exprime par l'emplacement des ouvertures selon la position du soleil dans le ciel à des dates précises.

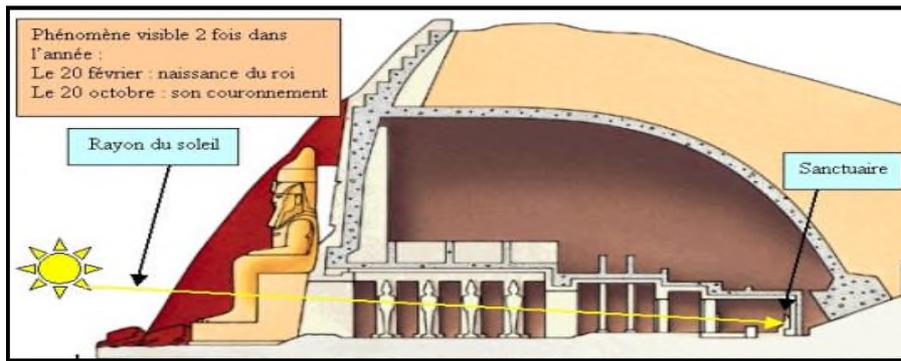
#### **III.1.1.EGYPTE ANTIQUE (3200 AVANT J-C-1ER SIECLE AVANT J-C)**

L'architecture des temples religieux de l'Egypte antique constitue un des exemples majeurs de ce type d'usage de la lumière (périodique) qui oriente l'espace. Le grand temple d'Abou Simbel, taillé dans la pierre, possède une façade orientée dans la direction du soleil levant. La succession axiale dans ce temple fait allusion à un parcours idéologique, permet un rapprochement graduel de la divinité, il est marqué par le passage de la lumière des cours à la pénombre des salles et à l'obscurité du sanctuaire. Deux fois par an (le 20 février et le 20 octobre) cette lumière entre dans le temple par la porte principale et varie intentionnellement pour renforcer la séquence axiale depuis l'entrée et éclaire les statues d'Amon, Ramsès II et Rê situées dans le sanctuaire apportant ainsi de la vie à ces divinités.<sup>52,53</sup>

---

<sup>52</sup>D'ALFONSO, E et SAMSA, D.*L'architecture- les formes et les styles de l'antiquité à nos jours*. 12 avenue d'Italie 75013 Paris. 2002. P18-19.

<sup>53</sup>AGNES, R-P. *Les pyramidions égyptiens du nouvel empire*. Departement orientalistiek Leuven. 1983. P189-190.



**Figure III.01:** La pénétration des rayons solaires dans le grand temple d'Abou Simbel jusqu'au sanctuaire<sup>54</sup>

Les pyramides, dédiées au soleil et servent à l'ascension du roi défunt, étaient revêtues de calcaires blancs et couronnées par des pyramidions de métal brillant précieux qui sont des monuments solaires par excellence. Le pyramidion est un moyen pour capter les rayons du soleil et plus spécifiquement les rayons du soleil naissant.<sup>52, 53</sup>



**Figure III.02 :** Grande pyramide de Khéops revêtus de calcaire. Gizeh, Egypte.<sup>55</sup>



**Figure III.03:**Un pyramidion égyptien<sup>56</sup>

<sup>54</sup> <https://www.thinglink.com/scene/705058574849540096>. Consulté le 25.11.2016.

<sup>55</sup> <http://www.historymuseum.ca/cmhc/exhibitions/civil/egypt/images/arch17b.jpg>. Consulté le 25.11.2016.

<sup>56</sup> <http://www.historymuseum.ca/cmhc/exhibitions/civil/egypt/images/arch18b.jpg>. Consulté le 25.11.2016.

### CHAPITRE III: LA LUMIERE DANS L'ESPACE ARCHITECTURAL A TRAVERS LE TEMPS

L'obélisque rappelle la création de l'univers, que le soleil renouvelle à chaque aurore. Symbole d'un début et d'un cycle, il fut placé à l'entrée des tombes et des temples. Isolé, il est la référence absolue des cultes solaires archaïques égyptiens et autres. Dans la cosmologie égyptienne, il représente l'événement initial, le moment où la colline primordiale. Les obélisques qui sont alors des symboles solaires, étaient plafonnés d'or pour capter la première et la dernière lumière de la journée. De sections quadrangulaires terminées par un pyramidion, les obélisques usent de la force de la lumière solaire pour révéler la forme en 3 dimensions, à travers le contraste de lumière et d'ombre.<sup>52, 53</sup>



**Figure III.04 :** Pylône et obélisque d'entrée de la cour de Ramsès II du temple d'Amon, Louqsor, Egypte.<sup>52</sup>

Des claires-voies, sont utilisés afin d'éclairer l'intérieur des temples. Ces éléments sont constitués de fentes étroites creusées dans les dalles de pierres qui servent de moucharabihs géants. L'intensité et la localisation de la lumière renforcent l'axe du chemin principal de la procession (Salle hypostyle du grand temple d'Ammon).<sup>52, 53</sup>



**Figure III.05:** Les claires-voies du temple de Karnak. Louqsor, Egypte<sup>53</sup>

### III.1.2.GRECE ANTIQUE (1500 AVANT J-C - 27 AVANT J-C)

Dans l'architecture Grecque, le concept d'espace se limitait à une description de l'articulation plastique des surfaces extérieures et des volumes offerts à la lumière, source d'une jouissance purement contemplative. L'architecture grecque s'est manifestée dans les temples religieux, ses derniers sont le plus souvent rectangulaires (ils peuvent être aussi circulaires), orientés à l'est, dans le but d'illuminer les statues de la divinité placée à l'entrée grâce à la lumière directe du soleil, et de profiter de la lumière diffuse du ciel, réfléchi par le sol pendant le reste de la journée. Extérieurement, les façades sont animées grâce à la lumière directe qui frappe les colonnes espacées.<sup>57</sup>

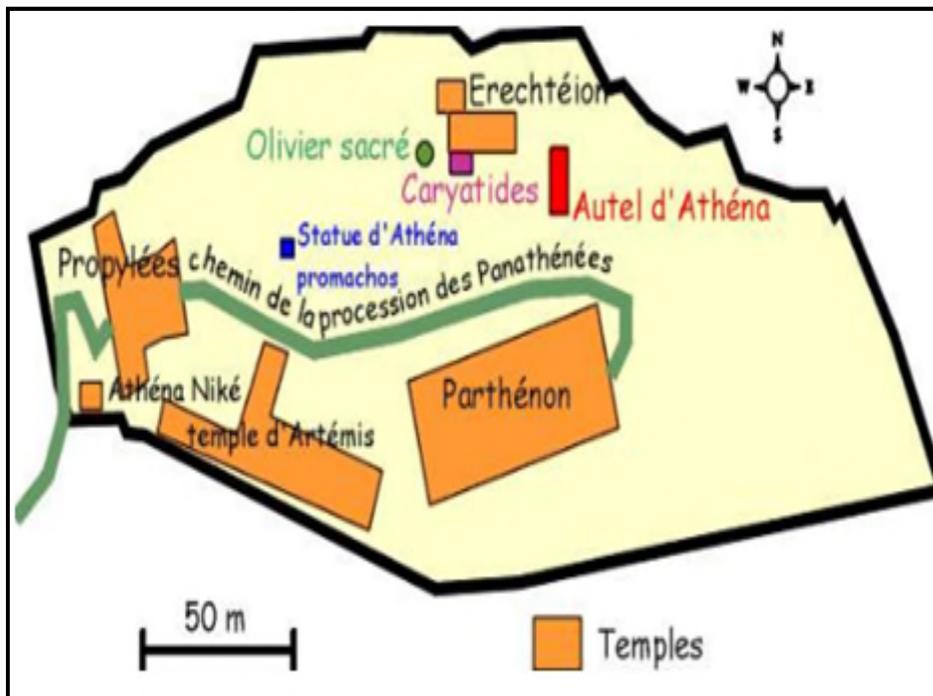


Figure III.06 :L'orientation des temples à l'est (les entrées). Athènes, Grèce.<sup>58</sup>

<sup>57</sup>LACHEHEB, S. *Etude expérimentale de l'impact de la baie et de la composante réfléchiée interne sur l'environnement lumineux intérieur –cas des mosquées algérienne-*. Thèse : architecture, formes, ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra. 2013. P10

<sup>58</sup> <http://www.ac-orleans-tours.fr/hist-geo-grece/athenes/temples3d.htm>. Consulté le 25.11.2016.



**Figure III.07 :** La colonnade extérieure du Parthénon frappée par la lumière du soleil (447-442 av J-C). Athènes, Grèce.<sup>59</sup>

### III.1.3.ROME ANTIQUE (753 AVANT J-C - 476)

Les romains, ont développé une variété de stratégies pour l'illumination de la lumière du jour. Des lucarnes et des arcatures dont les ouvertures qui varient en hauteur, en largeur et en emplacement ont vu le jour. Ceci revient particulièrement au développement de leur architecture et de leurs méthodes de construction. Les voutes, les arches, les grandes portées et les dômes, ont fait d'ailleurs leur apparition, tout comme, les matériaux de vitrage disponible pour la première fois, principalement sous la forme de petits carreaux de verre et de feuilles minces de pierre transparente (mica).<sup>60</sup>



**Figure III.08 :** Le dôme du panthéon de Rome (120-124 ans).Rome, Italie.<sup>61</sup>

<sup>59</sup><http://www.arretetonchar.fr/le-parth%C3%A9non-i-larchitecture>. Consulté le 25.11.2016.

<sup>60</sup>D'ALFONSO, E et SAMSA, D. *L'architecture- les formes et les styles de l'antiquité à nos jours*. 12 avenue d'Italie 75013 Paris. 2002. P49.

<sup>61</sup> <http://www.rome-roma.net/pantheon-rome.html>. Consulté le 25.11.2016.

## CHAPITRE III: LA LUMIERE DANS L'ESPACE ARCHITECTURAL A TRAVERS LE TEMPS

Le panthéon de Rome, construit par l'architecte Apollodoros entre les années 120 et 124 de notre ère. À plan circulaire il concentre les charges sur 16 contreforts rayonnants, dédié à tous les dieux, le panthéon illustre une utilisation subtile et habile de la lumière. La lumière naturelle pénètre à l'intérieur du temple à travers un oculus qui s'inscrit sous une coupole hémisphérique, en se diffusant progressivement de haut en bas, afin de créer un focal et de mettre en valeur le centre du panthéon. Cette lumière annule tout contraste de clair-obscur, conférant une unité et une sorte d'immatérialité à la maçonnerie.<sup>60</sup>



Figures III.09- 10 : La pénétration de la lumière à l'intérieur du panthéon à travers l'oculus.<sup>62,63</sup>

### III.2. MOYEN AGE

#### III.2.1.ROMAN (FIN DU XI<sup>e</sup> - XIII<sup>e</sup> SIECLE)

Les architectes de la période romane, pour des raisons esthétiques ont abandonné la charpente au profit de la voute. Aussi, les nombreux cierges présentés dans les églises constituaient autant de risques d'incendie. La pierre était une solution à ces désastres économiques et religieux. Le poids de la voute fait renoncer aux grands volumes éclairés de fenêtres hautes, au profit d'édifices aux murs plus épais. L'ouverture des fenêtres devient difficile, car il ne faut pas mettre en péril la stabilité de la structure. La réponse à ce problème réside alors dans le contrebutement.<sup>64</sup>

<sup>62</sup> <http://www.gothereguide.com/pantheon+rome-place>. Consulté le 25.11.2016.

<sup>63</sup> <https://prezi.com/u3mbwgxdv-iw/pantheon>. Consulté le 25.11.2016.

<sup>64</sup> RENAULT, C. *les styles de l'architecture, de la préhistoire à nos jours*. Jean-Paul Gisserot. 2011. P50-52.



**Figure III.11:**L'abbaye Notre-Dame de Fontevraud (1101). Maine-et-Loire, France.<sup>65</sup>

La première solution pour éclairer les espaces intérieurs des églises est de placer la voute du vaisseau central directement sur les colonnes des grandes arcades – ne permet qu'une seule source de lumière.

La seconde solution consiste à remplir les contrebutelements par des tribunes et des contreforts extérieurs. Placées au dessus des collatéraux, elles maintien le départ de la voute du vaisseau central. Dans ce cas l'élévation est à deux niveaux : les grandes arcades, ainsi que les tribunes sont éclairées par des ouvertures qui diffusent une source de lumière supplémentaire. C'est cette seconde solution qui est choisie pour les grandes églises de pèlerinages tels que Sainte-Foy de Conques ou Saint-Sernin de Toulouse.<sup>64</sup>



**Figures III.12 et 13:** La basilique Saint Sernin et son vaisseau central (fin XI<sup>e</sup>- XII<sup>e</sup> siècle). Haute-Garonne, France.<sup>66</sup>

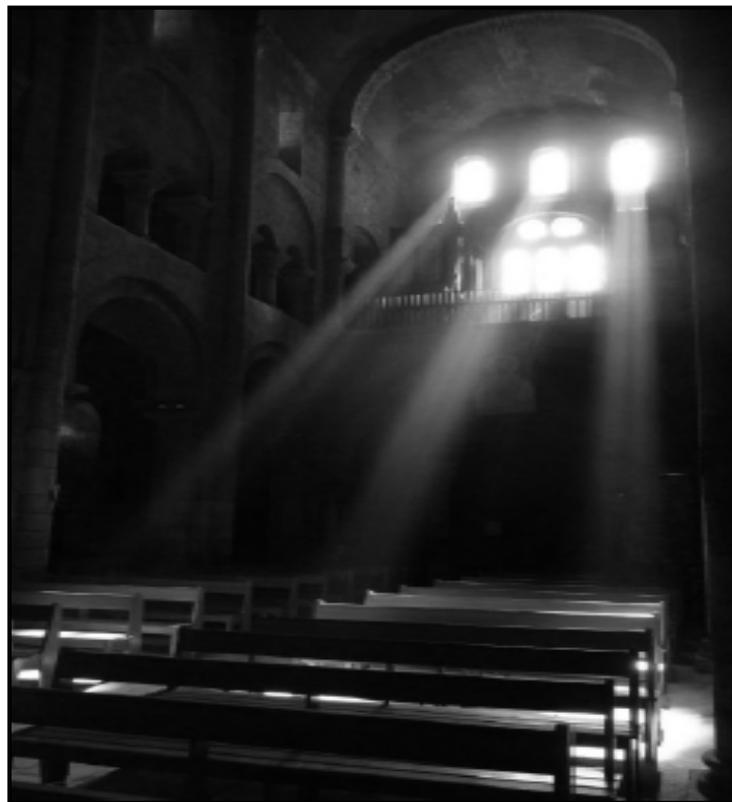
<sup>65</sup>RENAULT, C. *les styles de l'architecture, de la préhistoire à nos jours*. Jean-Paul Gisserot. 2011. P50.

