

Chapitre 4. La lumière

Introduction et généralités

I. Nature de la variable: ombre et lumière

La perception est conditionnée par la lumière. Aussitôt réfléchi et dispersée sur les objets architecturaux, elle atteint l'œil selon des zones de longueurs d'ondes du spectre visible qui permettent de distinguer les couleurs, formes et mouvements en relation avec notre expérience antérieure du monde. La lumière, phénomène ondulatoire, peut être considérée par les paramètres physiques de longueur d'ondes (distance entre deux sommets = λ), d'amplitude (a) et de fréquence (nombre d'oscillation par seconde).

La lumière varie en qualité avec le temps et modifie l'aspect, la valeur et la couleur des objets. Elle est modifiée par les conditions atmosphériques, la couleur du ciel et les caractéristiques sitologiques.

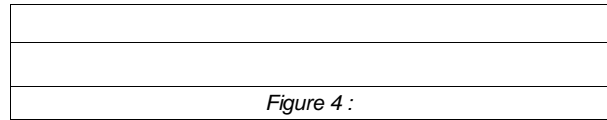
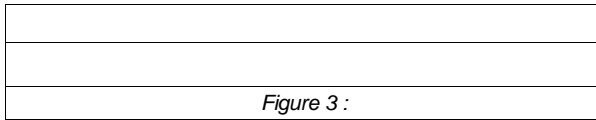


Figure 1 :

Bruges et Venise, par exemple, par la présence de l'eau, reflètent leurs couleurs et leurs formes dans un jeu de lumière sans cesse changeant.



Figure 2 :



La lumière nous vient des choses

L'espace architectural existe par l'éclairage des objets et des surfaces limites ; il est également aidé par sa résonance sonore et, parfois, par sa « tactilité » et son odeur. Arnheim attribue aux objets éclairés la valeur de sources de lumière : « Les objets sont moins clairs que le soleil ou le ciel, mais le principe reste le même ; ce sont des lumières plus faibles. La lumière (...) est une vertu inhérente au ciel, à la terre et aux objets qui la peuplent et leur luminosité est périodiquement cachée ou étouffée par l'obscurité.

La lumière (...) est une vertu inhérente au ciel, à la terre et aux objets dont la luminosité est périodiquement étouffée par l'obscurité.

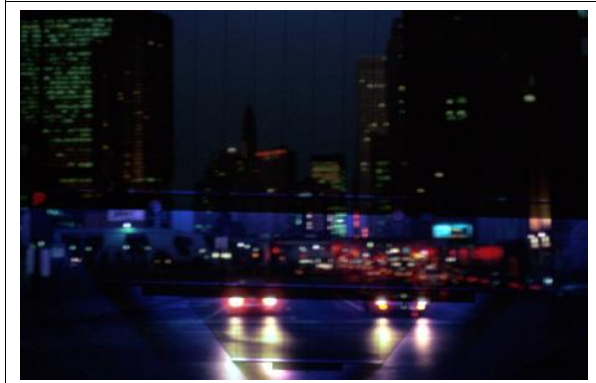


Figure 5 :

L'espace architectural existe par l'éclairage des objets et des surfaces limites



Figure 6 :

Quantité et qualité

Le niveau d'éclairage peut être suffisant ou non pour certaines activités tel que circuler, lire, dessiner, etc. Les seuils de confort sont relativement bien connus mais les marges d'adaptation de l'œil sont considérables et le contexte joue un rôle important au-delà de ces seuils. La clarté est finalement très relative ; elle dépend de la répartition de la lumière, du processus d'adaptation oculaire et de la quantité de lumière réfléchiée par les objets et les surfaces.

La perception d'un espace reste relativement constante même si le niveau d'éclairage passe objectivement du simple au décuple et plus. Cela est vrai au-delà des possibilités d'adaptation oculaire. A l'intérieur de certaines limites, une constante est maintenue ; mais pas fondamentalement différentes.

La perception d'un espace reste relativement constante même si le niveau d'éclairage augmente



Figure 7 :

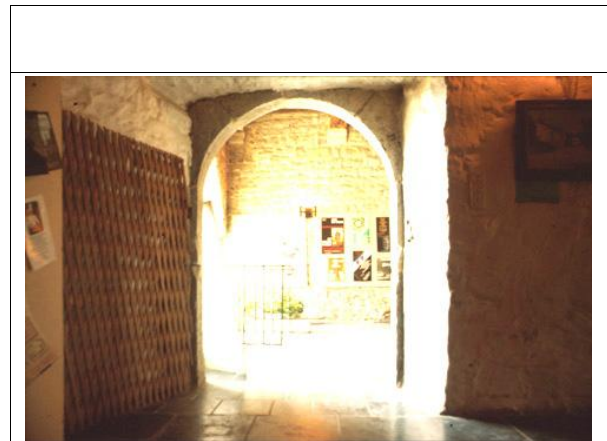


Figure 8 :

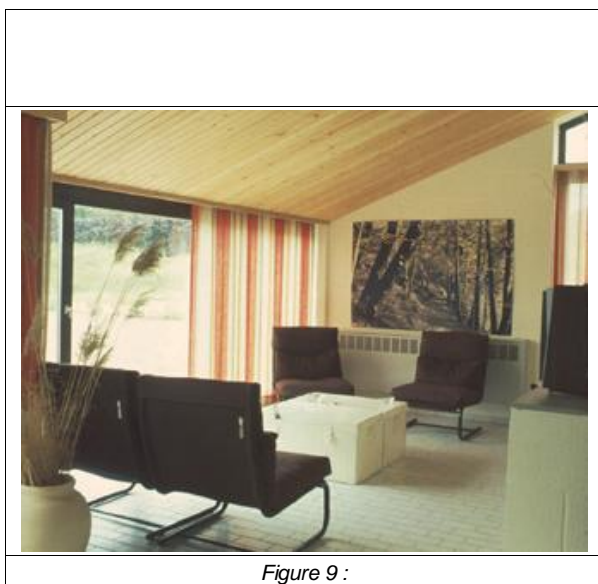


Figure 9 :

Par contre il peut y avoir « changements d'ambiance » si on modifie l'éclairage de certains objets (exemple entre éclairage jour et nuit)



Figure 10 :

La perception d'un même espace changera, en revanche, lorsqu'on fera varier la luminance ou éclairage de certains des objets et éléments qui le définissent tout en conservant les autres. Dans le langage courant, on parle de « changements d'ambiance », ce qui dénote bien d'une mutation qualitative dans laquelle la quantité de lumière n'entre que de manières secondaires. Ainsi la chambre éclairée de jour par ses fenêtres n'est pas le même espace que lorsqu'elle est éclairée artificiellement de nuit ; à un éclairage zénithale qui estompe les contrastes ou un éclairage latéral qui les accentue offre des perceptions bien différentes du même espace géométrique ; un plafond noir le fera par exemple paraître plus haut qu'un plafond blanc.

Lorsque nous nous déplaçons d'une pièce à l'autre, les contextes qui se succèdent peuvent présenter des ambiances lumineuses, plus ou moins contrastées ; leur perception est relative. Alberti dit : « *l'ivoire et l'argent sont blancs, mais placés à côté du duvet de cygne, ils paraissent pâles...toute chose est appréhendée par comparaison* ».

en terme de comparaison d'ambiances lumineuses.

Les effets de contre jour sont douloureux et les contrastes violents souvent désagréables. Passer du plein soleil à la pénombre d'une église romane provoque un choc douloureux, qui puise peut-être son sens dans l'opposition entre le profane et le sacré. Lorsqu'il y a porche et narthex, ils offrent l'étape intermédiaire qui permet de rendre la transition accueillante. Une fois que nous avons pénétré, la lumière plus accentuée de l'espace central ou celle des parois opposées à l'entrée nous invitent et nous rassurent à leur tour. « L'architecture est le jeu savant, correcte et magnifique des volumes sous la lumière ; les ombres et les clairs révèlent les formes ;... » dit Le Corbusier. Grâce à la lumière changeante, l'immobilité pétrifiée du bâti s'anime soudain. Les pièces du levant, du midi, du nord et du couchant, même si elles sont géométriquement identiques offrent des spectacles différents au rythme de l'heure et des saisons.

L'architecte conçoit un parcours par une succession d'évènements spatiaux, mais aussi en terme de comparaison d'ambiances lumineuses. Les effets de contre jour sont souvent désagréables. Passer du plein soleil à la pénombre provoque un choc, qui peut être atténué par une étape intermédiaire accueillante.



Figure 11 :

Figure 12 :

Les contours bloquent les rayons lumineux causant des ombres portées sur des objets voisins. C'est le cas notamment des rues étroites en pays méditerranéens où la lumière étend ses voiles d'ombres d'intensités différentes sur les surfaces délimitantes des espaces externes

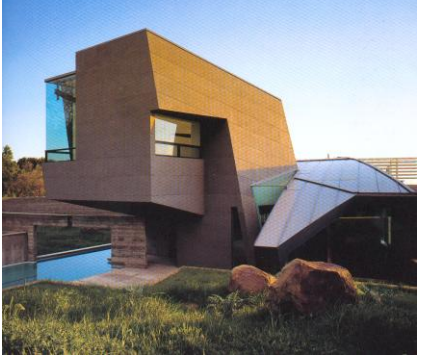


Figure 13 :



Figure 14 :

Les contours bloquent les rayons lumineux causant des ombres portées sur d'autres objets voisins. C'est le cas notamment des rues étroites en pays méditerranéens où la lumière étend ses voiles d'ombres d'intensités différentes sur les surfaces délimitantes des espaces externes, à l'image d'un kaléidoscope. L'ombre portée est du point de vue subjectif de la perception « une émanation de l'objet » plutôt que de la lumière. L'objet projette de l'obscurité en reproduisant ou en déformant, selon l'angle d'incidence, les caractéristiques de ses contours sur d'autres surfaces et objets.

<p>L'ombre, comme la lumière, employée consciemment en tant que ligne, permet d'aider à « dessiner » voire à <u>souligner les formes</u> et les bords des volumes et de l'espace.</p>	
	
<p>Figure 15 :</p>	<p>Figure 16 :</p>

L'ombre, comme la lumière, employée consciemment en tant que ligne, permet d'aider à « dessiner » voire à souligner les formes et les bords des corps et de l'espace. L'ombre portée du profil d'une corniche souligne la terminaison supérieure d'une façade. Les encadrements de fenêtres produisent une ligne élégante lorsque le relief est modeste et que la fenêtre est située au ras de la façade, tandis que les bandes d'ombre d'un relief prononcé accentue le poids apparent et la plasticité. Le joint creux entre une menuiserie et le mur « dessine » l'articulation.

Pour conclure, rappelons que sur un plan plus pratique qu'esthétique, la lumière et l'ombre ordonnent plus souvent l'utilisation d'un espace que ne le font ses dimensions et sa forme. La présence ou l'absence de contrastes ainsi que la distinction des lieux par la quantité et la qualité d'éclairement d'un espace influencent sensiblement son potentiel et le bien-être de ses occupants.