<sup>66</sup>*Idem*. P56.



**Figures III.14 et 15 :** Le collatéral (gauche) et le déambulatoire (droite) de la basilique<sup>66</sup>

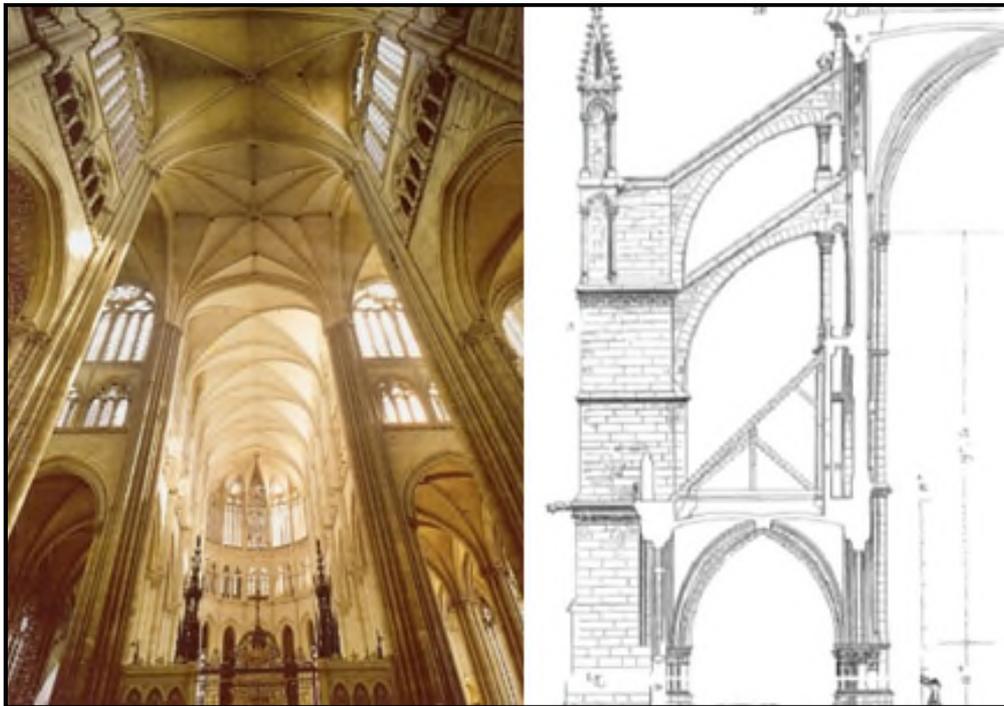
L'architecture romane a fait évoluer alors le rapport entre architecture et lumière. La lumière dans cette période de l'histoire devient le signe de l'existence d'une seule divinité affirmée par une lumière naturelle qui pénètre les lieux de cultes à partir des ouvertures supérieures de taille très réduite dans le but de créer un fort contraste et une pénombre permanente.<sup>64</sup>



**Figure III.16 :** L'église Saint-Etienne-Nevers (1063-1097). Nièvre, France.<sup>66</sup>

### III.2.2.GOTHIQUE (1140 - DEBUT DU XVI<sup>e</sup> SIECLE)

L'architecture gothique a apporté une révolution structurelle qui a établi un premier pas vers l'ouverture de l'espace architectural. Elle s'est essentiellement exprimée dans les édifices religieux. L'adoption de l'arc boutant, a permis de réduire le rôle porteur du mur. Ainsi l'emploi généralisé de la voûte sur croisée d'ogives permet de réduire l'épaisseur du mur et de percer d'immenses baies. En effet, les nervures de la croisée d'ogives supportent le poids de la voûte et le dirigent sur des points précis, les piliers.<sup>67</sup>



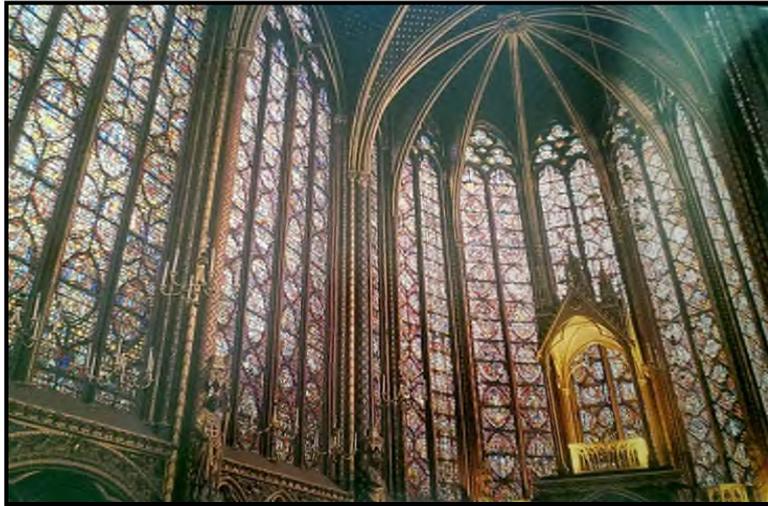
**Figure III.17 :** Les arcs boutants de la Cathédrale d'Amiens (1220-1269).<sup>68</sup>

Dans la troisième période de l'art gothique appelée « gothique rayonnant » (1230-milieu XVI<sup>e</sup> s.), la lumière joue un rôle déterminant grâce aux révolutions techniques du siècle dernier et leur mise en œuvre, comme la fenêtre châssis à Reims permettant de mettre en scène le rôle de la lumière dans l'espace intérieur.<sup>69</sup>

<sup>67</sup>RENAULT, C. *Les styles de l'architecture, de la préhistoire à nos jours*. Ed, Jean-Paul Gisserot. 2011. P61.

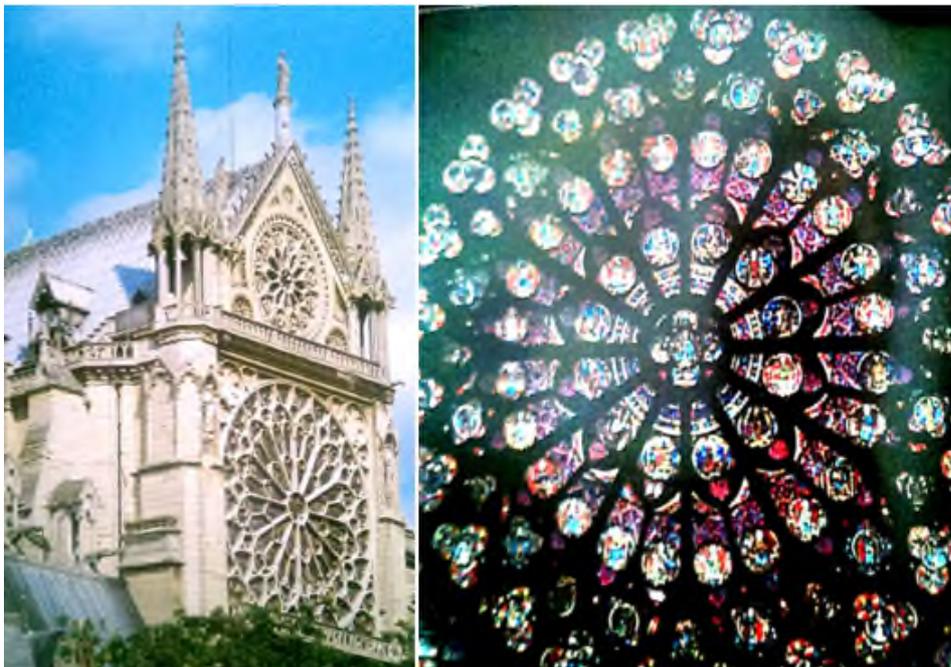
<sup>68</sup>GALLAS M-A. *De l'intention à la solution architecturale, proposition d'une méthode d'assistance à la prise en compte de la lumière naturelle durant les phases amont de conception*. Thèse : sciences de l'architecture. Université de Lorraine. 2013. P11.

<sup>69</sup>RENAULT, C. *Les styles de l'architecture, de la préhistoire à nos jours*. Ed, Jean-Paul Gisserot. 2011. P74.



**Figure III.18 :** Les fenêtres châssis de la chapelle haute de la Sainte-Chapelle (1241-1248). Paris, France.<sup>69</sup>

Les architectes élargissent les grandes arcades, les différentes façades des édifices sont ouvertes par des immenses verrières en forme de rose. Les vides l'emportent sur les pleins, la lumière envahit le monument créant de nouvelles conceptions spatiales.<sup>70</sup>



**Figure III.19 :** La rose du Bras sud de la chapelle haute de la Sainte-Chapelle.<sup>71</sup>

---

<sup>70</sup>RENAULT, C. *Les styles de l'architecture, de la préhistoire à nos jours*. Ed, Jean-Paul Gisserot. 2011. P75.

<sup>71</sup>Idem. P76.

## CHAPITRE III: LA LUMIERE DANS L'ESPACE ARCHITECTURAL A TRAVERS LE TEMPS

La dématérialisation de la paroi opaque et l'ouverture de l'espace à la lumière permettent à l'architecture gothique de créer un nouveau concept en architecture : la transparence.

Les espaces religieux gothiques sont éclairés par une lumière abondante en opposition totale avec l'aspect sombre de la période romane. Cette lumière recherchée à l'intérieur est celle filtrant par les vitraux colorés et non pas celles telle qu'elle nous provient naturellement du soleil. Ce qui renforce la symbolique gothique de la lumière divine, dont les espaces éclairés donnent la sensation du paradis.<sup>72</sup>

### III.2.3.L'ARCHITECTURE ISLAMIQUE (622-XIX<sup>e</sup> SIECLE)

L'ampleur du territoire de l'Islam et les nombreuses cultures qu'il englobe, a entraîné une évolution originale des éléments architecturaux suivant les régions. De l'époque Omeyyade, Abbasside, en traversant en Espagne, en Iran, en Inde, en Turquie...etc. Chacune de ces périodes à apporté un nouveau langage a l'architecture, non seulement en terme de composition spatiale et de décoration, mais aussi en terme d'ambiances spatiales, dont la lumière du jour est un élément présent d'une manière très réfléchi. L'ouverture à la lumière en islam se fait par plusieurs éléments architecturaux tels que les arcs (plein cintre, arc brisé, arc polylobé, arc à lambrequins, ou encore arc outrepassé). Parmi les nombreux édifices de l'architecture islamique, nous distinguons la mosquée, qui trouve son plan définitif sous la dynastie des Omeyyades.

La mosquée bleue édifée entre 1609-1616 pour et au nom du sultan Ahmed III, par l'architecte Sedefkar Mohamed Aga. Cette mosquée est la dernière grande construction impériale et l'ultime grandiose témoignage d'un empire déjà déclinant. Son architecture est exceptionnelle est très attirante, à l'extérieur le foisonnement des dômes couvrant la salle de prière et les six minarets lui assurent une silhouette unique et légère.<sup>73,74</sup>

---

<sup>72</sup>RENAULT, C. *Les styles de l'architecture, de la préhistoire à nos jours*. Ed, Jean-Paul Gisserot. 2011. P66.

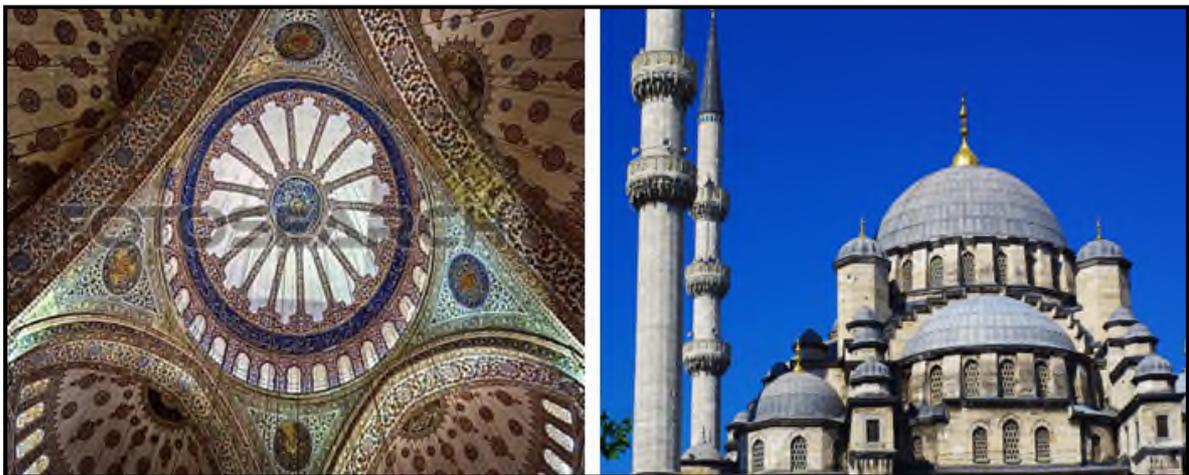
<sup>73</sup> BENYOUCEF, B. *Introduction à l'histoire de l'architecture islamique*. Iplace centrale de Ben Aknoun, Alger. 2005. 196p.

<sup>74</sup> MATHE, J et CROZAT-MATHE, A. *Turquie*. La renaissance du livre 2003. P26-27.



**Figure III.20 :** L'extérieur de la mosquée bleue.<sup>75</sup>

Le décor intérieur est lui aussi exceptionnel, des peintures et 20 000 carreaux de céramique vernissé d'Iznik aux tonalités verte, turquoise et bleue d'où la mosquée tire son nom. La lumière du jour, filtrée à l'extérieur par des moucharabiehs, pénètre à l'intérieur de la mosquée par un éclairage latéral direct venant de 260 fenêtres disposées en 5 rangées, sur les murs latéraux et les tambours des dômes. La coupole centrale, d'un diamètre de 33.60m et dont le sommet culmine à 43m est supportée par 4 piliers d'un diamètre de 5m.<sup>73, 74</sup>



**Figure III.21et 22 :** Vue sur la céramique intérieure et les moucharabiehs extérieurs de la mosquée.<sup>76,77</sup>

<sup>75</sup> [http://www.guidefrancophoneistanbul.com/visite\\_classique\\_demi\\_journee.html](http://www.guidefrancophoneistanbul.com/visite_classique_demi_journee.html). Consulté le 29.11.2016.

<sup>76</sup> <http://www.fotosearch.fr/AGE063/z8f-2250610>. Consulté le 29.11.2016.

<sup>77</sup> <http://solidream.net/turquie-en-images/imgp7499r>. Consulté le 29.11.2016.



**Figures III.23 et 24 :** Les fenêtres latérales permettant d'éclairer l'intérieur de l'église par une lumière directe.<sup>78,79</sup>

Cette lumière qui inonde la salle de prière joue avec les couleurs de la céramique intérieure et entretient dans cet immense volume une ambiance irréelle et délicieusement surannée, elle indique la symbolique de la beauté et de la lumière de l'islam dans un espace religieux, incitant à la médiation et au recueillement mystique.<sup>73, 74</sup>



**Figure III.25 :** L'intérieur de la mosquée au moment de prière.<sup>80</sup>

<sup>78</sup> <http://www.carnets-voyages.org/modules/publisher/item.php?itemid=162>. Consulté le 29.11.2016.

<sup>79</sup> [http://voyage.gentside.com/mosqu%e9e-bleue-d-istanbul/istanbul-mosquee-bleue-interieur-credits-photo-gogap-flickr\\_pic716.html](http://voyage.gentside.com/mosqu%e9e-bleue-d-istanbul/istanbul-mosquee-bleue-interieur-credits-photo-gogap-flickr_pic716.html). Consulté le 29.11.2016.

<sup>80</sup> <http://www.cityzeum.com/mosquee-bleue>. Consulté le 29.11.2016.

### III.3. RENAISSANCE (XIV<sup>e</sup> SIECLE – FIN DU XVI<sup>e</sup> SIECLE)

Les architectes de la renaissance faisaient appel aux structures classiques de l'antiquité, le retour aux plans centrés, le fonctionnement des espaces, l'harmonie visuelle et la proportion des éléments architecturaux...etc. L'adoption de la géométrie dans la conception architecturale apparait non seulement sur les plans des édifices, mais aussi sur leurs façades symétriques, régulières, avec des traits rectilignes, percées d'un nombre de fenêtres précis.

Andrea Palladio énonce les techniques et les règles de calculs des dimensions des fenêtres afin que la quantité de lumière entrante soit adaptée à la surface et à la fonction de l'espace éclairé, il déclare que : « *dans toutes les maisons d'habitation, ainsi que tout endroit dédié au plaisir, il ne faut pas qu'il y ait trop de lumière* ». Les fenêtres sont conçues dans le but d'approvisionner un éclairage rationnel dans la dimension technique seulement car la renaissance est l'âge de la révolution scientifique en plaçant l'homme et son confort au centre de toutes les pensées.

La façade de l'église Saint Andrea d'Alberti avec de large et haute baie centrale et ses étroites baies latérales est un exemple d'une façade harmonieuse, proportionnées et symétrique.<sup>81,82</sup>



Figure III.26 :L'église Saint Andrea (1470). Mantoue, Italie.<sup>83</sup>

<sup>81</sup>BOULANGER,K et HEROLD, M. *Le vitrail et les traités du Moyen Age à nos jours*. Scientifiques internationales, Berne. 2008. P179.

<sup>82</sup> WITTKOWER, R. *Les principes de l'architecture à la Renaissance*. Paris. 1990. 203p.

<sup>83</sup><https://www.khanacademy.org/humanities/renaissance-reformation/early-renaissance1/sculpture-architecture-florence/a/alberti-santandrea-in-mantua>. Consulté le 29.11.2016.

### III.4. BAROQUE (XVI<sup>e</sup> – XVIII<sup>e</sup> SIECLE)

L'architecture baroque se caractérise par la richesse sculpturale, la profondeur dans l'espace et la lumière qui l'inonde. Le besoin de clarté à l'intérieur des édifices dans cette période se fait de plus en plus vif, d'où l'amélioration du verre à vitre plat incolore et d'une surface importante : «*la vérité, on ne fait plus usage de vitraux, parce que ni dans les appartements, ni même dans les églises, on ne veut plus rien qui puisse diminuer la lumière* ». (Cité par BOULANGER K et HEROLD M dans : *Le vitrail et les traités du Moyen Age à nos jours. Ed scientifiques internationales. Berne 2008. P206.*)

L'église baroque représente le lien entre terre et ciel, entre l'architecture terrestre et la lumière céleste. Les architectes de l'époque ont représentés cela par une lumière naturelle qui pénètre à l'intérieur des églises directement par le haut à travers la coupole.

La basilique Saint Pierre de Rome construite entre 1506 et 1626 par le Bernin est le premier exemple architectural qui concrétise les caractéristiques du style baroque, l'intérieur de la basilique est éclairé principalement par 16 fenêtres inscrites sur un dôme hémisphérique, apportant une lumière naturelle qui inonde la nef centrale, ce qui renforce la symbolique de la lumière céleste dans l'église. Ainsi, la façade est ornée d'ouvertures de formes régulières pour diffuser une grande quantité de lumière naturelle.<sup>84,85</sup>



**Figures III.27 et 28** : La façade et la coupole de la basilique Saint Pierre de Rome<sup>86</sup>

<sup>84</sup> D'ALFONSO,E et SAMSA,D. *L'architecture- les formes et les styles de l'antiquité à nos jours*. 12 avenue d'Italie 75013 Paris. 2002. P169.

<sup>85</sup> BOULANGER, K et HEROLD, M. *Le vitrail et les traités du Moyen Age à nos jours*. Scientifiques internationales. Berne 2008. P206.

<sup>86</sup> <http://www.rome-passion.com/basilique-saint-pierre.html>. Consulté le 29.11.2016.



Figure III.29 : La nef de la basilique Saint Pierre.<sup>86</sup>

### III.5. MOUVEMENT MODERNE:

Grace à la révolution industrielle et au développement rapide de l'industrie du verre au XIXe siècle, L'architecture a établi une nouvelle relation avec la lumière naturelle différemment aux périodes précédentes de l'histoire. Elle considère la transparence comme un symbole de modernité et d'émancipation des contraintes matérielles et physiques.

Le Crystal Palace, conçu par *Joseph Paxton* pour la première exposition universelle de 1851 à Londres a marqué cette époque. Il a dématérialisé l'architecture en mettant en œuvre les nouvelles technologies de transformation de l'acier et du verre à une échelle industrielle pour proposer de nouveaux principes constructifs. Ainsi, les poteaux métalliques porteurs de la structure créent des vides couverts par des parois de verre, le couronnement du dôme de cristal est constitué par un large panneau dépoli, aménagé pour diffuser la lumière dans l'espace entier.

Cette architecture légère a donné naissance à une nouvelle lumière omnidirectionnelle et globale qui couvre la totalité de l'espace intérieur. Ce mode constructif et cette lumière ont fait l'identité des halls d'expositions (dont le Grand Palais à Paris), des serres botaniques, des ateliers et des gares de l'époque.<sup>87</sup>

---

<sup>87</sup> BONY, A. *l'architecture moderne histoire principaux courants*. Ed, Paris 2006. 239p.



**Figure III.30** : Le cristal palace de J. Paxton, 1851, l'ouverture totale de l'espace à la lumière naturelle.<sup>88</sup>

L'immeuble vitré devient le standard de l'architecture moderne et aboutit, par la multiplication de l'effet de reflet, à la construction de paysages urbains virtuels.

Les architectes dits moderniste ont progressivement travaillé à abstraire et dématérialiser l'architecture, pour en arriver, à construire des maisons de verre, toutes transparentes. Ranzo Piano en disait : *«J'essaie d'utiliser en architecture des éléments immatériels tels que la transparence, la légèreté ou la vibration de la lumière. Ces ingrédients font partie de la composition au même titre que les formes et les volumes»*.

Vers 1925, les nouveaux magasins de la Samaritaine consacrent les possibilités d'utilisation de grandes bandes verticales en menuiserie métallique vitrée, dont certaines parties posées au nu extérieur de la façade ce qui permet à la lumière du jour d'entrer abondamment dans les espaces de vie et de travail, et au cœur des édifices.<sup>87</sup>

---

<sup>88</sup>D'ALFONSO, E et SAMSA, D. *L'architecture- les formes et les styles de l'antiquité à nos jours*. 12 avenue d'Italie 75013 Paris. 2002. P187.



**Figure III.31** : la Maison du Peuple à Clichy architectes : E. Beaudouin, M. Lods, V. Bodiansky et J. Prouvé.<sup>89</sup>

L'emploi du béton armé a aussi permis d'augmenter la quantité de lumière qui rentre aux espaces, et de réduire drastiquement les points d'appui, rend désormais possible la fenêtre en bande. Elle éclaire mieux: en effet, sa forme lui permet de rassembler toute sa lumière à la hauteur utile qui est celle des yeux de l'habitant.<sup>87</sup>

DANS LES ANNEES 1930\_1970 : Le Corbusier et Gropius sont parmi les architectes de l'époque qui ont lancé le mouvement de rationalisation de l'architecture. Leur objectif est de rendre l'espace plus fonctionnel afin de répondre aux nouvelles règles sanitaires, sociales et urbaines. L'architecture moderne est à l'origine d'une lumière rationnelle qui répond à un besoin d'éclairage pour une activité précise. Chaque espace dispose d'une lumière particulière selon la fonction qu'il accueille. On prend l'exemple de la villa Savoye (1928-1931) de Le Corbusier, icône de l'architecture moderne, elle est caractérisée par de larges fenêtres s'ouvrant en façade permettant une pénétration généreuse de la lumière.<sup>87</sup>



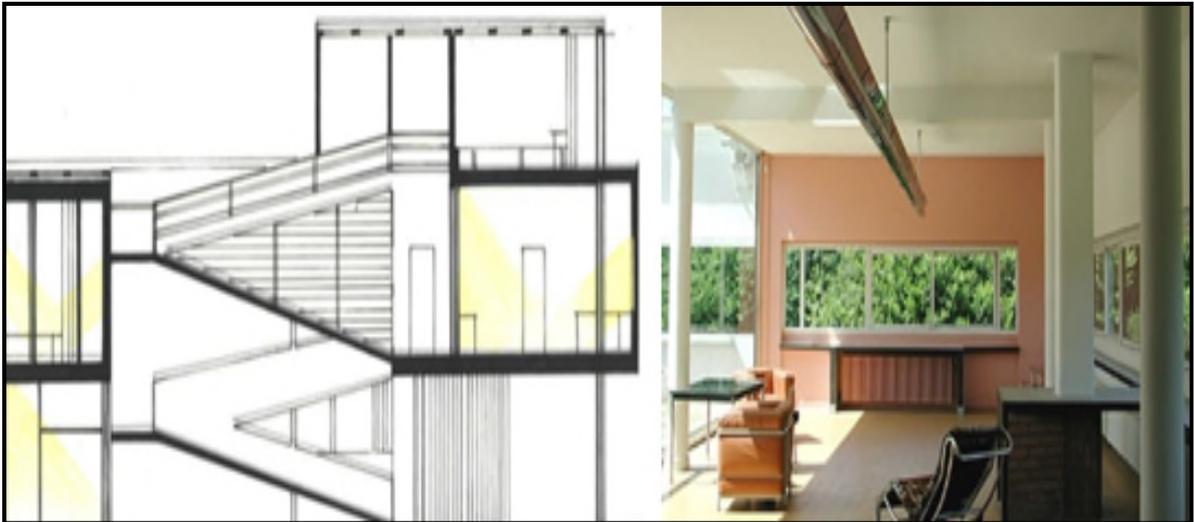
**Figure III.32** : Villa Savoye. Poissy, France.<sup>90</sup>

<sup>89</sup> <http://www.ac-grenoble.fr/dafco/wave1/fr/rideaux.htm>. Consulté le 11.01.2017.

<sup>90</sup> D'ALFONSO, E et SAMSA, D. *L'architecture- les formes et les styles de l'antiquité à nos jours*. 12 avenue d'Italie 75013 Paris. 2002. P14.

### CHAPITRE III: LA LUMIERE DANS L'ESPACE ARCHITECTURAL A TRAVERS LE TEMPS

Le Corbusier dans cette villa s'est servi de la lumière naturelle pour créer des ambiances, les ouvertures deviennent des cadres peints par l'environnement extérieur. Cette transparence se traduit par une parfaite correspondance entre l'intérieur et l'extérieur.<sup>87</sup>



Figures III.33 et 34 : Coupe schématique et intérieur de la villa<sup>91</sup>

Ludwig Mies Van Der Rohe a exposé ses principes de l'enveloppe transparente à travers le Pavillon d'Allemagne réalisé pour l'exposition universelle de Barcelone en 1929. Ses intentions et ses dessins ont pu se matérialiser avec l'évolution des techniques de fabrication des panneaux de verre et des châssis en acier. Ces derniers ont remplacé le mur et sa massivité par des surfaces vitrées totalement transparentes et légères générant une continuité d'éclairage entre l'espace intérieur et l'environnement extérieur.<sup>87</sup>



Figure III.35 et 36 : le Pavillon d'Allemagne (1929).Barcelone.<sup>92</sup>

<sup>91</sup>D'ALFONSO, E et SAMSA, D. *L'architecture- les formes et les styles de l'antiquité à nos jours*. 12 avenue d'Italie 75013 Paris. 2002. P93.

<sup>92</sup>FIGURES, G. *L'architecture moderne, histoire des principaux courants*. Ed, Larousse, Paris. 2006. P156.

## SYNTHESE

Dans ce chapitre, Nous avons essayé de présenter les périodes clefs dans l'histoire de l'architecture qui ont améliorés le rapport entre la lumière naturelle et l'espace architectural, depuis l'antiquité jusqu'aux temps modernes en s'appuyant sur des exemples réels de chaque période. Nous avons commencé alors par la présentation de quelques caractéristiques de ces périodes, ensuite l'amélioration de la lumière naturelle en tant que matière dans leurs espaces architecturaux, et cela aborde l'aspect technique de la conception des espaces en prenant en compte la lumière naturelle, puis nous avons parlé sur la symbolique de la lumière dans ces espaces, ce qui signifie le sens de cette lumière naturelle qui éclaire ces espaces, qui dépend des croyances mystiques de chaque époque.

**Tableau III.1 :** Tableau synthétisant des périodes historiques et de leurs manières de traiter la lumière naturelle comme matière et comme sens.