II. Difficultés

Composer avec la lumière dans l'espace : un des phénomènes les plus difficiles à maîtriser pour l'architecte.

A partir de cette observation, la composition architecturale peut être considérée comme l'art de disposer et de doser des sources de lumière dans l'espace. Nos instruments habituels, le plan, la coupe et l'élévation, ne rendent compte de cette réalité que de manière lacunaire ; même la maquette à échelle réduite est trompeuse. Lors de l'élaboration d'un projet c'est donc souvent un des phénomènes les moins contrôlés et, en conséquence les moins enseignés. Ce n'est que grâce à une longue expérience d'observations attentives de situations réelles que nous parvenons à constituer notre « catalogue » de références nous permettant de procéder par analogies.

Les considérations sur la lumière et l'espace sont à la fois importantes et incomplètes. Parfois il y a lieu de transgresser ces règles élémentaires, afin d'obtenir l'ambiance la plus appropriée à la destination de l'édifice. Dans un lieu de culte, un certain contre-jour peut inviter à la méditation.

d'obtenir l'ambiance la plus appropriée à la destination de l'édifice. La lumière peut être considérée comme un matériau. donc un moyen et un outil pour composer l'espace, c'est-à-dire lui attribuer des caractères spécifiques



Figure 17 :

Dans un lieu de culte, un certain contre-jour peut inviter à la méditation.

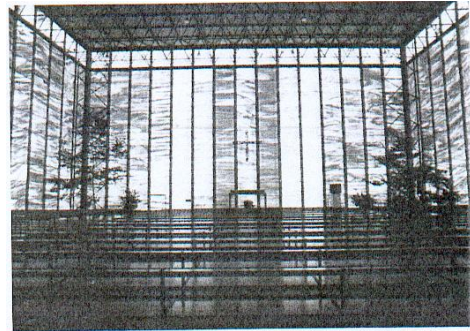


Figure 18 :

Ce qui importe, c'est que l'étude de la lumière soit considérée comme une partie essentielle des différentes phases du projet et de l'exécution. Les maquettes à grande échelle sont d'une grande utilité. Les photographies sont trompeuses, car la sensibilité des pellicules n'est pas assimilable à notre perception subjective.

La lumière peut être considérée comme un matériau, un support de la forme spatiale. A ce titre, elle est donc un moyen et un outil pour composer l'espace, c'est-à-dire lui attribuer des caractères spécifiques selon les impacts visuels que l'on décide de promouvoir. Que ce soit la lumière naturelle ou solaire pour modeler les formes architecturales ou pour enrichir de façon subtile le déploiement des ombres ; que ce soit la lumière artificielle, plus malléable et prédictible dans ses effets pour mettre en valeur certains éléments constructifs ou spatiaux, la lumière est un matériau plus important encore que la matière puisque celle-ci ne peut prendre vie que par celle-là.

Comme les intensités et les directions de la lumière sont prédictibles, les déterminants essentiels des impacts visuels sur les objets architecturaux, sont :

la POSITION

la DIMENSION

l'ORIENTATION des ouvertures

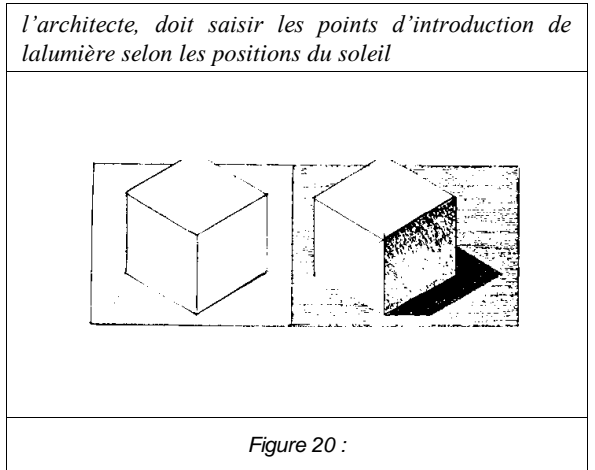
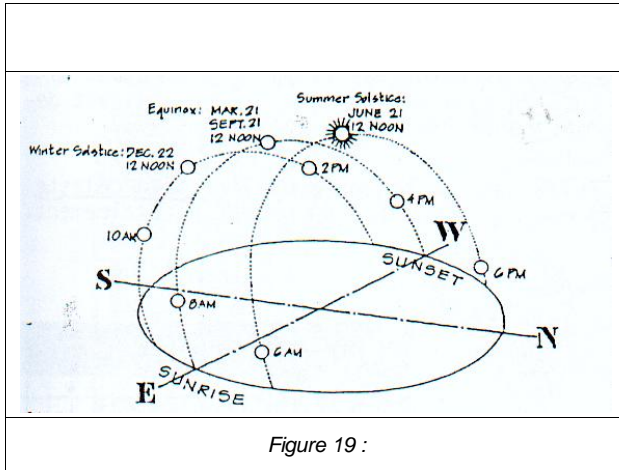
La maîtrise de ces paramètres qui affectent les ouvertures doit permettre de contrôler les caractères résultants et les ambiances conditionnées par les variations de ces facteurs et donner à l'espace les qualités correspondantes au contexte demandé.

La lumière est donc une composante primordiale de l'architecture et de son expérimentation, en lui conférant les caractères essentiels suivants :

Une DENSITE SPATIO-LUMINEUSE, qui évoquera par exemple la dématérialisation de certaines de ces limites, un effet *diaphane*, une *transparence*, une *légèreté*, une *intensité dramatique*, toutes qualités qui influencent notre bulle psychologique et qui déterminent donc des espaces ressentis comme positifs ou négatifs, statiques ou dynamiques, selon qu'elles favorisent ou non notre identification à l'espace.

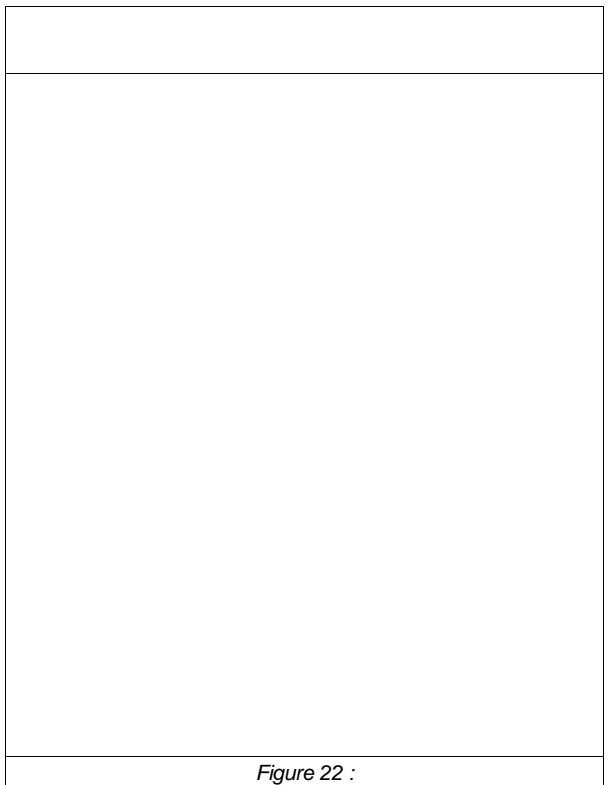
La lumière du jour est donnée par le soleil qui est en perpétuel mouvement, situé dans l'espace en des points sans cesse différents selon les heures et les saisons, selon les latitudes.

Les effets de cette lumière sont fonction de ce que l'architecture en fait. Dans un intérieur, l'architecte doit être maître de la lumière, il doit saisir les points d'introduction. Les positions et dimensions des baies vont varier selon l'effet souhaité ou de besoin de clarté dans la pièce choisie.



III. Quelques distinctions et définitions

A. Lumière réfléchie - incidente



Il faut distinguer :

- la lumière incidente, celle qui émane de la source lumineuse.
- la lumière réfléchi, par l'objet, appelée *luminance* (ou brillance).

B. Lumière directe - diffuse

Les variables qui déterminent la nature de la lumière réfèrent à :

-l'intensité de l'éclairage. Une lumière directe apporte un haut degré d'illumination et donc de grands contrastes lumineux.

Une lumière diffuse (ou indirecte) comme celle qui est rayonnée par la voûte céleste donne une lumière constante donc un équilibre du niveau d'éclairage.

Exemples de lumières directes

Une lumière zénithale directe trop large est souvent trop intense pour produire les ombres nécessaires à la perception claire et facile des formes et des textures.



Figure 23 : Palais d'exposition de la maison de la forêt, Stuttgart (Allemagne) Michael Jockers, 1995-1996

Lumière directe diffusée par une persienne extérieure



Figure 24 : Maison LA (USA)

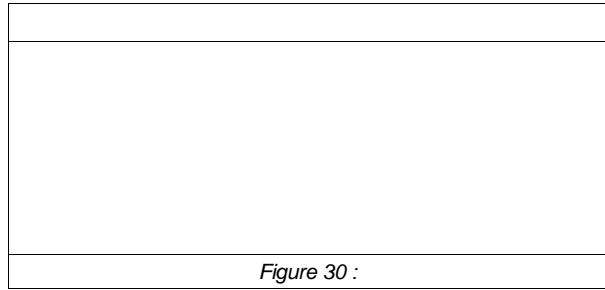
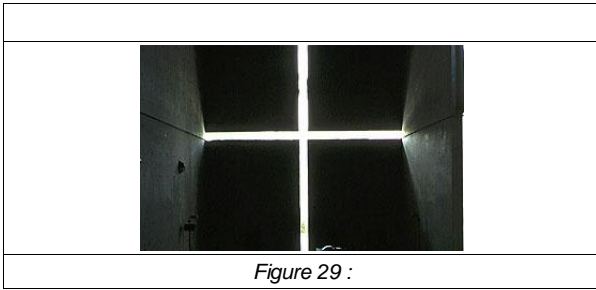
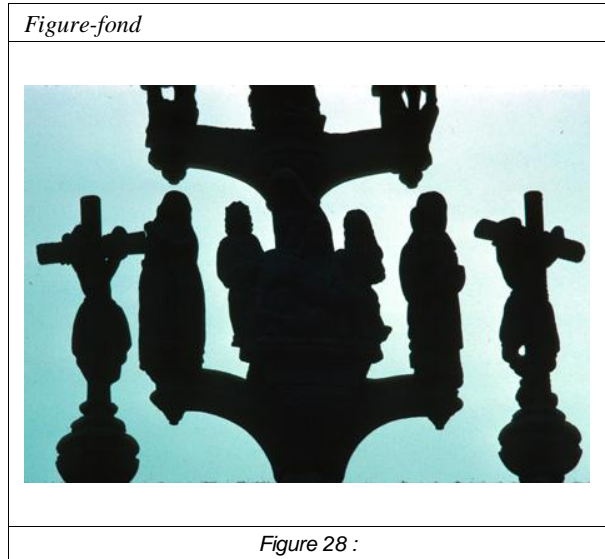
Lumière diffuse (pas d'enseillement direct) rayonnée par la voûte céleste donne une lumière constante donc un équilibre du niveau d'éclairage.