Périodes	La lumière comme matière	La lumière comme sens
Antiquité	L'orientation des édifices selon la position du soleil dans le ciel à des dates précises	La dimension périodique de la lumière naturelle pour donner une valeur spirituelle et divine aux édifices et aux dieux.
Moyen âge	Le développement des techniques de construction comme les vitraux afin de créer un jeu de lumière dans les édifices	Dans les espaces religieux, La pénombre ou le jeu de lumière et de couleurs créent la sensation d'une seule divinité.
Renaissance	Les espaces doivent être éclairés par une quantité de lumière suffisante et d'une manière rationnelle	
Baroque	Le retour au verre à vitre plat incolore afin de laisser pénétrer le maximum de lumière naturelle	Dans les églises, l'éclairage zénithal directe de la coupole, permet de relier l'architecture terrestre et la lumière céleste du dieu.
Architecture moderne	L'architecture moderne est à l'origine d'une lumière rationnelle qui répond à un besoin d'éclairage pour une activité précise	Elle utilise la lumière pour créer des ambiances et des liens entre l'intérieur et l'extérieur

Pour mieux comprendre la valeur de la lumière naturelle dans l'architecture moderne, nous essayons tout au long du chapitre suivant d'étudier quelques projets des pionniers du mouvement moderne dans lesquelles la lumière naturelle est mise en accent. Cette étude sera aussi accentuée sur la manière dans laquelle la lumière naturelle est utilisée comme matière et comme sens.

**CHAPITRE IV :**

**LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT  
MODERNE**

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

Ce dernier chapitre essaye d'étudier la lumière comme matière et sens dans les projets de certains pionniers du mouvement moderne. Cette attention s'est matérialisée par l'analyse de trois réalisations de trois architectes de ce mouvement et qui sont : Le Corbusier, Louis Kahn et Tadao Ando, permettant ainsi l'étude et la mise en évidence de la valeur de la lumière dans ses deux contextes « matière et sens ». Le choix s'est porté sur ses trois exemples pour les raisons suivantes :

Le choix du couvent de Le Corbusier revient à la variation des techniques et l'emploi d'un répertoire important en termes d'éclairage naturel dans ce bâtiment et du fait que cet architecte compose avec la lumière. Pour le choix de l'église de la lumière de Tadao Ando, cela revient aux principes de l'architecte qui relie ses projets à la nature notamment la lumière qui est l'une des principales caractéristiques de son architecture ou la symbolique de la lumière est apparente. Pour le troisième choix, le musée Kimbell de Louis Kahn cela revient à la réputation attribuée au musée par l'utilisation imaginative de la lumière naturelle.

### SECTION 1 : PRESENTATION DES EXEMPLES A ANALYSER

#### IV.1.1. LE COUVENT DE LA TOURETTE DE LE CORBUSIER

Cette partie est tirée essentiellement du livre « *Le Corbusier le couvent de la Tourette* »<sup>93</sup>

Le couvent de la Tourette est un édifice qui abrite des moines dont leurs principales activités sont étudier, prier, s'isoler. C'est en fonction de ces trois activités qui font partie des principales catégories de vie : vie spirituelle (église...), vie individuelle (cellule...) et vie collective (bibliothèque...) que l'architecte a conçu son projet.

Vu de loin, la Tourette ressemble à un bâtiment monolithique mais en s'approchant, on remarque que le bâtiment est soulevé du sol. De plus la partie centrale est occupée par un vide. En entrant, il paraît que le couvent est composé d'un bâtiment principal en forme de "U" constitué de trois ailes (Nord, Est et Ouest) et d'un autre bâtiment au Sud placé sur le quatrième côté, qui, avec ses ajouts, indique l'église.

L'édifice est monté sur pilotis afin que son toit terrasse s'aligne avec l'horizon et afin de créer une certaine organisation spatiale pour laisser pénétrer la lumière et l'aération. L'accès par la voie principale au couvent permet de découvrir en premier lieu l'église.

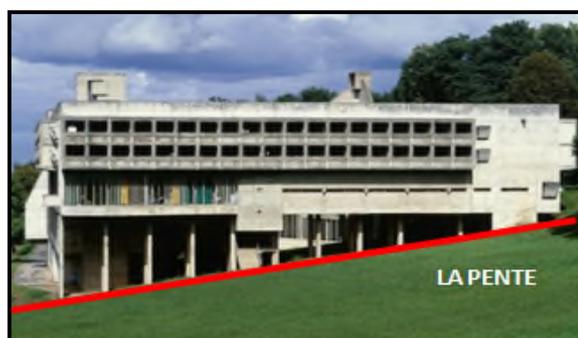
---

<sup>93</sup> FERRO, S ; KEBBAL,C; POTIE, SIMONNET, C. *Le Corbusier le couvent de la Tourette* , Ed Parenthèse, Marseille-France. 2006. 127p.

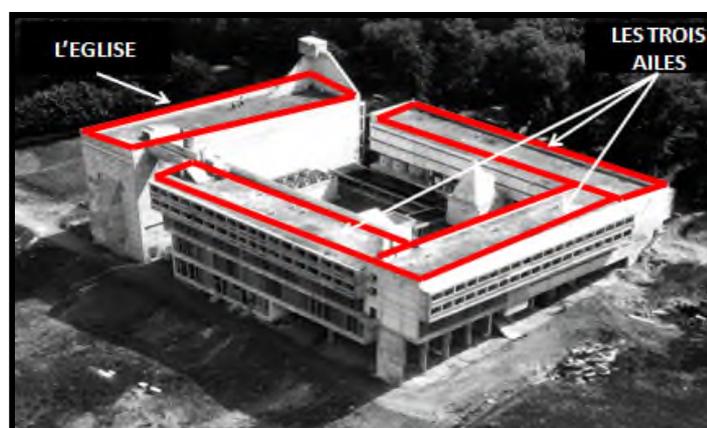
## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE



**Figure IV.1 :** Le couvent vu de loin.<sup>94</sup>



**Figure IV.2 :** La pente du couvent.<sup>95</sup>



**Figure VI.3 :** Les différentes ailes du Couvent.<sup>96</sup>

### FICHE TECHNIQUE <sup>97</sup>

<b>Type :</b>	Couvent.
<b>Rattachement :</b>	Ordre des Prêcheurs.
<b>Début et fin de travaux :</b>	1956-1960.
<b>Architecte :</b>	Le Corbusier.
<b>Style dominant :</b>	Mouvement moderne.
<b>Pays :</b>	France.

### SITUATION

Le couvent de la Tourette se situe en plein campagne, à 26 Km au nord ouest de Lyon, dans la commune d'Éveux, au sein d'une propriété de 70 hectares en France.

<sup>94</sup><http://static.panoramio.com/photos/original/80200542.jpg>. Consulté le 04.02.2017.

<sup>95</sup>[http://www.fondationlecorbusier.fr/CorbuCache/900x720\\_2049\\_285.jpg?r=0](http://www.fondationlecorbusier.fr/CorbuCache/900x720_2049_285.jpg?r=0). Consulté le 04.02.2017.

<sup>96</sup>[http://www.amis-arbresle.com/images/articles/139/\\_4379680505.jpg](http://www.amis-arbresle.com/images/articles/139/_4379680505.jpg). Consulté le 04.02.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE



Figure IV.4: Situation par rapport à Lyon.<sup>98</sup>



Figure IV.5 : Situation par rapport à l'Eveux.<sup>98</sup>

### BIOGRAPHIE DE L'ARCHITECTE

Charles-Édouard Jeanneret-Gris, plus connu sous le pseudonyme de Le Corbusier, né en 1887 et décédé en 1965 à l'âge de 78 ans est un architecte, urbaniste, décorateur, peintre, sculpteur et homme de lettres, suisse de naissance et naturalisé français.

C'est l'un des principaux représentants du mouvement moderne. Le Corbusier considère La lumière naturelle outil d'expression qui participe au processus de genèse et de qualification de l'espace physique. Il dit à ce propos : "*Le problème de l'éclairage est toujours celui-ci, c'est de savoir ce qu'est l'éclairage: ce sont des murs qui reçoivent une lumière. Ce sont des murs éclairés. L'émotion vient de ce que les yeux voient, c'est-à-dire les volumes, de ce que le corps reçoit par impression ou pression des murs sur soi-même et ensuite de ce que l'éclairage vous donne soit en intensité, soit en douceur selon les endroits ou il se produit*".

### IV.1.2.L'ÉGLISE DE LA LUMIERE DE TADAO ANDO

Cette partie est tirée essentiellement des deux livres « *Tadao Ando et la question du milieu, Réflexions sur l'architecture et le paysage* »<sup>99</sup> et « *Tadao Ando* »<sup>100</sup>:

L'église de la lumière est une boîte rectangulaire marquée par l'intersection d'un mur diagonal avec cette boîte, et par une fente découpée dans un mur qui dessine une croix de lumière lorsque la clarté du matin y pénètre. Le volume est encastré dans le sol, ce qui donne l'impression d'être environné d'une nature transcendante.

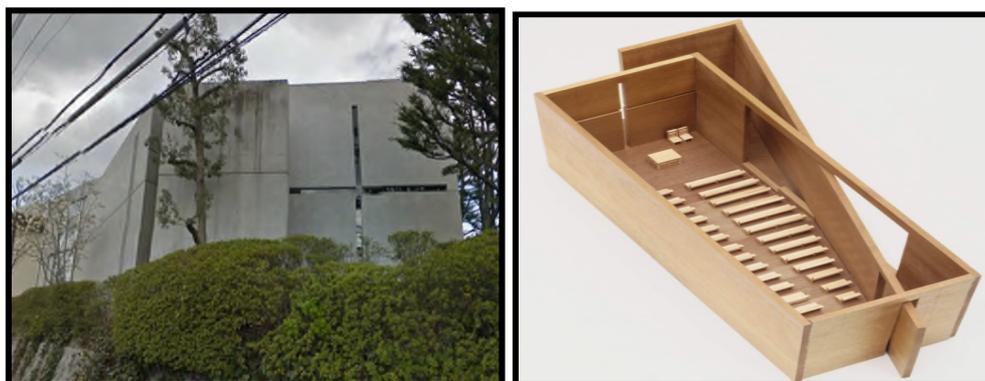
<sup>98</sup> Google Maps :

<https://www.google.dz/maps/place/Couvent+de+La+Tourette/@44.3310753,2.0393808,5.25z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x5cd07878ab6fc849!8m2!3d45.8193896!4d4.6224952>. Consulté le 14.01.2017.

<sup>99</sup> NUSSAUME, Y. *Tadao Ando et la question du milieu, Réflexions sur l'architecture et le paysage*. Ed, Le Moniteur, Paris. 1999. 278p.

<sup>100</sup> NUSSAUME, Y. *Tadao Ando*. Ed, Hazan, Paris. 2009. 191p.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE



**Figure IV.6 et 7:** L'église de la lumière<sup>101,102</sup>

### SITUATION

L'église protestante est construite dans un faubourg résidentiel tranquille qui s'appelle Ibaraki, à Osaka, au Japon. Elle s'inscrit délicatement dans son voisinage en complétant l'église existante et son presbytère en bois.



**Figure IV.8 :** La situation de l'église de la lumière.<sup>103</sup>

### FICHE TECHNIQUE DE L'EGLISE

<b>Nom :</b>	L'église de la lumière.
<b>Date de construction :</b>	1987-1989.
<b>Localisation :</b>	Ibaraki- Japon.
<b>Architecte :</b>	Tadao Ando.
<b>Style:</b>	Architecture moderne.

Tableau IV.01 : Fiche technique de l'église de la lumière.

<sup>101</sup> Google Earth. Consulté le 15.01.2017.

<sup>102</sup> <https://www.moma.org/collection/works/1024?locale=fr>. Consulté le 15.01.2017.

<sup>103</sup> <https://www.google.dz/maps/place/%E8%8C%A8%E6%9C%A8%E6%98%A5%E6%97%A5%E4%B8%98%>. Consulté le 15.01.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

### BIOGRAPHIE DE L'ARCHITECTE

Né en 1941, Tadao Ando architecte marqué par la prépondérance du Mouvement moderne. L'œuvre de Tadao Ando est une fusion de l'architecture moderne et de l'architecture traditionnelle japonaise et qui réconcilierai l'être humain avec la nature, l'eau, la lumière et le vent. Cette osmose réussite entre l'intérieur et l'extérieur s'explique par la contemplation de la nature par cet architecte.

#### IV.1.3. LE KIMBELL ART MUSEUM DE LOUIS KAHN

Le Kimbell Art Museum, est l'un des chefs-d'œuvre de l'architecte Louis Kahn, qui a réussi à donné au projet une personnalité unique, il est d'une forme globale d'un silo qui se compose d'une série de formes bombées séparées par une surface plane.

Le musée comprend en plus des salles d'exposition, une bibliothèque, un auditorium, laboratoire de conservation et un restaurant. Il est entouré par une forêt et un étang pour ajouter un cadre adapté à l'atmosphère de l'endroit.



**Figure IV.09:** Plan de masse du musée Kimbell<sup>104</sup>

### SITUATION

Situé au milieu d'un parc sur un site de 3,8 hectares, musée trapézoïdal à côté d'autres grands musées, en particulier l'Amon Carter Museum, au cœur du quartier culturel de Fort Worth, Texas, États-Unis.

<sup>104</sup>[http://www.greatbuildings.com/cgi-bin/gbc-drawing.cgi/Kimbell\\_Museum.html/Kimbell\\_Site\\_Plan.jpg](http://www.greatbuildings.com/cgi-bin/gbc-drawing.cgi/Kimbell_Museum.html/Kimbell_Site_Plan.jpg). Consulté le 18.01.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE



**Figure IV.10** : La situation du Musée.<sup>105</sup>

### FICHE TECHNIQUE

<b>Nom :</b>	Le kimbell Art Muséum
<b>Date de construction :</b>	1966 -1972
<b>Localisation :</b>	Texas, États-Unis
<b>Architecte :</b>	Louis kahn
<b>Style:</b>	Architecture moderne.

**Tableau IV.2** : Fiche technique du Musée de Kimbell

### BIOGRAPHIE DE L'ARCHITECTE

Louis Isadore Kahn né à Kuressaare en 1901 et mort en 1974 à New York, est un architecte américain faisant partie des avants gardistes artistiques qui considèrent la lumière comme vecteur du processus de création, à travers : « *L'espace d'un bâtiment doit être lisible comme une harmonie des espaces éclairés. Chaque espace doit être défini par sa structure et par le caractère de son éclairage naturel. Pourtant un espace conçu pour rester dans l'obscurité doit avoir assez de lumière, d'une certaine ouverture mystérieuse, pour nous montrer comment il fait noir dans la réalité* » Louis Kahn.

## SECTION 2 : L'ANALYSE TECHNIQUE DES BATIMENTS

### IV.2.1. ANALYSE DU COUVANT DE LA TOURNETTE

Parmi les éléments architecturaux typiques de la Tourette, deux points forts sont à souligner :

La mise en valeur du béton et les jeux de lumière qui seront l'objet de notre étude. Les progrès qu'a connu l'architecture à cette époque avec l'émergence des différents principes du mouvement tels, le plan libre et la construction sur pilotis ont permis la

<sup>105</sup><https://es.wikiarquitectura.com/edificio/Kimbell-Art-Museum/>. Consulté le 18.01.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

libération des façades ajoutant à ceci les différentes techniques en termes d'éclairage ( avec la préfabrication du verre, le fer..) on permit un libre choix à l'architecte, qui a utilisé une

variété de types d'éclairage naturel ayant pour même fonction d'amener du jour à l'intérieur du bâtiment. Ajoutant au libre choix des techniques existantes, l'architecte adopte une certaine organisation spatiale, dont chaque espace architectural nécessite un certain type d'éclairage et un certain traitement en termes de lumière et cela pour mieux répondre à leurs besoins.

### IV.2.1.1 LES TYPES D'ECLAIRAGES NATURELS UTILISES DANS LE COUVENT

#### IV.2.1.1.1 L'ECLAIRAGE LATERAL

##### LA FENTE DE LUMIERE OU MEURTRIÈRES

C'est un avatar de la fenêtre en longueur, fine à la hauteur des yeux, loue le triple rôle de passage de la lumière, de l'air et du regard. Ce type est utilisé principalement au niveau des couloirs qui logent les cellules, bien sûr ces couloirs donnent une vue sur l'intérieur du couvent uniquement. Ce type d'éclairage engendre une lumière directe et continue en soulignant un axe.



Figure IV.11 : Les fentes de lumière ou meurtrières.<sup>106</sup>

<sup>106</sup>[http://media.artevod.com/781\\_le%20couvent%20de%20la%20tourette%20.jpg](http://media.artevod.com/781_le%20couvent%20de%20la%20tourette%20.jpg). Consulté le 18.01.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

### LA FENTE LUMINEUSE

C'est le même principe d'une fente de lumière mais cette dernière est accentuée par des morceaux de sucre empêchant l'utilisateur de percevoir l'extérieur. Ce type d'éclairage est utilisé principalement au niveau de l'église, associé à des brises lumière engendrant une lumière, presque rasante au-dessus des stalles. Ces baies horizontales des murs de l'église sont peintes en rouge, blanc, jaune et vert.



Figures IV.12 et 13 : Les fentes lumineuses.<sup>107</sup>

### LA BAIE VERTICALE

C'est une grande ouverture disposée verticalement, ce type d'éclairage est utilisé au niveau de l'église sur le côté Est permettant la pénétration d'une plus grande partie des rayons solaires prenant toute la hauteur en donnant une lumière blanche et fraîche le matin.

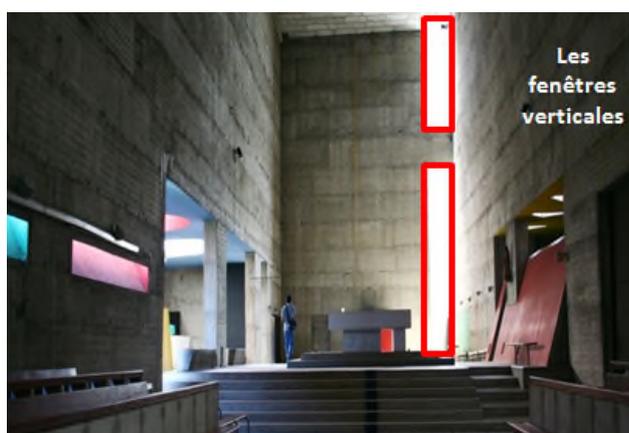


Figure IV.14: Les baies verticales.<sup>108</sup>

<sup>107</sup> Support : <http://jardindesprit.forumgratuit.org/t1276-couvent-de-la-tourette-par-le-corbusier>. Consulté le 24.01.2017.

<sup>108</sup>[https://www.grapheine.com/wp-content/uploads/2010/07/le\\_corbusier\\_couvent\\_de\\_la\\_tourette\\_interieur.jpg](https://www.grapheine.com/wp-content/uploads/2010/07/le_corbusier_couvent_de_la_tourette_interieur.jpg). Consulté le 24.01.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

### LES FLEURS DE VENTILATION OU FLEURS DE BETON OU BRISE LUMIERE

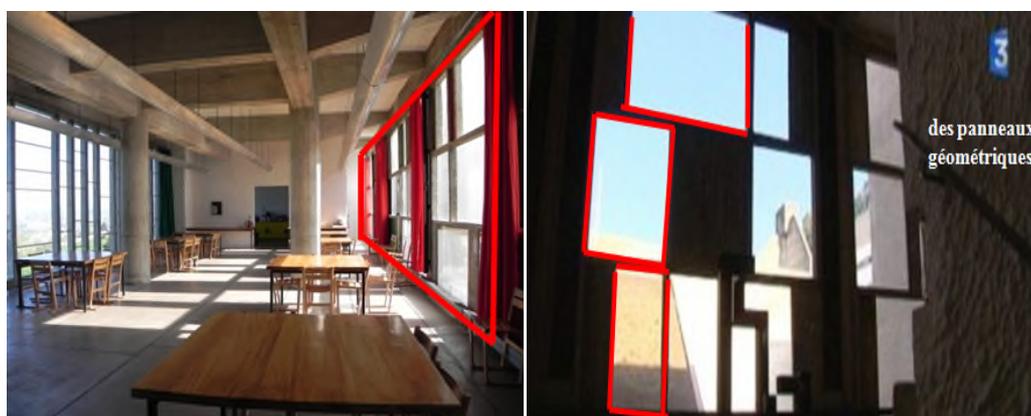
Se sont des formations de béton dressées en face des fenêtres, de telle sorte que la luminosité soit apaisée à l'intérieur comme pour en gêner la vue. Elles sont dressées en face des grandes fenêtres de certains couloirs, le pignon des ailes, ou sur les fentes lumineuses de l'église. Elles sont conçues exclusivement pour le passage de la lumière, excluant délibérément le regard puisque l'ouverture est voilée par l'artifice d'un écran disposé dans l'axe du regard.



Figures IV.15 et 16: Les fleurs de béton.<sup>109</sup>

### LES PANS DE VERRES

Ce sont des vitrages sertis dans des panneaux géométriques (en claustra) de béton avec une variété dans la largeur des panneaux de verre en appliquant le système de proportions afin d'éviter les répétitions et pour créer une certaine harmonie. Ce type d'éclairage est utilisé au niveau de certains couloirs de circulation ainsi au niveau de certains espaces communs comme le réfectoire.



Figures IV.17et 18 : Les pans de verres.<sup>109</sup>

<sup>109</sup><http://jardindesprit.forumgratuit.org/t1276-couvent-de-la-tourette-par-le-corbusier>. Consulté le 24.01.2017.

### LES PANS DE VERRES ONDULATOIRES

C'est le même principe que les pans de verres, la différence se présente au niveau de la forme des panneaux de verre qui sont verticaux mais gardant toujours la notions de proportion et d'harmonie. Ce type d'éclairage est utilisé au niveau de certains couloirs de circulation constituant des galeries qui donnent sur la cour reliant ainsi les régions du monastère avec l'église ainsi au niveau de certains espaces communs comme le réfectoire mais cette fois en s'ouvrant sur l'extérieurs pour voir le paysage.



Figures IV.19 et 20 : Les pans de verres ondulatoires.<sup>110, 111</sup>

### IV.2.1.1.2.L'ECLAIRAGE ZENITHAL

#### LES CANONS DE LUMIERE OU Puits DE LUMIERE

La crypte Nord prend sa lumière par trois canons à lumière pointant différentes directions, peints en blanc, rouge ou noir dont la base circulaire éclairant les autels de la crypte de l'église, Ce type d'ouverture ne permet pas à l'œil de percevoir le monde extérieur. La lumière est diffusée de manière continue pendant la journée vu qu'elle est orientée vers le sud.



Figure IV.21, 22 et 23 : Les puits de lumière.<sup>112, 113, 114</sup>

<sup>110</sup><http://www.lozie.com/wp/wp-content/uploads/2014/08/3L0B2275.jpg>. Consulté le 04.02.2017.

<sup>111</sup><https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/52/88/67/5288679f2aceaff5dae498107f705325.jpg>. Consulté le 04.02.2017.

<sup>112</sup><http://www.lozie.com/wp/wp-content/uploads/2014/08/3L0B2305.jpg>. Consulté le 04.02.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

### LES LANTERNEAUX TRAPEZOÏDAUX OU LES MITRAILLETTES

C'est le même principe avec les puis de lumière, la différence est au niveau de la forme de la base qui est cette fois trapézoïdale, ce type d'éclairage est utilisé principalement pour éclairer le sacristie de l'église, la lumière naturelle pénètre par sept petits lanternes trapézoïdaux pointant la direction exacte du Sud offrant une lumière

ponctuelle et diffusée de manière continue durant la journée vu qu'elle est orientée vers le sud. Le Corbusier les appelait "les mitraillettes".

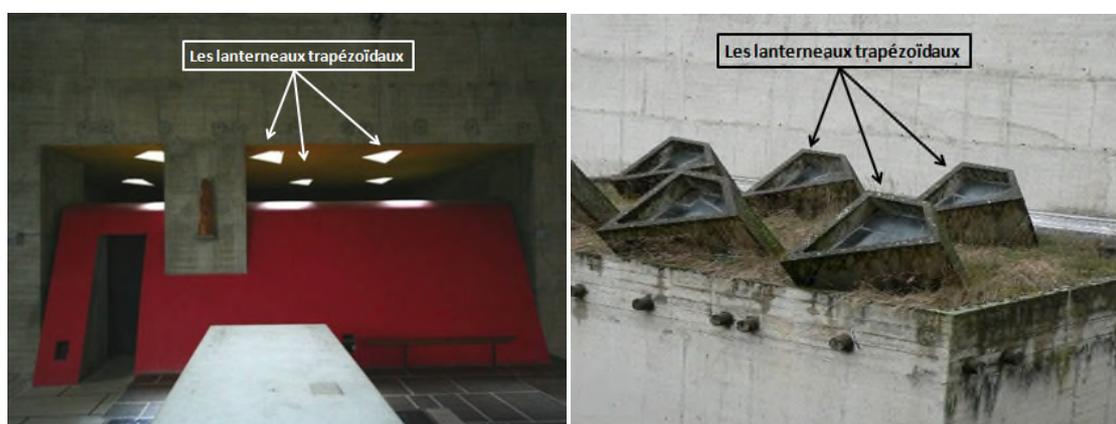


Figure IV.24 et 25 : Les lanternes trapézoïdales. <sup>115,116</sup>

#### IV.2.1.2. LA RELATION ENTRE LA LUMIERE ET L'ESPACE ARCHITECTURALE

Rien n'est moins spectaculaire à cet égard dans la construction du couvent que les jeux très affirmés de la fonction technique et de la fonction émotionnelle de la lumière les fonctions ne sont plus celles qui définissent les besoins de l'homme ou du moins mais celle de l'architecture pour sa propre identité.

<sup>113</sup>[https://lemondedecodecharline.files.wordpress.com/2015/10/img\\_6230\\_2.jpg](https://lemondedecodecharline.files.wordpress.com/2015/10/img_6230_2.jpg). Consulté le 04.02.2017.

<sup>114</sup>[http://img.over-blog-kiwi.com/1/40/66/69/20150817/ob\\_badf48\\_le-corbusier-couvent-la-tourette.jpg](http://img.over-blog-kiwi.com/1/40/66/69/20150817/ob_badf48_le-corbusier-couvent-la-tourette.jpg). Consulté le 04.02.2017.

<sup>115</sup><http://skildy.blog.lemonde.fr/files/2007/03/provence2006-942aaa.1172957815.thumbnail.jpg>. Consulté le 04.02.2017.

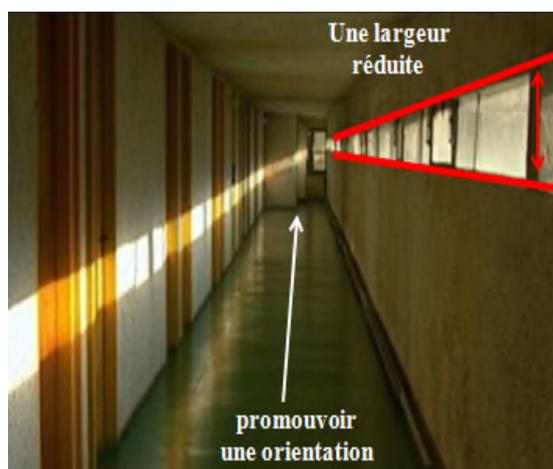
<sup>116</sup><http://p1.storage.canalblog.com/19/14/524549/35097475.jpg>. Consulté le 04.02.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

### LA FENTE DE LUMIERE OU MEURTRIÈRES

L'utilisation de ce type d'éclairage au niveau des couloirs qui logent les cellules des moines a pour but de relier les différentes cellules à travers de petites ouvertures pour exprimer la solennité de la vie monastique avec la lumière du paysage, mais aussi pour permettre l'isolation acoustique en réduisant la largeur des ouvertures pour minimiser la surface de contact avec l'extérieur, tout cela pour des raisons spirituelles pour permettre la méditation et ne pas tenter les étudiants.

Un autre sens attribué à ce type d'éclairage est de promouvoir une orientation en soulignant un axe de déplacement encourageant ainsi un mouvement.



**Figure IV.26:** Expression de la solennité de la vie de monastique, la réduction de la surface de contact avec l'extérieur et la Promotion d'une orientation.<sup>117</sup>

### LA FENTE LUMINEUSE

Ce système a été élaboré pour ne pas tenter les étudiants dominicains et cela en empêchant le contact visuel entre l'intérieur et l'extérieur pour exprimer ainsi une impression d'austérité.

L'association de ce dispositif à des brises lumière au niveau des stalles de l'église a pour but de diriger et de focaliser la lumière directement au dessus des stalles comme pour éclairer les textes sacrés lors des lectures...

<sup>117</sup>[http://media.artevod.com/781\\_le%20couvent%20de%20la%20tourette%20.jpg](http://media.artevod.com/781_le%20couvent%20de%20la%20tourette%20.jpg). Consulté le 01.02.2017.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

Ajoutant à ceci, la lumière semble se réfléchir sur le sol de béton pour éclairer la boîte à orgue, au fonds de la nef, mettant ainsi le béton comme matériau en évidence et créant un lieu focal.



**Figure IV.27 :** Expression d'austérité, la focalisation de la lumière et la mise en évidence du béton.<sup>118</sup>

### LA BAIE VERTICALE

L'utilisation de ce dispositif au niveau de l'église sur le coté Est permet la pénétration d'une plus grande partie des rayons solaires prenant toute la hauteur en donnant une lumière blanche et fraîche le matin expriment la sérénité ainsi pour accentuer la hauteur importante de l'église et la mise en évidence du béton.