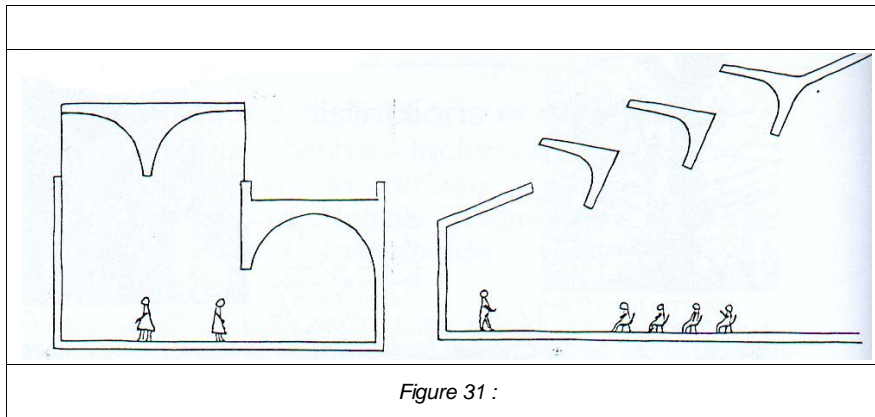
Figure 26 :

Figure 25 :

Contre-jour



Exemples de lumières diffuses dans les musées



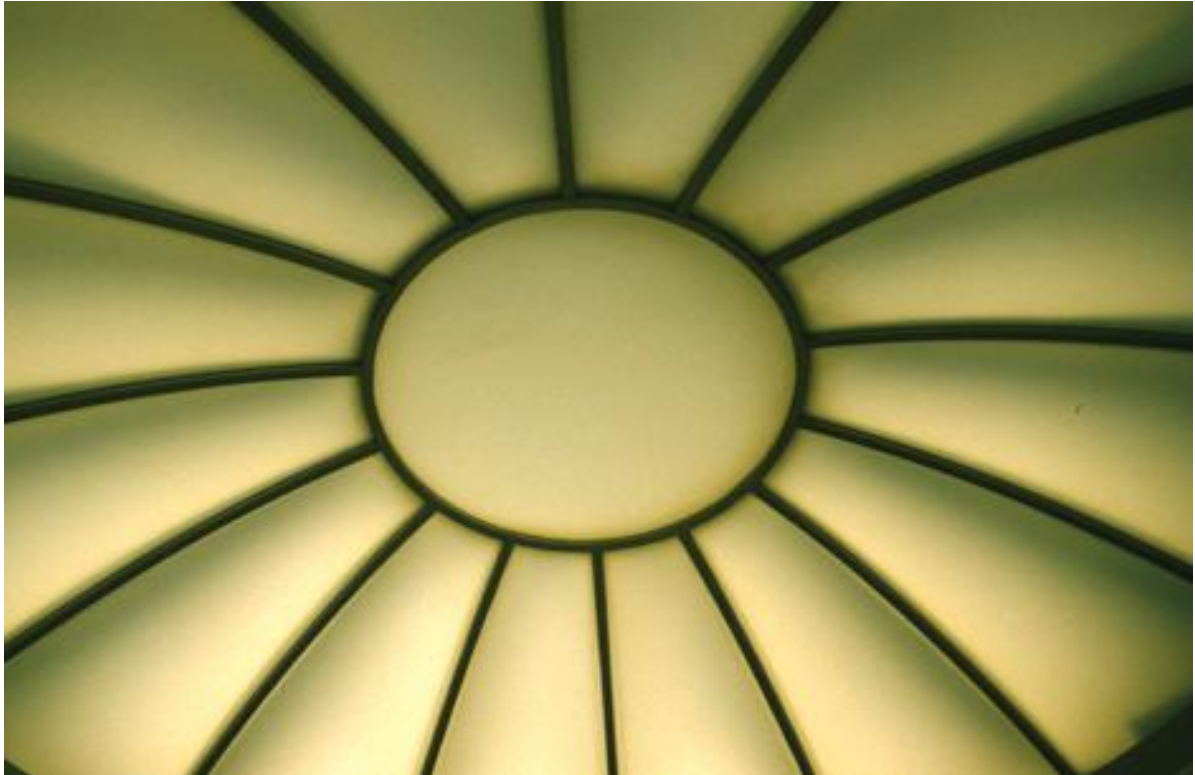


Figure 32 :



Figure 33 :



Figure 34 :

C. Lumière concentrée - dispersée

Lumière concentrée

Dans la lumière concentrée, on produit un contraste violent entre la pièce sombre et une ouverture de dimensions réduites.

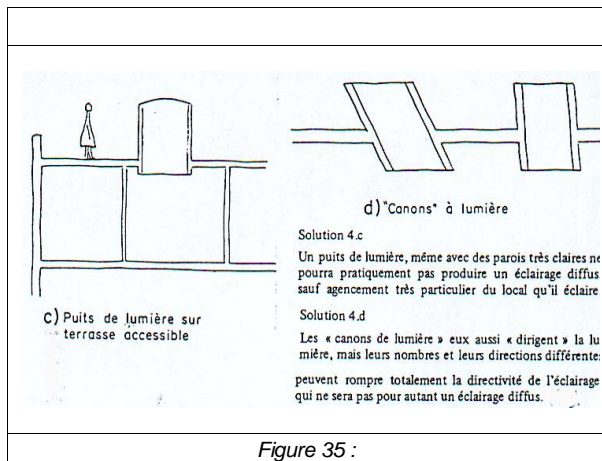


Figure 35 :



Figure 36 :

Si une lumière concentrée pénètre par des ouvertures réduites, on renforce le caractère positif de l'ouverture grâce à la faible quantité de lumière. Un espace que l'on veut sombre et mystérieux montrera son caractère si une faible ouverture concentre par contraste une lumière intense.

C'est le cas du tombeau des Médicis à Florence où Michel Ange réduit l'apport lumineux à un oculus, aux faite de la coupole et à deux petites fenêtres latérales.

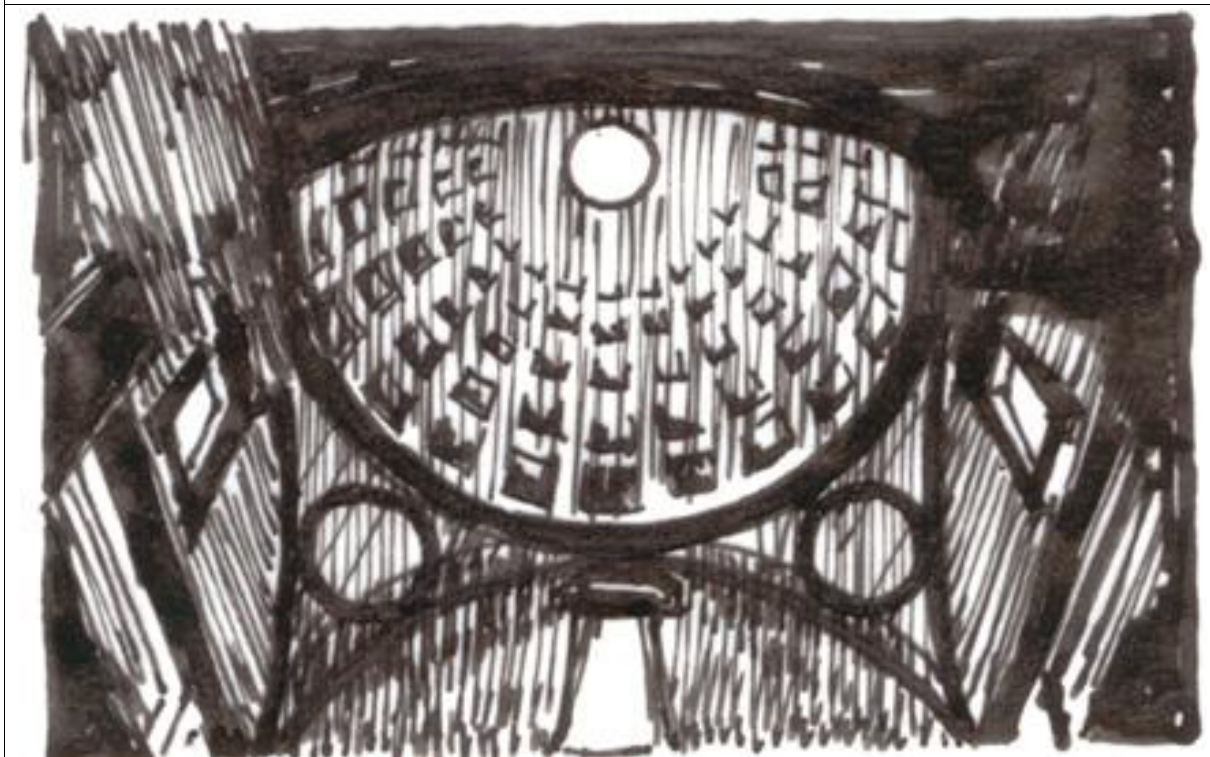


Figure 37 : Tombeau des Médicis à Florence, Michel Ange (JD)

Dans le Panthéon à Rome, l'espace maintient son caractère fermé grâce à une simple ouverture zénithale. La réflexion sur le pavement mange les ombres latérales. La lumière qui semble ne pas arrêter l'espace limité par le dôme mais plutôt l'augmenter, donne une parfaite impression de paix et d'harmonie