**Figure IV.28:** Accentuer la verticalité et l'expression de la sérénité et la mise en évidence du béton.<sup>119</sup>

<sup>118</sup>[http://pds.exblog.jp/pds/1/201207/25/39/f0220039\\_1311395.jpg](http://pds.exblog.jp/pds/1/201207/25/39/f0220039_1311395.jpg). Consulté le 01.02.2017.

<sup>119</sup>[https://www.grapheine.com/wp-content/uploads/2010/07/le\\_corbusier\\_couvent\\_de\\_la\\_tourette\\_interieur.jpg](https://www.grapheine.com/wp-content/uploads/2010/07/le_corbusier_couvent_de_la_tourette_interieur.jpg). Consulté le 01.02.2017.

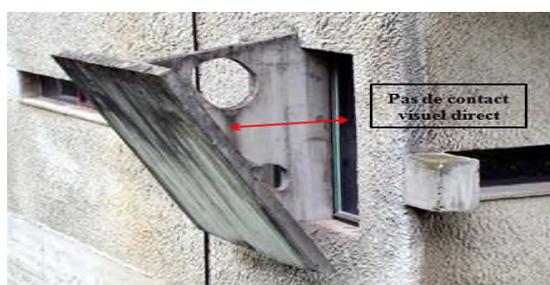
## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

### LES FLEURS DE VENTILATION OU FLEURS DE BETON OU BRISE LUMIERE

Ce système a été élaboré par Le Corbusier qui estimait que si une fenêtre donne directement sur un paysage, on finit très vite par l'oublier et ne plus y prêter attention.

L'architecte a ainsi eu l'idée de ces "fleurs" afin que, pour pouvoir voir le paysage, le passant dans le couloir soit obligé de se pencher à la fenêtre et ainsi fasse plus attention au paysage environnant et faire réveiller la curiosité en se sentant obligé de se pencher pour voir l'extérieur.

Ajoutant à ceci, le but d'avoir utilisé ce système est pour ne pas tenter les étudiants dominicains en empêchant le contact visuel direct avec l'extérieur.



**Figure IV.29 :** Prêter attention au paysage, réveiller la curiosité empêchant le contact visuel direct avec l'extérieur.<sup>120</sup>

### LES PANS DE VERRES

Ce dispositif est utilisé au niveau de certains espaces communs (de circulation ainsi au niveau du réfectoire) qui donnent sur la cour intérieure permettant ainsi de garder un lien entre les différents espaces du monastère.

Pour ce qui est du réfectoire, ces pans sont du côté Est permettant la pénétration des rayons solaires du matin pour éclairer les lieux épars produisant pendant le petit déjeuner une atmosphère gaie, agréable et fraîche donc le but est d'exprimer une ambiance.



**Figure IV.30 et 31:** garder un lien avec les différents espaces, production d'une atmosphère agréable en exprimant une ambiance.<sup>121,122</sup>

<sup>120</sup><http://jardindesprit.forumgratuit.org/t1276-couvent-de-la-tourette-par-le-corbusier.> + traitement des auteurs. Consulté le 01.02.2017.

### LES PANS DE VERRES ONDULATOIRES

Ce dispositif est utilisé au niveau des galeries qui donnent sur la cour intérieure du couvent pour exprimer une mise en scène de l'extérieur par les pans de verres ondulatoires et la création d'une certaine ambiance et dynamique qui dépendent de la variation de la lumière en terme d'intensité. Les obstructions des vues vers l'extérieur et le regard conditionné par l'ouverture uniquement vers la cour intérieur au niveau de ces espaces est fait pour le recueil et la spiritualité.



**Figure IV.32:** Mise en scène de l'extérieur, création d'une ambiance et recueil de la spiritualité.<sup>123,124</sup>

Ce dispositif est aussi utilisé au niveau du réfectoire qui est un lieu de détente destiné aux rassemblements et favorisant la communication, pour exprimer une relation et interpénétration entre l'espace intérieur et la nature qui l'entoure en créant une continuité visuelle entre les deux espaces et invitant si bien que le paysage avec sa lumière à l'intérieur de l'espace et permettant aussi et la création d'une certaine ambiance et dynamique qui dépendent de la variation de la lumière en terme d'intensité associée aux formes des ondulatoires.



**Figure IV.33 :** Inviter le paysage et sa lumière à l'intérieur de l'espace et la création d'ambiances.<sup>125</sup>

<sup>121</sup><http://jardindesprit.forumgratuit.org/t1276-couvent-de-la-tourette-par-le-corbusier.> + traitement des auteurs. Consulté le 18.12.2016.

<sup>122</sup> Idem.

<sup>123</sup><http://www.lozie.com/wp/wp-content/uploads/2014/08/3L0B2275.jpg>. Consulté le 18.12.2016.

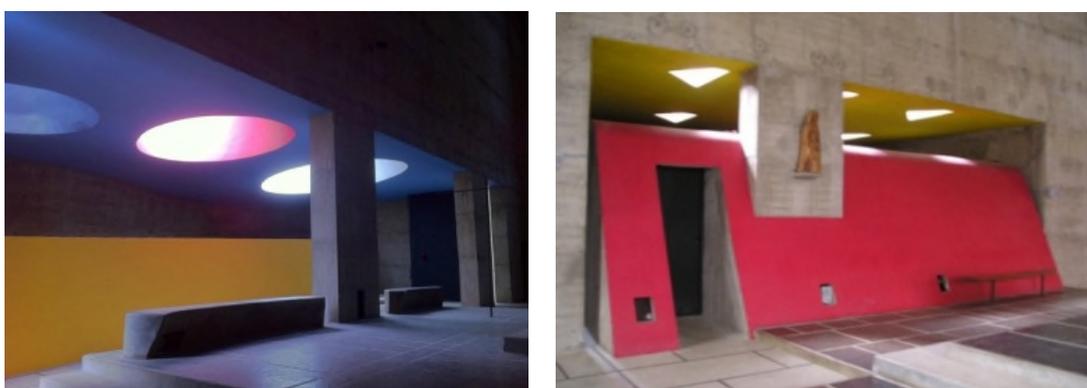
<sup>124</sup>[http://desfontaines.blog.lemonde.fr/files/la\\_tourette\\_grand\\_atrium\\_1.JPG](http://desfontaines.blog.lemonde.fr/files/la_tourette_grand_atrium_1.JPG). Consulté le 18.12.2016.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

### LES CANONS DE LUMIERE OU PUIITS DE LUMIERE ET LES LANTERNEAUX TRAPEZOÏDAUX

Les canons sont placés avec précision. Le blanc a pour fonction d'apporter effectivement de la lumière jusqu'à l'autel de l'église, les autres couleurs on pour objet de créer une dynamique au sein de l'espace.

L'église, la crypte et la sacristie reflètent la simplicité. L'église ainsi montre la vérité, le bonheur de la modestie qui s'incorpore dans la grandeur.



**Figure IV.34 et 35:** l'expression de la simplicité, de la vérité, du bonheur et de la modestie qui s'incorpore dans la grandeur.<sup>126,127</sup>

#### IV.2.2. ANALYSE DE L'ÉGLISE DE LA LUMIERE

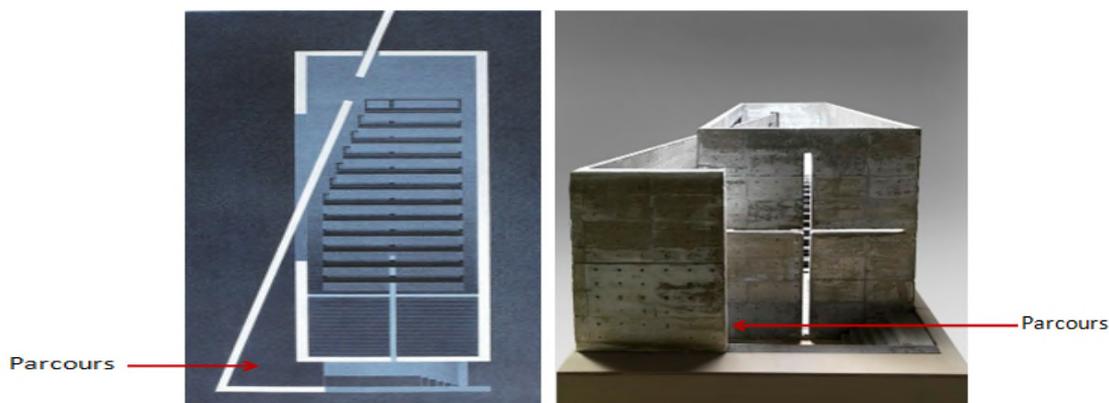
L'église est un bloc rectangulaire en béton très simple sans esthétique extérieure, on y accède par un parcours crée par l'intersection de ce bloc et un mur diagonal créant une dissymétrie à l'intérieur de l'église et permettant d'intégrer une autre direction et un dynamisme au rectangle.

---

<sup>125</sup><https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/52/88/67/5288679f2aceaff5dae498107f705325.jpg>. Consulté le 18.12.2016.

<sup>126</sup> <http://jardindesprit.forumgratuit.org/t1276-couvent-de-la-tourette-par-le-corbusier>. Consulté le 18.12.2016.

<sup>127</sup><http://skildy.blog.lemonde.fr/files/2007/03/provence2006-942aaa.1172957815.thumbnail.jpg>. Consulté le 18.12.2016.



**Figure IV.36:** Plan et maquette de l'église<sup>128,129</sup>

Ce parcours, élément caractéristiques des œuvres de Tadao Ando, conduit progressivement vers l'intérieur du bâtiment et permet surtout de relativiser la frontière entre intérieur et extérieur. Il symbolise le passage du monde chaotique de la nature vers un lieu où celle-ci est ordonnée, contrôlée ; il s'agit en quelque sorte d'une phase d'initiation. A l'intérieur, la longueur des bancs simples diminue progressivement le long du mur en biais et accompagnent le mouvement, en suivant les emmarchements du sol comme dans un théâtre, jusqu'à l'autel situé au point le plus haut de l'église.



**Figure IV.37:** L'intérieur de l'église<sup>130</sup>

<sup>128</sup> <https://www.pinterest.com/pin/549298485783561079>. Consulté le 18.12.2016.

<sup>129</sup> <https://www.pinterest.com/pin/513973376197965012>. Consulté le 18.12.2016.

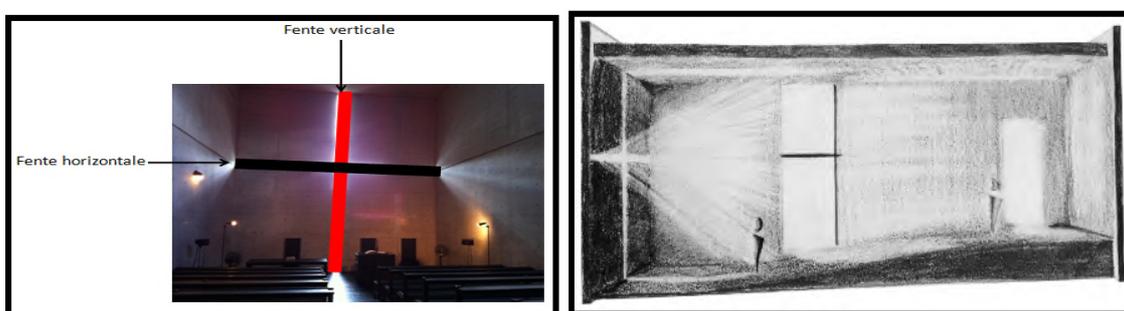
<sup>130</sup> <https://www.pinterest.com/pin/10836855329797499>. Consulté le 20.12.2016.

## IV.2.2.1 LES TYPES D'ECLAIRAGES NATURELS UTILISES DANS L'EGLISE

### IV.2.2.1.1 L'ECLAIRAGE LATERAL

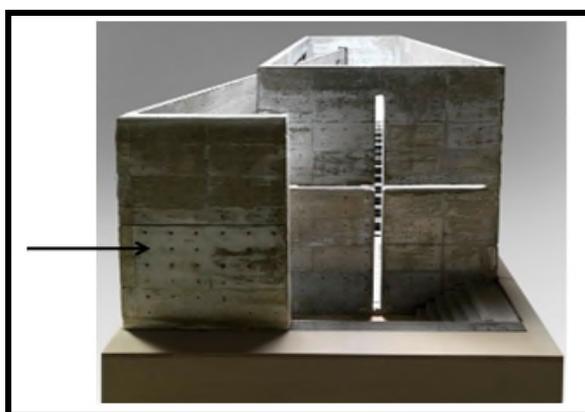
L'espace dévolu à la prière à l'intérieur de l'église est éclairé par un seul type d'éclairage qui est bilatéral. Cet éclairage est marqué par deux ouvertures différentes :

L'intersection d'une fente horizontale et d'une autre verticale crée une croix de lumière scintillante au fond de l'espace de prière. La lumière du soleil entrante accentue la forme de la croix.



**Figure IV.38 et 39:** La fente du mur en forme de croix<sup>131,132</sup>

Cette ouverture est tempérée par le mur placé à l'extérieur en arrière-plan ventant en continuité avec le mur en biais.



**Figure IV.40:** Le mur extérieur permettant de tempérer l'ouverture<sup>133</sup>

Un autre type d'ouverture qui est la baie vitrée, crée par l'intersection du mur en biais et le rectangle, geste que l'architecte a introduit afin de mettre en valeur les percées

<sup>131</sup> <http://www.japonsanssushi.com/leglise-de-lumiere-hikari-no-kyokai-a-ibaraki-osaka-et-ando-tadao>. Consulté le 20.12.2016.

<sup>132</sup> <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/cc/e1/2c/cce12c9fb89ce72eb5e01c6720a6abf9.jpg>. Consulté le 20.12.2016.

<sup>133</sup> <https://www.pinterest.com/pin/513973376197965012>. Consulté le 20.12.2016.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

de ce mur. L'une de ces baies sert comme ouverture à la lumière et l'autre est l'entrée principale de l'église.