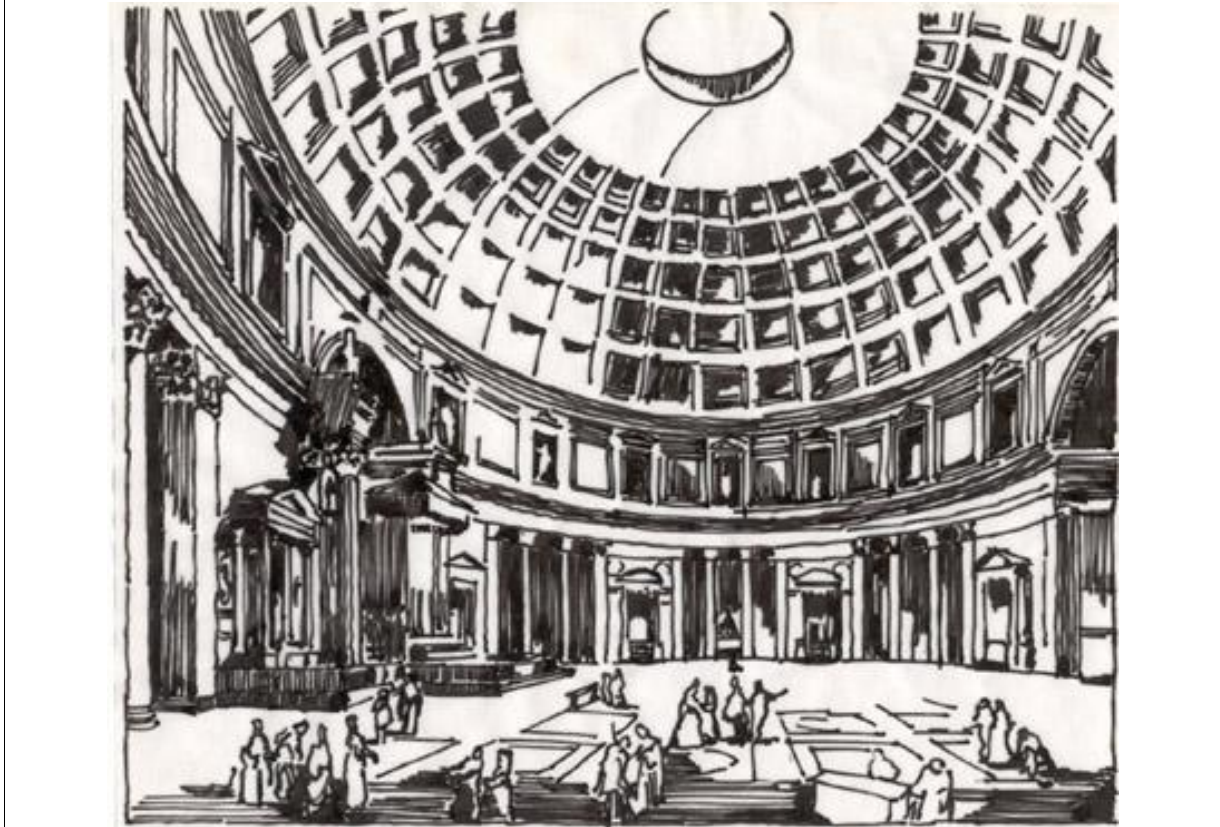


Figure 38 : Vue intérieure du Panthéon à Rome (JD d'après un dessin de PIRANESE)

Le faisceau lumineux est une mesure du temps. La lumière concentrée est légèrement diffusée par la forme arrondie.



Figure 39 :



Figure 40 : Aquilea, Vénétie

La lumière dispersée (ou « lumière série d'objets »)

dispersion des sources lumineuses ponctuelles



Figure 41 :



Figure 42 :

Le Corbusier utilise la lumière concentrée à Ronchamp de sorte que les formes soient à peine révélées.



Figure 43 :

Toute la nef est ponctuée de percées étroites par lesquelles la lumière s'écoule comme de l'eau à travers des fissures.

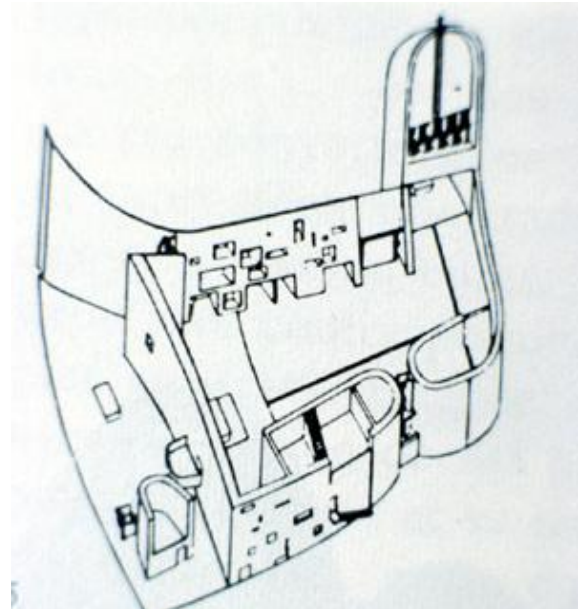


Figure 44 :

La lumière issue de plusieurs sources limitées et tombant suivant une même direction constitue le meilleur dispositif pour souligner le caractère fermé d'un espace.

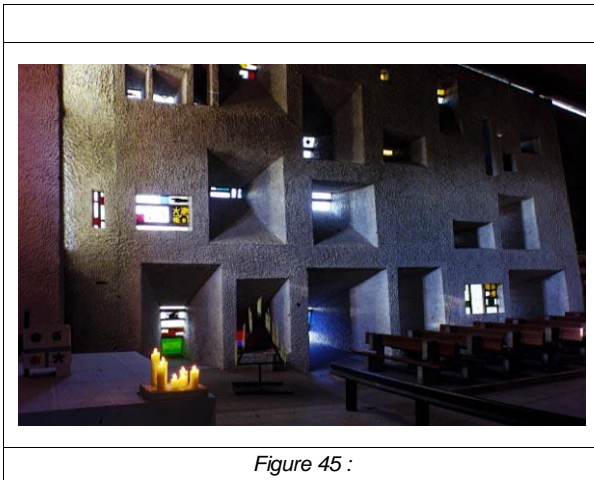


Figure 45 :

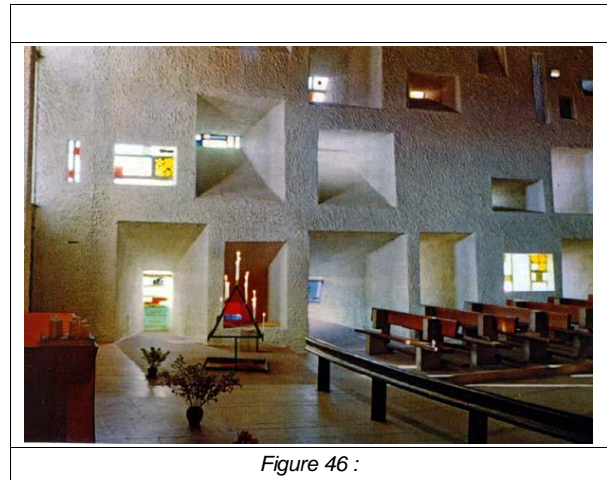


Figure 46 :

D. transparent - translucide

Les matériaux laissant passer la lumière peuvent être transparents ou translucides, selon que l'on peut ou non distinguer au travers avec netteté la forme des objets quelle que soit la distance à laquelle il se trouve du matériau.



Figure 47 :

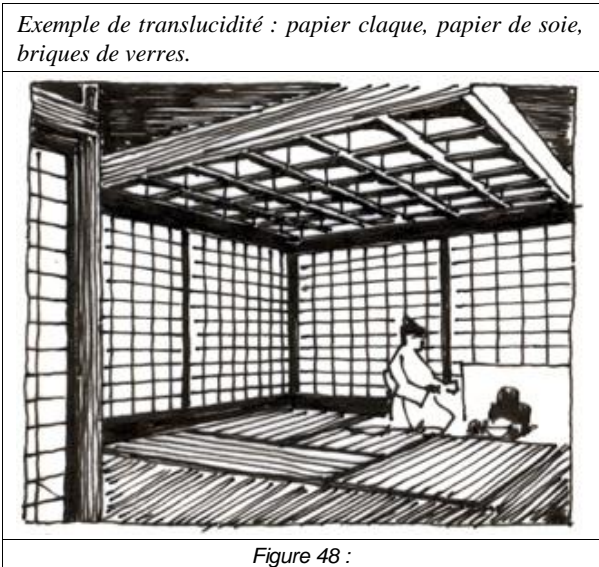


Figure 48 :

IV. Eloge de l'ombre ou de la lumière?

Les espaces connaissent un riche épanouissement grâce aux ombres qui proviennent d'une lumière subtilement dosée et malgré une forme qui reste simple.



Figure 49 :

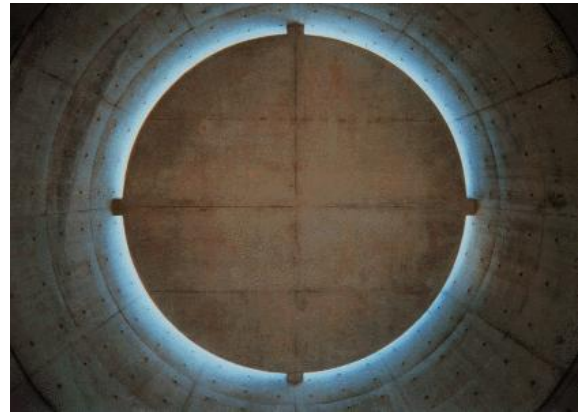


Figure 50 :

§1. Influences sur la perception des formes

I. Accentuation et/ou atténuation des formes

A. Objets angulaires/courbes

La forme de l'objet détermine l'orientation des rayons lumineux. La lumière est blanche (sans couleur) lorsque toutes les longueurs d'ondes sont présentes et inaltérées. La forme affecte les longueurs d'ondes. Par exemple, les objets de grandes dimensions réfléchissent la lumière de sorte que nous percevons des ombres de tonalité différente, avec des contours nets et précis lorsque les objets sont angulaires, avec des gradations lorsque les objets sont courbes.

Objets angulaires : Ombres nettes

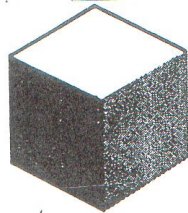


Figure 51 :

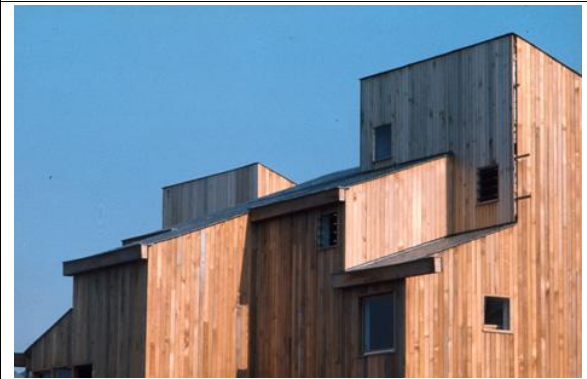


Figure 52 :

Perception des ombres de tonalité différente, avec des gradations lorsque les objets sont courbes.

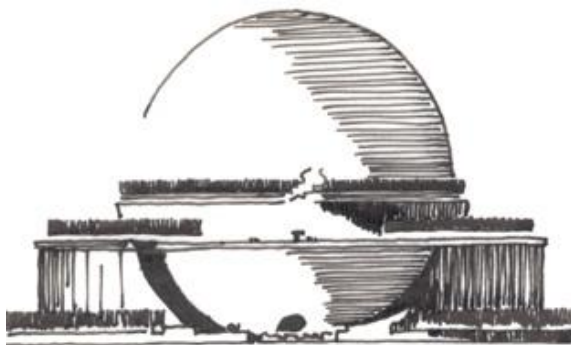


Figure 53 : Cénotaphe de Newton, BOULLEE (JD)

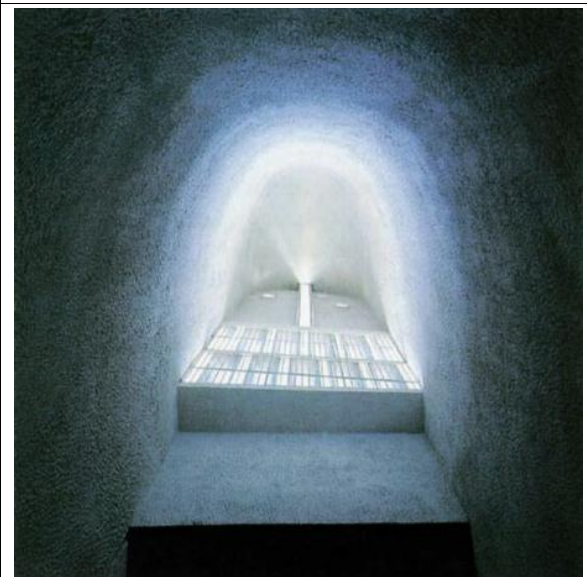


Figure 54 :

B. Surfaces rugueuses/lisses

Les matériaux finement divisés éparpillent la lumière reçue dans toutes les directions. Plus une surface est rugueuse, plus elle absorbe la lumière ; plus elle est lisse, plus elle est réfléchissante. Les objets plus petits et de surface irrégulière répandent la lumière dans toutes les directions.

Plus une surface est rugueuse, plus elle absorbe la lumière ;



Figure 55 :

plus elle est lisse, plus elle est réfléchissante



Figure 56 :



Figure 57 :



Figure 58 :

C. Suggestions des formes

La lumière fait ressortir le volume par le jeu des ombres et des contrastes



Figure 59 :



Figure 60 :

Ainsi, le temple grec de Segeste en Sicile apparaît-il comme un objet sculptural.

Figure 61 :

La lecture d'une forme peut même se réduire à une suggestion de zones d'ombres. Par exemple, les créneaux, les tours et les tourelles de la ville ancienne de Carcassonne suffisent à définir la forme des murs



Figure 62 :

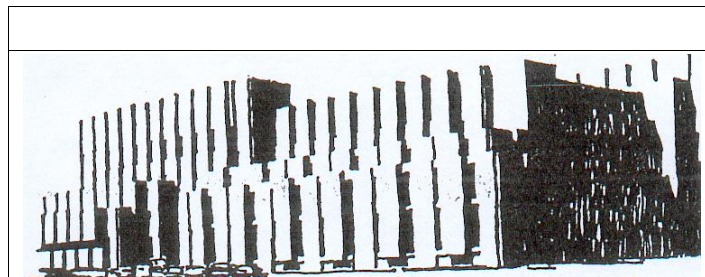


Figure 63 :

Souligner le contour de la statue par l'ombre portée



Figure 64 :

Souligner la terminaison d'une façade par l'ombre portée d'une corniche



Figure 65 :

D. Intensités des contrastes

La direction du flux lumineux, la qualité de l'éclairage dépend de la position de la surface par rapport à la source.

Si la source est placée face à l'objet, les textures manqueront de modelé ; si elle est placée obliquement, il y aura un plus grand effet plastique.



Figure 66 : Indoch. Tête. Jayavarman

Direction de la source de lumière en peinture



Figure 67 : SOMVILLE

Il existe pour chaque contexte et pour chaque objet un éclairage de la plus grande plasticité où contraste et homogénéité sont équilibrés.

Figure 68 :

Figure 69 :

La concentration des rayons et la distribution dans l'espace. Pour l'éclairage naturel, ce facteur dépendra du degré d'ouverture de l'espace.

« L'ombre est le complice de la lumière. C'est la gradation entre surface éclairée et surface ombragée qui informe sur la plasticité des corps.

Lorsque le contraste est dur, grâce à une lumière provenant d'une seule direction, l'information sur l'objet est réduite. Si cela paraît peu désirable dans le cas de la sculpture de Moore, illustrée ici, il faut toutefois souligner qu'il y a des situations, particulières comme l'exposition d'un bas relief, où c'est précisément ce que l'on cherche; de même qu'une façade adopte une intensité exceptionnelle pendant les minutes où le soleil la frise.

Si le contraste est atténué, voire compensé par de multiples éclairages, la plasticité augmente.

Si l'éclairage est uniforme, provenant de tous côtés, l'objet s'aplatit. Il existe pour chaque contexte et pour chaque objet un éclairage de la plus grande plasticité où contraste et homogénéité sont équilibrés. Dans les situations où l'objet exposé est la raison d'être du bâtiment comme, par exemple, un musée de sculpture, l'étude d'un éclairage à sources multiples est capitale ; la présence d'une

source (direction) principale et latérale est souhaitable. Elle sera compensée par des éclairages secondaires. Un des meilleurs exemples du XX° siècle reste la gypsothèque du Canova à Possagno de Carlo Scarpa (1957) (VON MEISS, (15), p.137) »

E. Articulations et jonctions entre des formes

Les articulations entre les espaces : la lumière réalise soit la continuité, l'unification ou la transition.

Unification par l'ombre des murs. Transition de lumière sur la passerelle

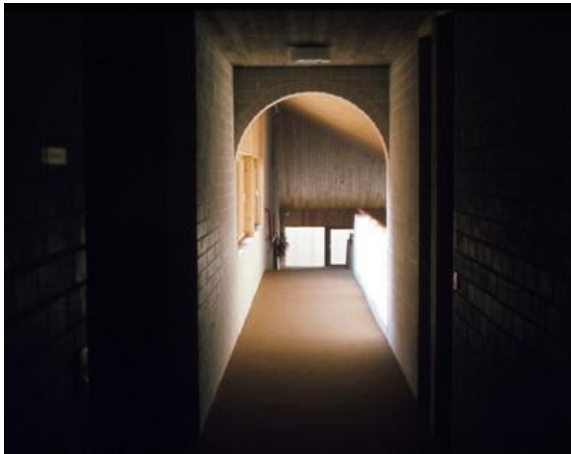


Figure 70 :



Figure 71 :

II. Articulation des surfaces

D'autres longueurs d'ondes sont transmises en passant à travers les matériaux. La lumière se déforme lorsqu'elle passe d'un matériaux à un autre ou quand elle franchit les limites des objets. Les longueurs d'ondes peuvent se mélanger et se séparer indéfiniment sans en être elles-mêmes affectés.

Au fur et à mesure que notre pouvoir perceptif répond à ces vastes déploiements d'effets lumineux, nous distinguons la lumière la plus brillante de l'ombre la plus foncée ainsi que les propriétés colorées suivant toutes leurs variations.

Il en est de même pour l'expérimentation de l'espace architectural proprement dit. Avec les changements de clairs et obscurs qu'elle crée sur les surfaces, la lumière enrichit les couleurs, les textures et en fin de compte, articulent et animent l'espace en articulant les formes entre elles.

Lumière rasante : reliefs accentués



Figure 72 :

Une façade dans l'ombre, la surface n'est plus articulée



Figure 73 :

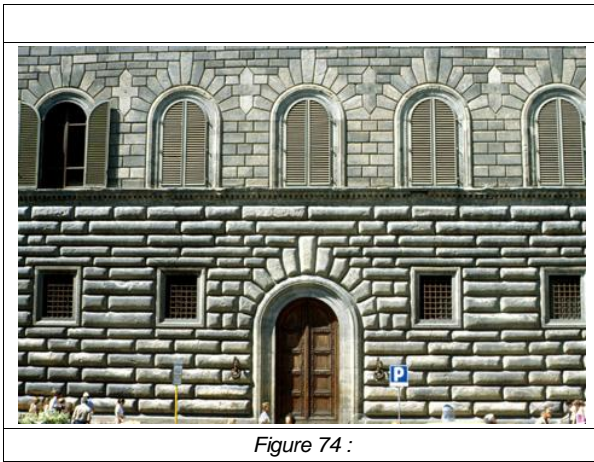


Figure 74 :

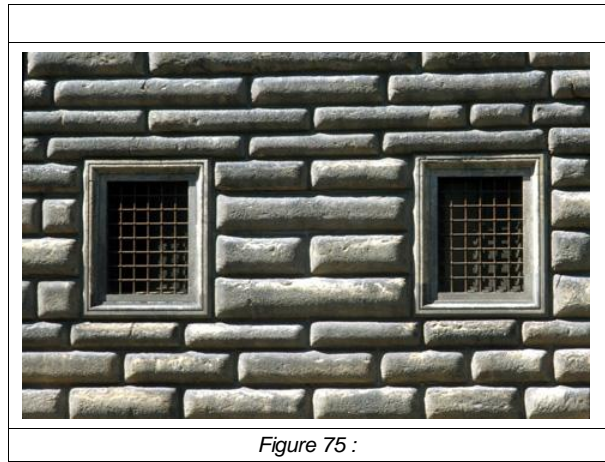


Figure 75 :

Suivant l'ensoleillement on peut avoir un aspect de surfaces ou linéaire

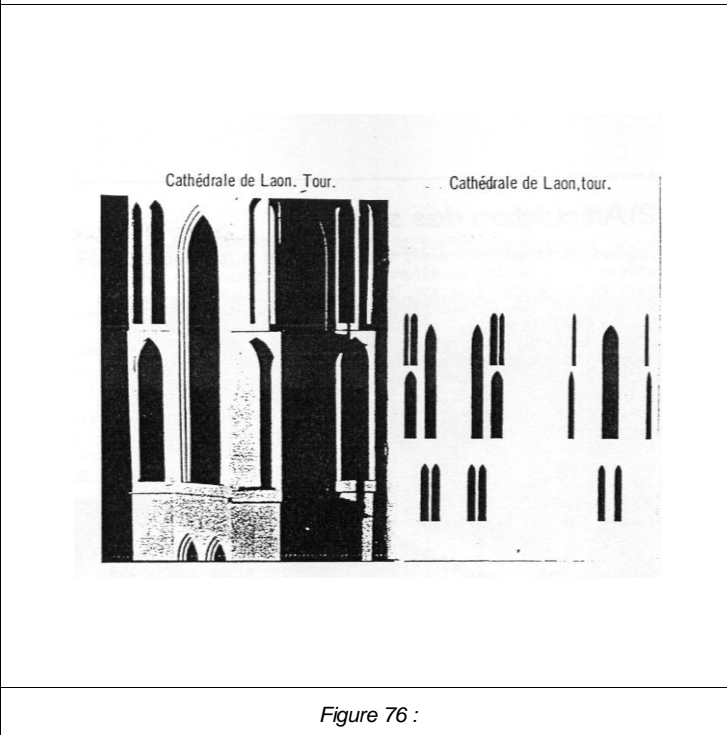


Figure 76 :

Des points et des lignes

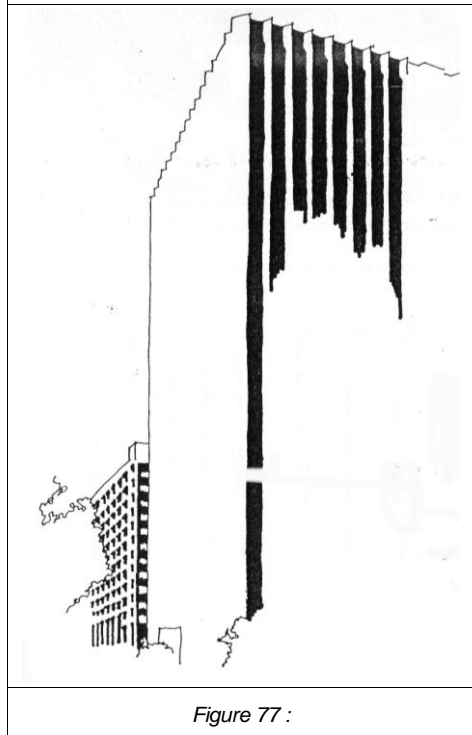


Figure 77 :

III. Dématérialisation

La dématérialisation quant à elle, résulte de l'impression visuelle de l'effet lumineux sur des éléments architecturaux qui apparaissent plus légers. Tout contribue à nous faire oublier la texture matérielle, la portance, le poids, l'effort ou de l'élément porteur.