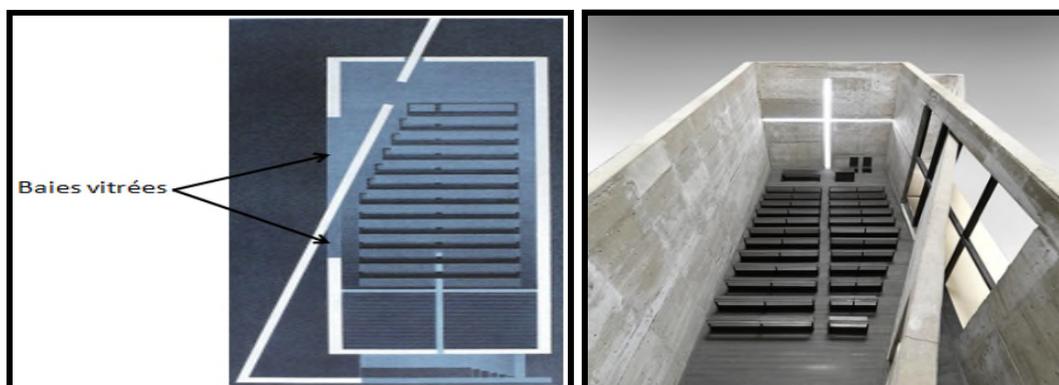


Figure IV.41 : Plan et 3D de l'église<sup>134</sup>

Le mur en biais est d'une hauteur plus basse que le reste du bâtiment, permettant de pénétrer la lumière extérieure à l'intérieur de l'église à travers le vide qui existe entre ce mur et le plafond. Ce bandeau lumineux ainsi créé est une source de lumière supplémentaire pour l'intérieur de l'église.

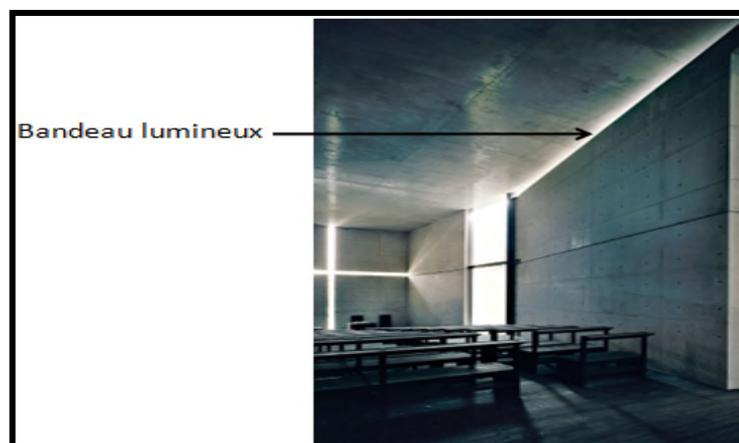


Figure IV.42: La pénétration de la lumière à travers le vide entre le mur en biais et le plafond<sup>135</sup>

<sup>134</sup> <https://www.pinterest.com/pin/549298485783561079>. Consulté le 23.12.2016.

<sup>135</sup> <https://www.pinterest.com/pin/288441551110295512>. Consulté le 23.12.2016.

#### IV.2.2.2.LA RELATION ENTRE LA LUMIERE ET L'ESPACE ARCHITECTURALE

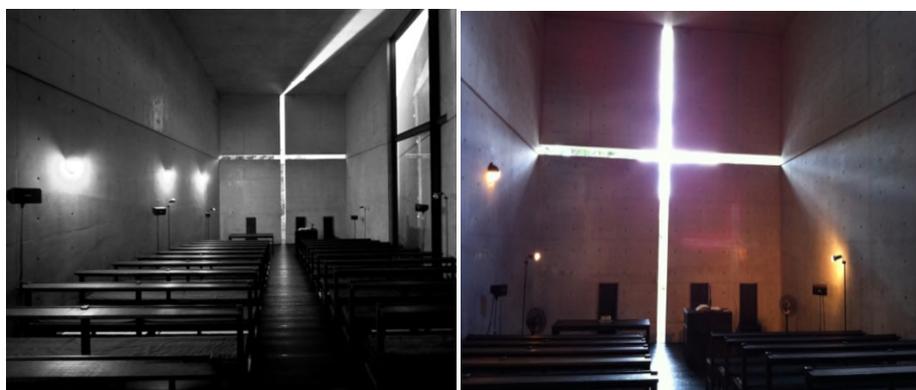
L'église, édifice religieux, a été conçue par l'architecte en lui attribuant une image spirituelle à travers son architecture, le parcours d'entrée enveloppé de murs hauts, sombres et étroits, est conçu afin de préparer le visiteur sur le plan spirituel.

Une fois le sas franchi, le regard du visiteur sera attiré par la croix que le soleil découpe sur le mur derrière l'autel. Cet effet est encore accentué par le contraste entre l'obscurité et la clarté qui entre par cette fente étroite créant ainsi une certaine ambiance.



**Figure IV.43:** Le reflet de la lumière en forme de croix<sup>136</sup>

En tournant vers cette croix haute et grande, le croyant se sentira présent dans un espace relié à la lumière de la divinité et au pouvoir de la nature, ce qui lui renforce la foi. Autrement dit, l'architecte a pensé de refléter une idée poétique et esthétiquement magnifique consistant à associer la croix à la lumière qui donne lieu à un amalgame entre foi et nature.



**Figure IV.44:** La spiritualité créée par la lumière qui pénètre la croix.<sup>137</sup>

<sup>136</sup> <https://www.pinterest.com/pin/462815299185931683>. Consulté le 23.12.2016.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

La bande lumineuse créée entre le mur en biais et le plafond, donne une sensation au visiteur que le toit de l'église flotte dans le ciel, cette manière d'utilisation de la lumière relie l'architecture (l'église) au ciel et au dieu.

### IV.2.3.ANALYSE DU KIMBELL ART MUSEUM

#### IV.2.3.1 LES TYPES D'ECLAIRAGES NATURELS UTILISES DANS LE MUSEE

Kahn a développé et utiliser plusieurs systèmes d'éclairage zénithal et latéral afin de répondre à la question la lumière à l'intérieur du musée tout en profitant de la lumière du jour :

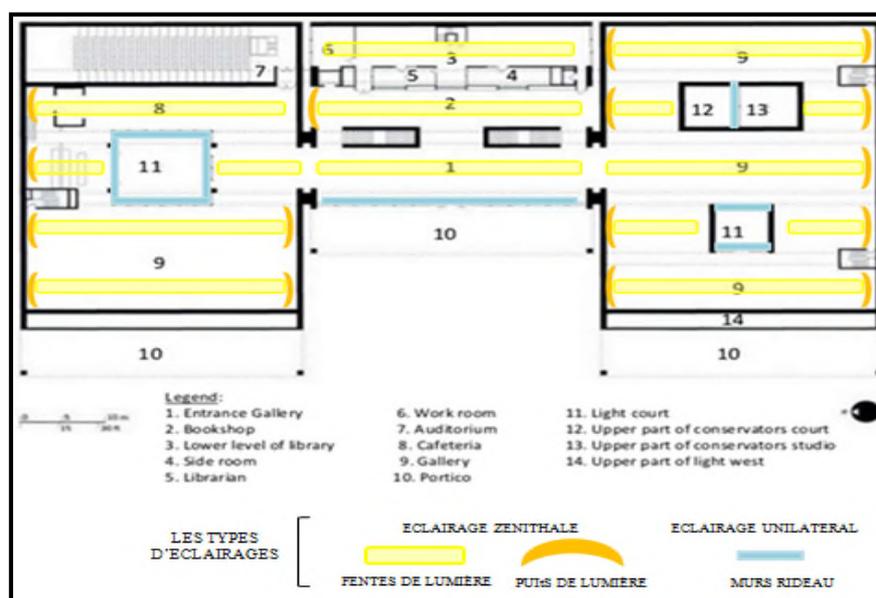


Figure IV.45 : Le plan de Kimbell Musium avec les types d'éclairage utilisés.<sup>138</sup>

#### IV.2.3.1.1. ECLAIRAGE LATERAL

L'éclairage latéral a été utilisé par l'architecte dans des endroits précis fourni par des murs-rideaux disposés sur une seule façade, plus exactement au niveau de la galerie d'entrée, la cafétéria, le restaurant.

#### MUR RIDEAU

Des grands vitrages latéraux sont utilisés dans le musée, mais la lumière est toujours maîtrisée on prenant l'exemple de la galerie d'entrée ou l'architecte a minimisé

<sup>137</sup> <http://www.taringa.net/post/noticias/6148718/50-Arquitectos-TOP-escogen-obras-de-los-ultimos-30-anos.html>. Consulté le 23.12.2016.

<sup>138</sup> <https://www.studyblue.com/notes/n/kimbell-art-museum/deck/4960998> + traitement personnel. Consulté le 23.12.2016.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

les rayons solaires entrant par le mur-rideau à l'intérieur avec un portique tout au long de la galerie. À la cafétéria le mur-rideau donne vers un jardin planté d'arbres servant à créer de l'ombre et à filtrer les rayons solaires.



Figure IV.46 :Mur-rideau au restaurant, cafétéria, Musée Kimbell.<sup>139</sup>

### IV.2.3.1.2. ECLAIRAGE ZENITHAL

Chaque entrée de lumière naturelle produit un effet singulier et une ambiance, Louis Kahn a utilisé deux types d'éclairage naturels dans le musée de Kimbell chacun répond à une fonction bien précise :

#### LES FENTES DE LUMIERE

Les voûtes sont traversées de longues fentes étroites situées au zénith prolongées par un système d'écrans en aluminium, qui laisse pénétrer la lumière du jour à l'intérieur de l'édifice et projette sur les œuvres un éclairage diffus et indirect, coloré de reflets argentés.

<sup>139</sup><https://es.wikiarquitectura.com/edificio/Kimbell-Art-Museum/>. Consulté le 26.12.2016.

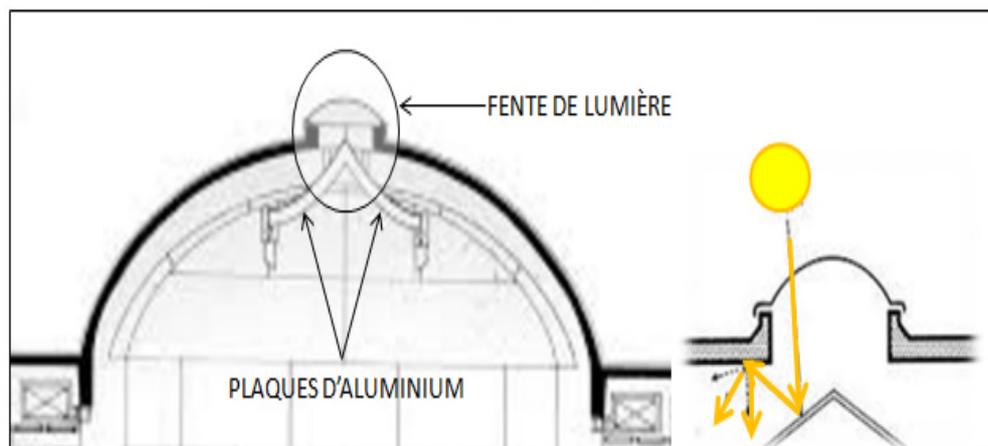


Figure IV.47: une fente de lumière au centre de une des voûtes.<sup>140</sup>



Figure IV.48: une fente de lumière au centre de une des voûtes de la salle d'exposition.<sup>141</sup>

#### LES PUITTS DE LUMIÈRE :

Les voûtes taillées dans certains endroits (sur le côté droit et gauche), ce qui permet à la lumière du jour de pénétrer dans les salles s'exposition, restaurant, cafeteria, librairie...etc., apportant lumière de l'extérieur à "l'intérieur" des galeries.



Figure IV.49: Un Puits de lumière de la salle d'exposition.<sup>142</sup>

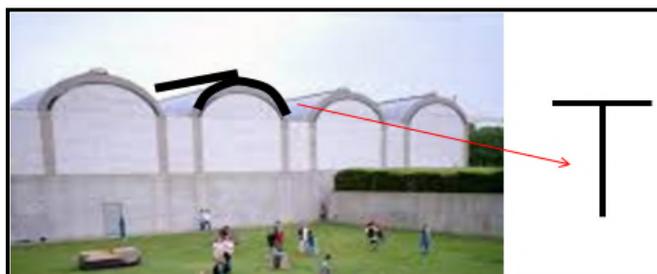
<sup>140</sup><https://www.studyblue.com/notes/n/kimbell-art-museum/deck/4960998> + traitement personnel. Consulté le 26.12.2016.

<sup>141</sup><https://www.flickr.com/photos/25261787@N03/2994767792>. Consulté le 26.12.2016.

<sup>142</sup><https://es.wikiarquitectura.com/edificio/Kimbell-Art-Museum/>. Consulté le 26.12.2016.

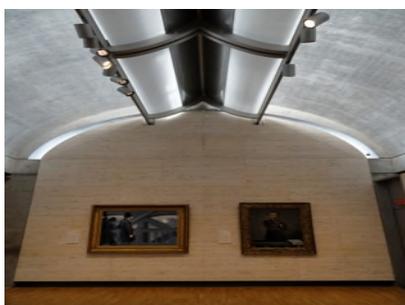
### IV.2.3.2. LA RELATION ENTRE LA LUMIERE ET L'ESPACE ARCHITECTURAL

L'espace résultant de l'union de la courbure du toit et la paroi forme une croix, qui passe à rayons obliques de la lumière dans les espaces. ce qui peut être vu dans deux des quatre côtés du bâtiment.



**Figure IV.50:** Musée Kimball de Louis Kahn.<sup>143</sup>

Les fentes de lumière tout au long de la salle d'exposition laissant filtrer la lumière diurne pour exprimer un contraste entre le réflecteur en aluminium et la voûte en béton éclairée par la lumière naturelle et de mettre en évidence le matériau de construction.



**Figure IV.51:** Une fente de lumière au centre de une des voûtes de la salle d'exposition.<sup>144</sup>

Les fentes sont utilisées pour garder une connexion au monde extérieur en termes de qualité et de quantité de lumière.

<sup>143</sup><http://tclf.org/landscapes/kimbell-art-museum>. Consulté le 26.12.2016.

<sup>144</sup><http://figure-ground.com/kimbell/0021/>. Consulté le 26.12.2016.

## CHAPITRE IV : LA LUMIÈRE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE



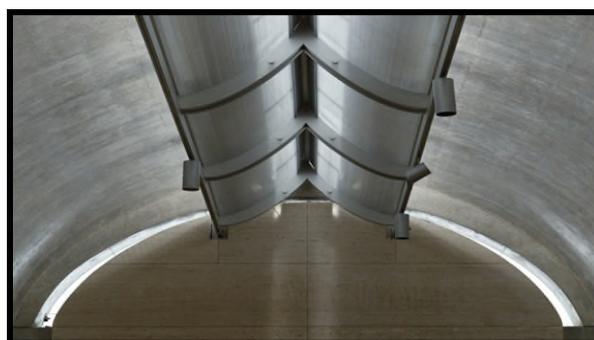
**Figure IV.52:** une fente de lumière au centre de une des voutes de la salle d'exposition.<sup>145</sup>

Les fentes et les puits de lumière définissent un point d'attraction, et permettent de souligner un axe, renforcer une organisation hiérarchique de l'espace d'exposition. Pour accentué le parcours et diriger le visiteur dans sa balade.