Figure 78 :

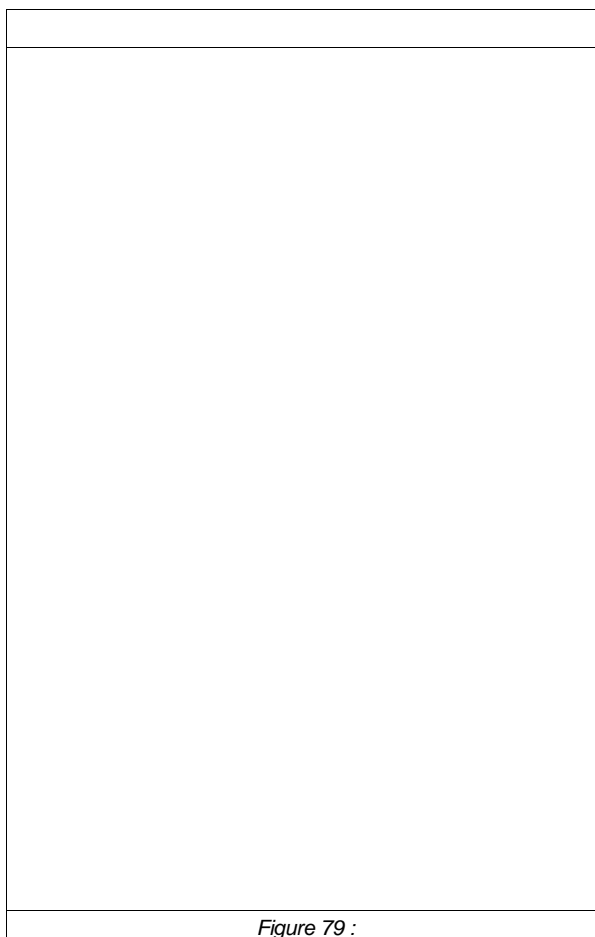


Figure 79 :

Par exemple, transformer un mur en une membrane colorée par pénétration tangentielle de la lumière



Figure 80 :

sur sa surface alors que les autres parois de l'espace restent dans l'ombre, restituée la masse en un voile fin.

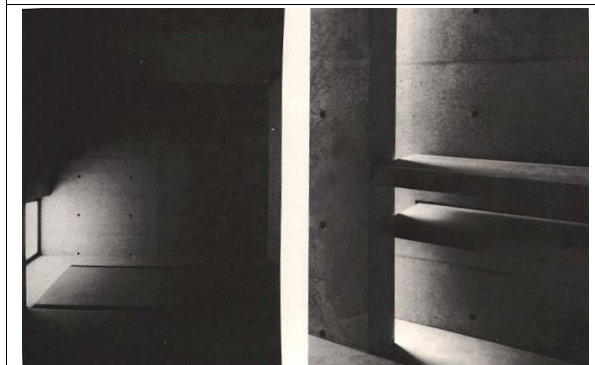
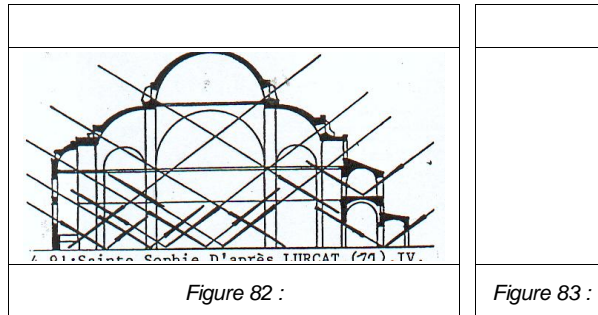


Figure 81 :

De façon identique, la lumière peut rétrécir ou dilater un espace, le rendre plus fermé(positif) ou plus ouvert (jusqu'au négatif).

Sainte-Sophie à Istanbul, possède dans son ordonnance d'éclairéments, une incroyable complexité d'impression.

Alors que les parties supérieures ne sont éclairées que par une ceinture d'ouvertures à la base des voûtes pour compenser la massivité dans les parties inférieures, la lumière est diffusées par des baies isolées dans l'axe principale. Les directions lumineuses se croisent, s'opposent, s'entremêlent avec les nappes réfléchies sur le sol coloré.



BIBLIOGRAPHIE 00-01

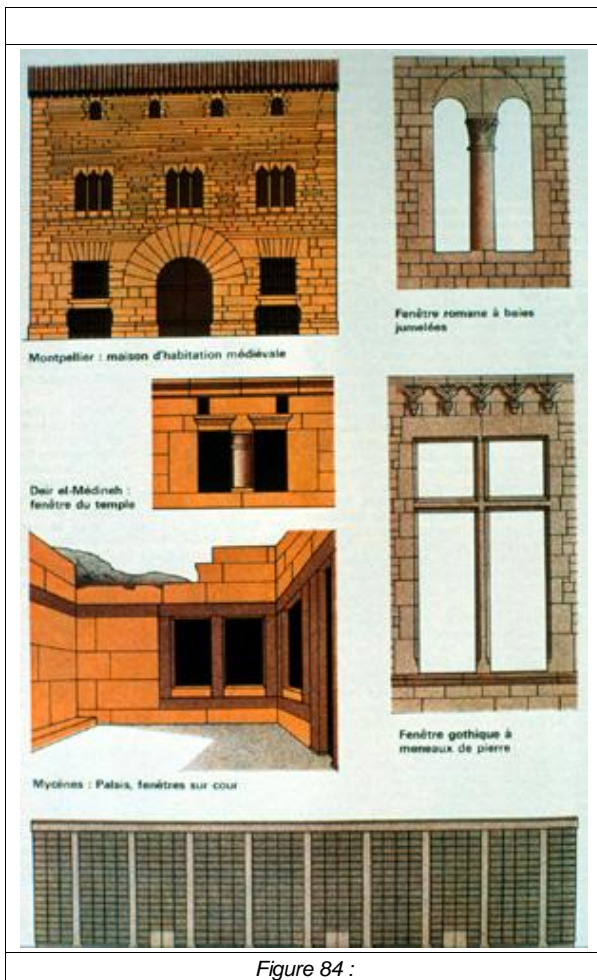
- *Construire avec le bois*, D. Gauzin-Müller, Edition Le moniteur, collection techniques de conception, Evreux, 1999.
- *Panorama de l'architecture contemporaine*, Francisco Asensio Cerver, Edition Könemann, Italie, 2000.
- *Habitat et décoration*, Francisco Asensio Cerver, Edition Köneman, Italie, 2000.
- *L'Europe aujourd'hui*, Albert d'Haenens, Edition Artis Historia, Bruxelles, 1988.
- *Venise*, Georges Renoy, Edition Artis Historia, Collection cités d'art, Bruxelles, 1987
- *Contemporary Japanese Architects*, Edition Taschen, Italie 1994
- *Contemporary American Architects*, Edition Taschen, Italie, 1998
- *De la forme au lieu*, Von Meiss P., Presses polytechnique et Universitaire Romandes, Lausanne, 1986.

C. Influence sur la perception des espaces

1. Influences des ouvertures

a. Forme

Le rectangle ou carré étant la forme traditionnelle, les autres formes sont peu utilisées (souvent à cause de la standardisation). Pourtant pour mettre en évidence un objet ou une vue spéciale, on peut utiliser d'autres formes inhabituelles (cercle, demi-cercle, triangle ...) selon les exigences intérieures ou de prospect (vues vers l'extérieur). Attention alors aux conséquences lumineuses intérieures !



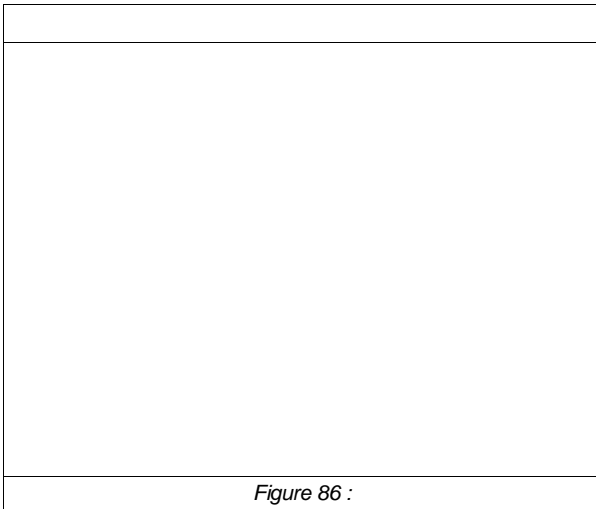


Figure 86 :

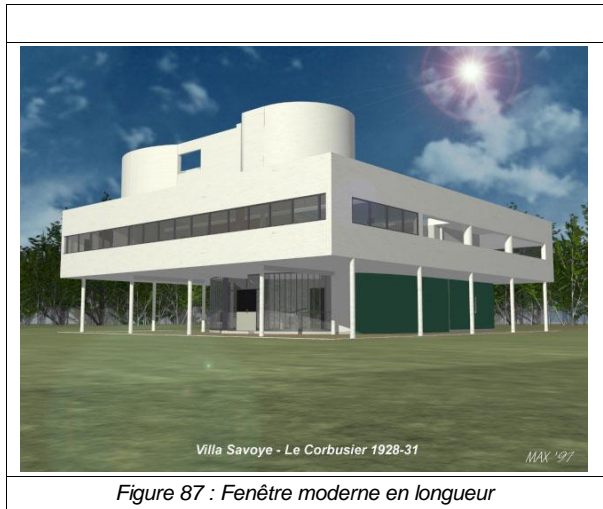


Figure 87 : Fenêtre moderne en longueur

Le bow-window

D'origine anglaise (XVI^e siècle), sorte de Loggia, fût très utilisé à Bruxelles. Grâce à cet élément, la façade va devenir asymétrique, et une perception de la pièce principale vers l'extérieur. Mais à l'intérieur, le salon ou la salle à manger, l'éclairage va être plus important, il n'y a plus de limite aussi stricte entre l'intérieur et l'extérieur.