**Figure IV.53:** une fente de lumière au centre de une des voutes.<sup>146</sup>

Les puits de lumière sont créés afin d'intégrer le monde extérieur (la lumière) à l'intérieur du musée.



**Figure IV.54:** Puits de lumière dans la salle d'exposition. Musée Kimbell.<sup>147</sup>

<sup>145</sup><http://www.tectonica-online.com/topics/lighting/daylighting-norbert-lechner/26/>. Consulté le 26.12.2016.

<sup>146</sup><https://www.flickr.com/photos/25261787@N03/2994767792>. Consulté le 26.12.2016.

<sup>147</sup><http://figure-ground.com/kimbell/0021/>. Consulté le 26.12.2016.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

Le grand vitrage utilisé sert de lien entre l'intérieur et l'extérieur : La paroi de la cafeteria totalement vitrée supprime la barrière entre l'intérieur et l'extérieur et crée une interpénétration entre l'espace intérieur et la nature qui l'entoure.



**Figure IV.55** : des grades vitrages au niveau de la cafeteria. Musée Kimbell.<sup>148</sup>

---

<sup>148</sup><https://www.flickr.com/photos/25261787@N03/2994767792>. Consulté le 26.12.2016.

## SYNTHESE :

Afin de répondre à la première question de notre problématique « **Quel est le rapport ou la relation entre la lumière naturelle et l'espace architectural ?** », nous avons constaté à travers les trois analyses effectuées, une certaine différence au niveau de l'emploi de la lumière et sa relation avec l'espace architectural dans les trois projets :

Au niveau du Couvent de la Tourette la relation entre lumière et espace architectural se traduit comme suit, dont Le Corbusier a utilisé cette lumière de manière à :

1. Promouvoir une orientation en soulignant un axe de déplacement encourageant ainsi un mouvement.
2. Diriger et focaliser la lumière directement sur des lieux.
3. Mettre des matériaux en évidence.
4. Mettre la structure « en béton » en évidence.
5. Accentuer des hauteurs ou formes.
6. Exprimer une mise en scène de l'extérieur.
7. Création d'une certaine ambiance et dynamique.
8. Exprimer une relation et interpénétration entre l'espace intérieur et la nature qui l'entoure.
9. Les ouvertures dotées de couleurs ont pour objet de créer une dynamique au sein de l'espace.
10. Faire de la lumière un outil d'aide à la médiation et la prière et cela en :
  - Exprimant la solennité de la vie monastique avec la lumière du paysage.
  - Exprimant la sérénité.
  - Permettre l'isolation acoustique en réduisant la largeur des ouvertures pour minimiser la surface de contact avec l'extérieure, tout cela pour des raisons spirituelle pour permettre la méditation et ne pas tenter les étudiants.
  - Ne pas tenter les étudiants dominicains et cela en empêchant le contact visuel entre l'intérieur et l'extérieur pour exprimer ainsi une impression d'austérité.
  - Le recueil et la spiritualité par les obstructions des vues vers l'extérieur et le regard conditionné par l'ouverture uniquement vers la cour intérieur au niveau de ces espaces.
  - L'église, la crypte et la sacristie reflètent la simplicité. L'église ainsi montre la vérité, le bonheur de la modestie qui s'incorpore dans la grandeur.

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

Au niveau de l'église de Tadao Ando la relation entre lumière et espace architectural se traduit comme suit, dont cet architecte a utilisé cette lumière de manière à :

1. Créer un contraste entre l'obscurité et la clarté qui entre par la croix créant ainsi une certaine ambiance.
2. Créer une sensation de liaison à la lumière de la divinité et au pouvoir de la nature, ce qui renforce la foi chez le croyant présent dans l'espace. Autrement dit, l'architecte a pensé de refléter une idée poétique et esthétiquement magnifique consistant à associer la croix à la lumière qui donne lieu à un amalgame entre foi et nature.
3. L'architecte a réussi de créer une « théâtralisation » ou une mise en scène par la lumière à l'intérieur de l'église, l'organisation de cette composition place l'occupant en position d'infériorité, imposant ainsi une atmosphère empreinte de mysticisme.
4. L'architecte, dans son projet, a mis en valeur la dimension symbolique de la lumière en démarrant dans sa conception du concept de la lumière comme sens pour aboutir à la fonction technique de la lumière qui est l'éclairage.

Au niveau du musée Kimbell, Louis Kahn traduit la relation entre lumière et espace architectural comme suit :

1. La mise en évidence des matériaux de constructions.
2. La connexion au monde extérieur en termes de qualité et de quantité de lumière.
3. Souligner des axes en favorisant des déplacements.
4. Accentuer le parcours et diriger le visiteur dans sa balade.
5. Etablir des liens entre l'intérieur et l'extérieur en supprimant certaines barrières.
6. Création d'ambiances.

A ces points peuvent s'ajouter d'autres relations entre la lumière et l'espace architectural en fonction du but recherché par l'architecte qui peut établir une multitude de relations.

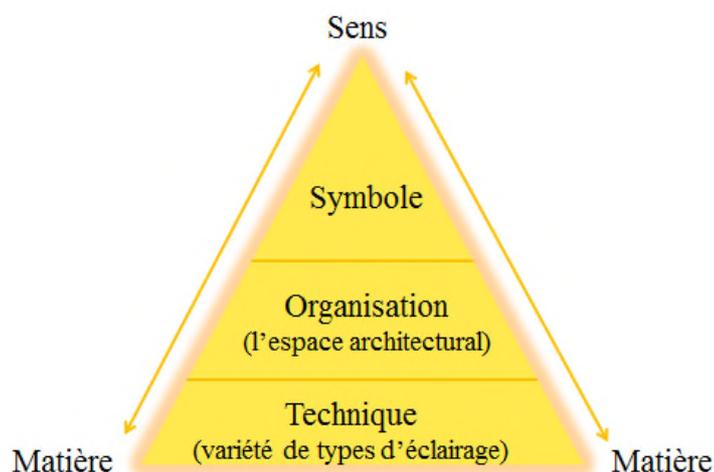
Les résultats obtenus à ce stade nous permettent de confirmer notre première hypothèse.

Pour ce qui de la deuxième question de la problématique « **comment l'architecte utilise la lumière comme matière pour exprimer un sens au sein de l'espace architectural ?** »

Face à la variété des différentes techniques en terme de types d'éclairage mises à la disposition de l'architecte qui choisit le type qu'il faut en fonction de l'organisation spatiale de son espace architectural et cela en utilisant une symbolique c'est-à-dire en

## CHAPITRE IV : LA LUMIERE CHEZ LES PIONNIERS DU MOUVEMENT MODERNE

établissant des relations entre les différentes techniques (types d'éclairage) et l'organisation spatiale (espace architectural) pour exprimer et aboutir à un sens pour donner une singularité et une identité à son espace architectural. Donc l'architecte peut utiliser la lumière comme matière pour aboutir à un sens, comme il peut démarrer d'un sens recherché en aboutissant à la matière et cela en passant par le processus représenté ci-dessous.



**Figure IV.56 :** La lumière entre matière et sens.<sup>149</sup>

Les résultats obtenus à ce stade nous permettent aussi de confirmer notre deuxième hypothèse.

---

<sup>149</sup> Auteurs.

## **CONCLUSION GENERALE**

## CONCLUSION GENERALE

Notre étude s'est focalisée sur le rapport entre la lumière et l'espace architectural. L'objectif principal étant de déceler la manière dont les architectes utilisent la lumière comme matière pour exprimer un sens au sein de l'espace architectural en lui attribuant une particularité, une expression, une identité propre à lui et qui reflète les idées de l'architecte.

En vue de répondre aux interrogations et de vérifier les hypothèses une certaine réflexion a été adoptée, le premier chapitre a traité la notion de la lumière dans ses différentes dimensions : épistémologiques, spirituelles, physiques, ainsi l'utilisation de la lumière naturelle comme concept par les architectes du mouvement moderne. Nous avons déduit à ce stade que la notion de la lumière dépasse largement sa simple fonction d'éclairer en ayant comme signification un sens plus large même plus compliqué du fait qu'elle puisse porter une symbolique, elle peut être un symbole de pouvoir, de divinité, ou même exprimer un outil d'aménagement des espaces par les architectes...etc. Malgré cette diversité, la notion de la lumière est toujours classée selon deux catégories que ce soit comme matière ou comme sens et que l'architecture combine entre ces deux catégories dans la conception de l'espace architectural en cherchant à donner à cette matière un sens.

Le second chapitre a traité les différentes techniques permettant d'exploiter la lumière naturelle pour éclairer les espaces architecturaux en étudiant les différents types d'éclairage. Nous avons constatés une certaine diversité de techniques et de types offerts, ou l'architecte a le libre choix de déterminer le type qui lui convient. Cette diversité est grâce à la révolution industrielle qui a créé un passage vers la modernisation et l'ouverture de l'espace à la lumière.

Le troisième chapitre a traité l'histoire de la lumière dans l'espace architectural. La lumière est une composante fonctionnelle et esthétique très importante en architecture depuis l'origine des temps, celle-ci étant mise à la disposition de l'architecture pour exprimer le pouvoir, la richesse, ce qui nous a aidés à confirmer qu'elle a été utilisée comme matière pour exprimer un sens que lui donne l'architecte.

Le dernier chapitre étudie le rapport entre lumière et espace architectural par l'analyse de trois édifices différents dont chacun ses propres caractéristiques, ses propres besoins et sa propre organisation spatiale, après avoir fait ressortir les différents types d'éclairage disposés en fonction des différents espaces architecturaux pour faire ressortir les différentes relations qui peuvent y exister, les résultats obtenus nous ont conduits à découvrir que chacun des projets a son propre programme, vu que la symbolique de la lumière dépend d'un espace à un autre surtout lorsqu'il s'agit d'un couvent, d'une église et d'un musée, dont chacun d'entre eux a ses propres relations avec la lumière, ces relations pouvant se traduire comme mise en évidence, mise en scène, exprimer des effets comme la sérénité, l'austérité, la gaieté ou même la tristesse...etc.

## **BIBLIOGRAPHIE**

**BIBLIOGRAPHIE****A**

AGNES, R-P. *Les pyramidions égyptiens du nouvel empire*. Departement orientalistiek Leuven. 1983.

**B**

BENHARKAT, S. *Impact de l'éclairage naturel zénithal sur le confort visuel dans les salles de classe, cas d'étude : bloc des lettres*. Thèse : architecture bioclimatique. Université Mentouri Constantine. 2012.

BENYOUCEF, B. *Introduction à l'histoire de l'architecture islamique*. 1place centrale de Ben Aknoun, Alger. 2005.

BONY, A. *l'architecture moderne histoire principaux courants*. Ed, Paris 2006.

BOUDOUKHA, M. *Analyse de la Symbiose environnement lumineux et qualité architecturale dans le secteur résidentiel Cas de la cité des 426 lots El Eulma, Sétif*. Thèse : Architecture, Formes, Ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra.. 2015. 127p.

BOULANGER, K et HEROLD, M. *Le vitrail et les traités du Moyen Age à nos jours*. Scientifiques internationales, Berne. 2008.

**C**

Coran.

**D**

D'ALFONSO, E et SAMSA, D. *L'architecture- les formes et les styles de l'antiquité a nos jours*. 12 avenue d'Italie 75013 Paris. 2002.

DELETRE, J et Mémento, D. *Prises de jour et protections solaires*. Grenoble: Ecole d'Architecture de Grenoble, 2003.

Djemoui, R. *Vers une référencement des ambiances lumineuses- Cas de l'héritage architectural résidentiel du 20ème siècle-*. Thèse : Architecture, Ambiances, Forme et Développement Durable. Université Mohamed Khider de Biskra. 2013.

**F**

FERRO, S; KEBBAL, C; POTIE, P et SIMONNET, C. *Le Corbusier-le couvent de la Tourette-*, Ed Parenthèse, Marseille-France. 2006.

FIGURES, G. *L'architecture moderne, histoire des principaux courants*. Ed, Larousse, Paris. 2006.

**G**

GALLAS, M-A. *De l'intention à la solution architecturale, proposition d'une méthode d'assistance à la prise en compte de la lumière naturelle durant les phases amont de conception*. Thèse : sciences de l'architecture. Université de Lorraine. 2013.

K

KAHN, L. *Light in the theme: Kahn and the Kimbell Art Museum*. Fort Worth, Texas.1975.

KAHN, L. *Silence et lumière*. Choix de conférences et entretiens. Linteau.1996.

L

LACHEHEB, S. *Etude expérimentale de l'impact de la baie et de la composante réfléchie interne sur l'environnement lumineux intérieur –cas des mosquées algériennes-*.Thèse : architecture, formes, ambiances et développement durable. Université Mohamed Khider de Biskra. 2013.

LE CORBUSIER. *Vers une architecture*. Champs Flammarion 1995. p16.

M

MATHE, J ET CROZAT-MATHE, A. *TURQUIE. LA RENAISSANCE DU LIVRE* 2003.

N

NUSSAUME, Y. *Tadao Ando et la question du milieu, Réflexions sur l'architecture et le paysage*. Ed, Le Moniteur, Paris. 1999. 278p.

NUSSAUME, Y. *Tadao Ando*. Ed, Hazan, Paris. 2009.

R

REITER.S.et DE HERDE.A. *L'éclairage naturel des bâtiments*. Presses universitaires de Louvain. 2004.

RIES, J. et TERNES, C.-M. *Symbolisme et expérience de la lumière dans les religions*. Brepols. 2002.

RENAULT, C. *les styles de l'architecture, de la préhistoire à nos jours*. Jean-Paul Gisserot. 2011.

ROBERTSON, K. *Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments*. Ontario : SCHL-CMHC. 2003.

S

SCHILER, M. *Simplified design of building lighting, New York-Chichester- Weinheim- Brisbane-Toronto-Singapore: John Wiley & Sons .INC*. 1992.

T

TERRIER, C et VANDEVYVER., B, *L'éclairage naturel, fiche pratique de sécurité*. Ed 82 tiré à partir de l'article publié dans la revue mensuelle : *Travail et Sécurité*. mai 1999. Réimpression Aout 2012.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### W

WRIGHT, F- L. *The Natural House*. New York, 1954.

WITTKOWER, R. *Les principes de l'architecture à la Renaissance*. Paris. 1990.