Plan d'un appartement de la « Résidence Chambord »

La « Résidence Chambord », avenue Louise, à Bruxelles. Façade vers l'avenue. Architecte : Stanislas Jasinski.

Figure 88 :



Architecte Victor Horta
Maison Max Hallet - Bruxelles

Figure 89 :

B. Dimensions et proportions



Figure 90 :

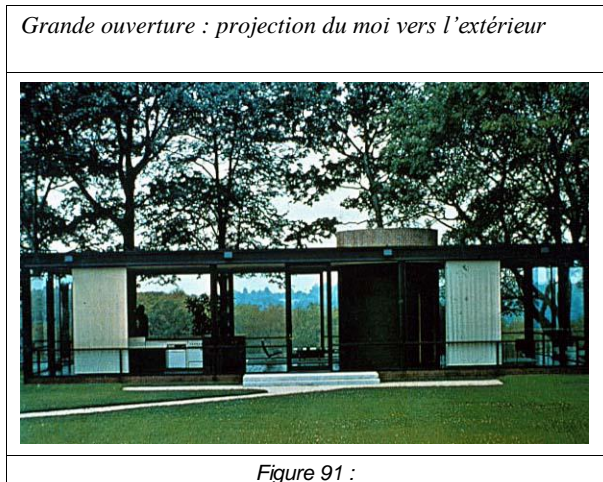


Figure 91 :

The size of window or skylight will, of course, control the amount of daylight a room receives. The size of an opening in a wall or roof plane, however, can be determined by additional factors other than light, such as the material and construction of the wall or roof plane, requirements for visual

privacy, ventilation, and enclosure of the space, or the opening's effect on the building's exterior form and appearance. The location and orientation of a window or skylight, therefore, can be more important than its size in determining the quality of daylight a room receives.

A small opening tends to frame a view so that it is seen as a painting on a wall. A long, narrow opening will give only a hint of what lies beyond the room. A large opening opens a room up to a broad view. The large scene can dominate a space or serve as a backdrop for the activities within it. A large bay window can project a person into a scene. (CHING, (1))

C. Position

La localisation des ouvertures affectera la manière dont la lumière va pénétrer et éclairer les surfaces et donc, rendre la forme plus ou moins concentrée, plus ou moins grande, dense...

Une ouverture peut être orientée pour recevoir la lumière solaire directe pendant certains moments de la journée. Les rayons solaires du midi sont les plus intenses. D'où des ombres plus contrastées. Attention aux éblouissements, aux surchauffés. Pour les éviter, on peut utiliser des pare-soleil, végétations, etc. ...



Figure 92 :

D'autres facteurs vont influencer la qualité de la lumière dans un local. 1. Le dessin du châssis de la fenêtre. 2. La position zénithale au lieu de verticale. 3. Le dessin du contour de l'ouverture.



Figure 93 :

Ouverture plus grande au Nord qu'au Sud : moins de lumière directe. Lumière diffuse par réflexion interne et / ou externe

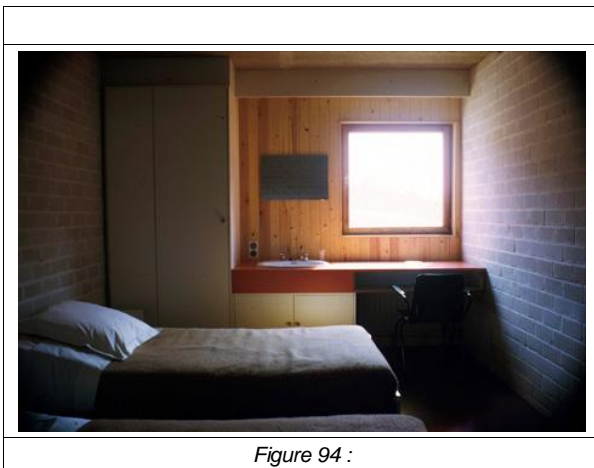


Figure 94 :



Figure 95 :

Another quality of space that must be considered in establishing openings in the enclosure of a room is its focus and orientation. While some rooms have an internal focus such as a fireplace, others have an outward orientation given to them by's view to the outdoors or an adjacent space. Window and skylight openings provide this view, and establish a visual relationship between a room and its surroundings. The size and location of these openings, of course, will determine the nature of the view seen through them. (CHING,(1)).

A window can be located in the corner of a room to give it a diagonal orientation. It can be located such that a view can be seen from only one position in the room. It can be oriented upward to offer a view of treetops and the sky. A group of windows can be sequenced to fragment a scene and encourage movement within a space. (Ching, (1)).

D. Ouvertures : Variation de Base

An opening can be located wholly within a wall or ceiling plane and be surrounded on all sides by the surface of the plane.

1. Dans un plan

An opening can be located along one edge or at a corner of a wall or ceiling plane.

In either case, the opening will be at a corner of a space

2. Aux angles des plans

An opening can visually span vertically between the floor and ceiling planes, or horizontally between two wall planes. It can grow in size to occupy an entire wall of a space. (Ching, (1))

3. Entre plans

Dans le plan

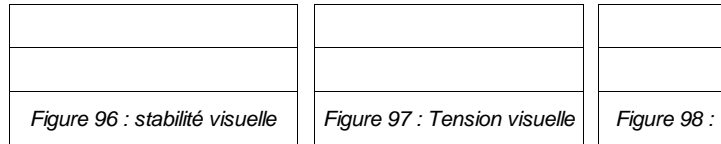
Lorsqu'une ouverture est localisée au centre d'une paroi plane, elle peut apparaître comme une source brillante sur fond noir. Si le contraste est trop grand (ouverture trop petite ou lumière extérieure trop directe) il peut se produire un éblouissement. On peut la réduire par diffusion de lumière par une autre ouverture.

La position de la baie va dépendre du plan, pour éviter les coins noirs on place souvent la baie au centre de la pièce pour éclairer la pièce de la même façon.

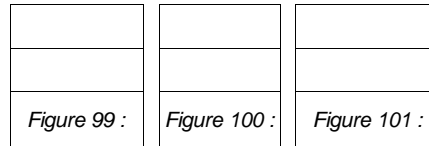
Par contre si on veut, « jouer » avec la lumière, la position de la baie va avoir une importance capitale. Tout dépend de l'emplacement à éclairer.

Si la baie est placée en hauteur, le plafond sera plus éclairé, donc la pièce paraîtra plus haute, et inversement.

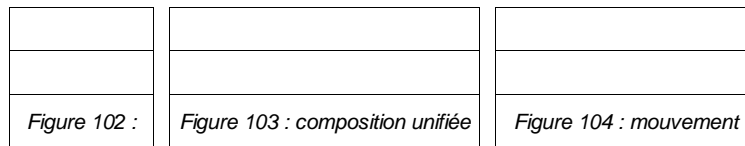
Une ouverture (un trou) dans une paroi apparaît comme une figure brillante sur un fond : centré= stabilité et organisation visuelle autour du trou. décentré= tension visuelle autour de l'ouverture et le reste du plan.



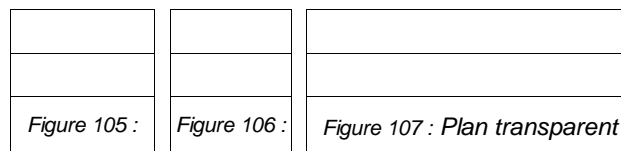
Une forme particulière et inhabituelle renforce l'individualité de la figure éventuellement renforcée par son bord (contour)



Des ouvertures dispersées obéissant aux mêmes lois que les figures dans un plan. Amas regroupés en une composition unifiée ou évocation du mouvement, rythme, ...



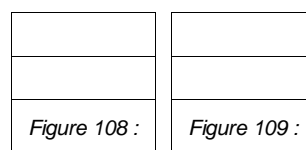
Plus l'ouverture s'agrandit à un certain moment elle cesse d'être une figure dans un champ clos et devient un plan transparent entouré d'un cadre.



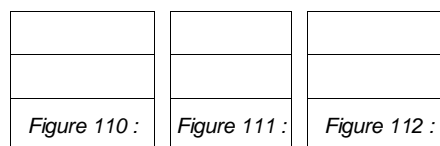
Des ouvertures dans une masse paraissent plus brillantes par rapport aux surfaces adjacentes si le contraste de brillance le long des bords deviennent excessifs : c'est le cas d'une pièce avec une seule petite ouverture. Les bords peuvent être adoucis par une embrasure en meurtrière.

(2) Position aux angles

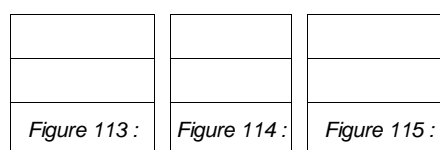
Placée le long du bord du mur, l'ouverture laisse passer la lumière qui va lécher le mur perpendiculaire à l'ouverture ; la paroi devient, par réflexion, une source de lumière pour l'espace tout entier. Placée dans l'angle du mur, l'effet précédent s'annule aux environs immédiats des deux ouvertures mais continue ses effets suivant deux directions au lieu d'une.



Placées aux angles opposés (ou même d'un seul côté) les ouvertures engendrent une direction diagonale de l'espace. Cet effet directionnel est dû à des raisons de composition, de vues ou pour éclairer un angle.



Une ouverture d'angle érode visuellement les bords du plan dans lequel il est situé et articule le bord du plan adjacent qui lui est perpendiculaire. Plus large est l'ouverture plus faible devient la définition de l'angle.



Ajouter une ouverture zénithale augmente la brillance de l'espace. (Ching,(1))

Lumière zénithale symétrique, hall public



Figure 116 : Nantes



Figure 117 : Washington



Figure 118 :

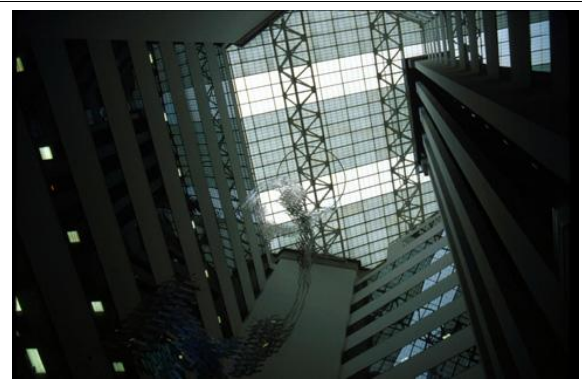


Figure 119 :

E. Concentration/dispersion.

Ouverture concentrée avec lumière tangentielle



Figure 120 :

Dispersion sur une seule face de l'espace ; jeu de vides et de pleins



Figure 121 :

§4. Ambiances ou densités spatio- lumineuses

I. Classification

A. L'espace-lumière

Espace fictif si une portion est bien éclairée et le reste dans l'ombre

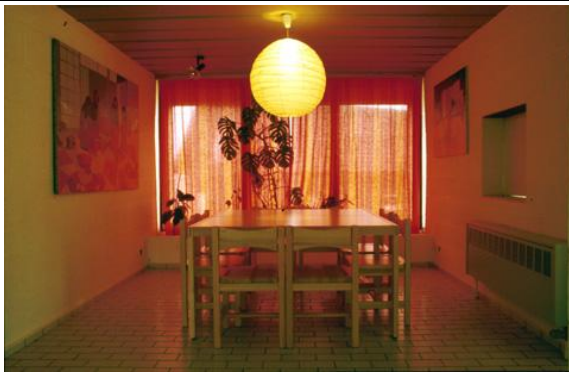


Figure 122 :

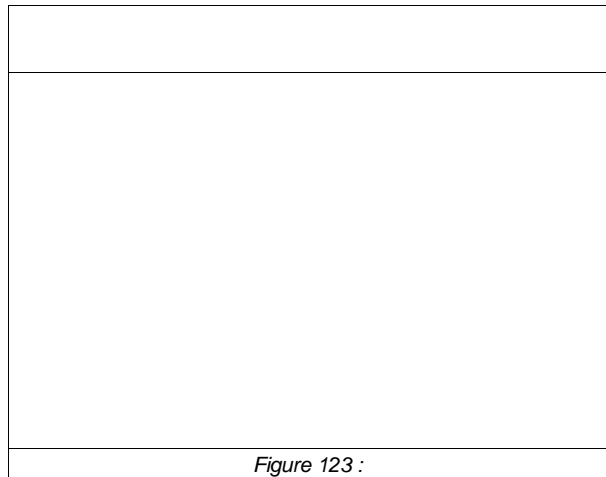


Figure 123 :

B. La lumière-objet

Un vitrail isolé dans un espace sombre



Figure 124 :

Figure 125 :

C. La lumière de série d'objets



Figure 126 :



Figure 127 :

D. La lumière des surfaces

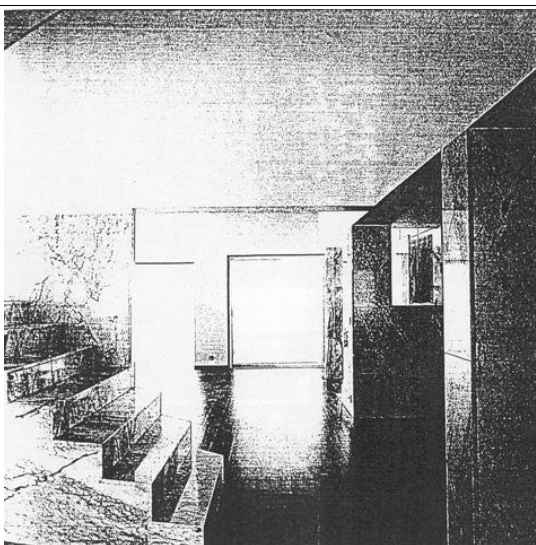


Figure 128 :



Figure 129 :

Les constructions d'Ando sont presque invariablement en béton. Inutile de dire que le béton est un matériau d'une grande substantialité. Cependant, lorsqu'il est raffiné au prix de grands efforts, comme s'il s'agissait d'une œuvre artisanale pour donner quelque chose qui exprime une forte volonté, l'espace commence à perdre ses contraintes. La substantialité du béton qui était si prononcée au départ disparaît d'une manière ou d'une autre, et il n'en reste que des formes transparentes. Les murs et colonnes de béton se sont transformées ; ce n'est plus désormais que lumière répartie de densités différentes, murmures du vent et limpidité de l'eau exprimant ainsi le traitement sensitif du béton brut qui pour Ando est le matériau le plus important ; celui-ci pouvant être révélé et apprécié par la lumière restant la seule décoration de ces surfaces devenues délicates.

II. Notion de « densité spatio-lumineuse »

Un espace interne devient architectural par la lumière. La DENSITE SPATIALE est probablement l'effet majeur que celle-ci est capable de produire. L'étude de la lumière dans la coupole du Panthéon à Paris (Fig.4.87) montre la répartition des rayons lumineux qui y pénètrent et leur exploitation en effets directs et indirects. La densité spatiale est donc influencée par le choix d'une lumière diffuse ou concentrée et par le choix des points ou des surfaces de pénétration. Le concepteur est totalement maître en définitive des conditions qui vont induire les différents caractères qui relèvent de la densité spatiale : l'ouverture ou la fermeture, les sensations de légèreté ou de lourdeur, les intensités dramatiques, sacrées ou mystérieuses. Il peut en effet maîtriser la façon dont la lumière sera diffusée et ses faisceaux distribués. Par son INTENSITE, sa DISTRIBUTION et par la POSITION, la GRANDEUR et la FORME des ouvertures, la lumière clarifie la forme de l'espace ou au contraire provoque des distorsions. Elle peut créer une atmosphère limpide et joyeuse, claire et aérée (Fig.4.78) ou au contraire, en arrêtant sa force et en filtrant de manière retenue, créer une ambiance de repli, de recueillement ou de sacré (Fig.4.79).

*Exemple de « densité spatio-lumineuse » significative :
PANTHEON dit d'AGRIPPA (empereur romain) :*



Figure 130 : Coupole du Panthéon (Rome) Lumière dans la coupole du Panthéon. Extrait de (15).

Par son INTENSITE, sa DISTRIBUTION et par la POSITION, la GRANDEUR et la FORME des ouvertures, la lumière clarifie la forme de l'espace



Figure 131 :

Ce bâtiment est pourvu d'un système unique d'introduction de la lumière. Celui-ci ne repose pas sur le principe d'une pénétration latérale. Dans cette immense salle circulaire ; la lumière vient d'en haut, elle tombe d'un oculus largement ouvert dans la partie supérieure de la coupole qui couvre la totalité de son espace.

Après avoir franchi un vaste vestibule qui reçoit directement la lumière de l'extérieur, le spectateur pénètre dans la rotonde. Ayant progressivement quitté une ambiance vivement éclairée, il est ainsi préparé à la lumière particulière qui lui sera offerte par l'éclairage de l'intérieur. Pour répondre à la forme même de l'espace à animer, pour répartir également ce dernier et ainsi faire correspondre son caractère avec la forme génératrice, l'architecte considère que cet éclairage ne pouvait être diffusé que de deux manières différentes : Sur la périphérie de la coupole ou de son tambour par une égale répartition des ouvertures selon un rythme déterminé ; ou par le sommet même de la voûte.

Le dernier de ces deux principes, en raison du système de construction choisit, fût celui qu'il adopta. Le système nécessitait en effet, pour l'amortissement des poussées de la calotte sphérique, un massif important de construction uniformément réparti sur toute la périphérie de sa masse ; aussi comportait-il la servitude d'éviter un allègement excessif de celle-ci, d'où le choix rationnel du second des deux modes d'éclairage. Analysons donc les effets qui découlent du principe d'introduction de la lumière qui fût adopté, en définitive.

On peut tout d'abord admettre que, de la surface entière de l'ouverture, des rayons lumineux verticaux A, tombent à travers l'espace de la salle et frappent le sol. Du point de vue de la répartition de la lumière, les reflets qui les accompagnent sont de peu d'importance ; ils ne se manifestent, en effet, que selon une direction identique aux rayons, mais de sens opposés. Cependant ils provoquent, et c'est là leur intérêt, dans une zone relativement peu élevée au-dessus du dallage, une nappe de lumière qui vibre plus intensément que partout ailleurs dans le reste de l'espace. D'autres rayons B et B' tombent également de l'ouverture, mais cette fois selon une direction oblique. Comme les premiers, ils frappent le sol, s'y réfléchissent, viennent enfin butter contre les surfaces courbes qui constituent les parties basses de la coupole, et les éclairent en tous leurs points d'une lumière diffuse. Ainsi par cet artifice, toute apparence de lourdeur est retirée à l'enregistrement de la coupole.

Quelle impression ressentira donc un spectateur introduit dans cette salle ?

Ses dimensions, sa hauteur, sa massivité frapperont immédiatement son esprit ; entouré de toutes parts de murs, il se sentira enfermé, sans relation possible, tout au moins par la vue, avec les espaces extérieurs. L'impression dégagée dans son esprit sera donc celle d'isolement, en même temps que la froideur et l'implacabilité de cette lumière qui lui tombe du ciel sur la tête, lui feront éprouver de multiples sensations, dont celle d'oppression sera prédominante. Moyen brutal par excellence, mais en accord avec le caractère grandiose et parfois inhumain de l'architecture qui l'utilise.

BIBLIOGRAPHIE DE LA 1^è PARTIE

1. CHING, F., *"Architecture:Space, Form and Order"*, New York, 1979.
2. COUSIN, J., *"L'espace vivant"*, Editions du Moniteur, Paris, 1980.
3. DERIBERE, M., *"La couleur dans les activités humaines"*, Dunod, Paris, 1968.
4. DOULLIEZ, J., *"Caractérisation architecturale et Système de critères"*, Univ. Liège, 1983.
5. DUPLAY, Cl. et M., *"Méthode illustrée de création architecturale"*, Editions du Moniteur, Paris, 1985.
6. GARRETT, L., *"Visual Design: A problem-solving approach"*, London, Studio Vista, 1968.
7. GERRITSEN, F., *"Présence de la couleur"*, Dessain et Tolra, Paris, 1974.
8. GROMORT, G., *"Essai sur la théorie de l'architecture"*, Editions Ch. Massin, Paris.
9. HUYGHE, R., *"Formes et forces"*, Flammarion, Paris, 1985.
10. ITTEN, J., *"L'art de la couleur"*, Dessain et Tolra, Paris, 1967.
11. *"La lumière du jour dans les espaces intérieurs"*, AFE, Paris, Nov. 1983.
12. LURCAT, A., *"Formes, composition et lois d'harmonie"*, Vincent Fréal, Paris, 1954.
13. NOIRHOMME, M., *"La couleur en Architecture"*, travail de fin d'études, non publié, Université de Liège, 1982.
14. TANIZAKI, J., *"Eloge de l'ombre"*, Publications orientalistes de France, 1977.
15. VON MEISS, P., *"De la forme au lieu"*, Presses polytechniques romandes, Lausanne, 1986.