



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

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la Ville
Filière : Architecture
Spécialité : **ARCHITECTURE**
Thématique : **Architecture, Environnement et Technologies**

Présenté et soutenu par :
Marwa Sraoui

Le : dimanche 26 juin 2022

Le Thème :

L'effet de la lumière naturelle sur le confort visuel dans les salles de lecture.

Le projet :

Bibliothèque municipale à Biskra.

Jury

Mr	Berkouk Djihad	MC(A)	Université de Biskra	Président
Dr	Dakhia Azzedine	MC (A)	Université de Biskra	Examineur
Mme	Benchikha Linda	MA (A)	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2021 - 2022

Remerciements

Je remercie *Dieu* le tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné la force et la patience qui m'a permis de mener à terme ce modeste travail (Dieu Merci).

Je tiens, tout d'abord, à remercier mon encadreur *Madame BENCHIKHA Linda* pour avoir accepté de diriger ce travail de fin d'étude, pour ses conseils précieux, pour l'aide efficace et enrichissante.

Je voudrais remercier les membres de **jury**. C'est un immense honneur de soumettre mon travail à votre jugement et de pouvoir profiter de vos hautes compétences et de votre savoir.

. Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à ma famille et tous mes proches et ami (e) s, qui m'ont accompagné, aidé, soutenu et encouragé tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mon grand-père et ma grand-mère,
A mes chers parents

Tout au long de mes études et pour les sacrifices qu'ils ont consentis pour moi. Merci pour votre soutien et votre enthousiasme (que Dieu vous protège).

A mes frères et mes amies (Dalal et Kholoud), que Dieu vous bénisse dans votre vie. Personnes les plus chères de ma vie, et à toute la famille généreuse qui m'a soutenu

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mon grand-père et ma grand-mère, les deux tout au long de mes études et pour les sacrifices qu'ils ont consentis pour moi. Merci pour votre soutien et votre enthousiasme pour moi (que Dieu vous protège).

A mes frères et mes amies (Dalal et Kholoud), que Dieu vous bénisse dans votre vie. personnes les plus chères de ma vie, et à toute la famille généreuse qui m'a soutenu

Résumé

L'architecture comme étant le jeu correct et merveilleux des volumes sous la lumière, la réalisation du confort visuel dans ses espaces demeure indispensable ; en d'autre terme, tout en créant des ambiances lumineuses intérieures, La lumière naturelle et le confort visuel sont deux éléments essentiels dans la conception.

Parmi les espaces qui nécessitent une réalisation réelle du confort visuel figurent les salles de lecture, où il est nécessaire de placer le lecteur dans une zone où il ressent un bon bien-être visuel dont les exigences spatiales fondamentales pour une bibliothèque sont : la lisibilité, la Compacité, la flexibilité, par le biais de la lumière naturelle. L'exigence du confort visuel consiste d'une part, à voir certains objets et certaines lumières sans être ébloui, et d'autre part, à avoir une ambiance lumineuse satisfaisante quantitativement en termes d'éclairage et d'équilibre des luminances, et qualitativement en termes de couleurs.

A cet effet, nous avons étudié tous les éléments qui contribuent à atteindre le confort visuel dans les salles de lecture, ainsi qu'à créer des ambiances lumineuses dans tous les espaces de la bibliothèque, Cela se fait en traitant la lumière (matérialisation de la lumière) à l'intérieur du projet comme étant un outil d'expression architecturale, une matière, car le choix de la lumière est lié à la forme de l'espace architectural

Traiter la lumière c'est la comprendre avant tout, comment elle éclaire, les sensations qu'elle va véhiculer au travers de l'architecture afin de la rendre matérielle et l'exploiter comme une matière entière qui procure un confort visuel .

Mots clés : lumière naturelle, confort visuel, l'effet de la lumière, les ambiances lumineuses, L'amélioration et la matérialisation de la lumière, les salles de lecture.

ملخص

باعتبار العمارة فن التلاعب المنتظم والمذهل للأشكال بواسطة الضوء الطبيعي فإن الراحة البصرية لفراغاتها تبقى ضرورية من أجل تحقيق هذا التلاعب يعني ان الضوء الطبيعي والراحة البصرية عنصران متكاملان واساسيان اثناء التصميم بهدف خلق اجواء ضوئية معمارية .

من بين المساحات التي تتطلب إدراكًا حقيقيًا للراحة البصرية فضاءات القراءة ، حيث من الضروري وضع القارئ في منطقة يشعر فيها برفاهية بصرية جيدة ، إذ أن المتطلبات المعمارية الأساسية للمكتبة تتمثل في جودة الرؤية ، الترابط والمرونة مجسدة بالضوء الطبيعي.

هذه الراحة البصرية تكمن من ناحية في رؤية أشياء وأضواء معينة دون إنبهار ، و من ناحية اخرى التمتع بجو إضاءة مُرضٍ كميًا ومتجانس من حيث الألوان نوعيًا

لهذا الغرض ، قمنا بدراسة جميع العناصر التي تساهم في تحقيق الراحة البصرية في فضاءات القراءة ، وكذلك خلق أجواء مضيئة في جميع مساحات المكتبة ، ويتم ذلك من خلال معالجة الضوء (تجسيد الضوء) داخل المشروع كوسيلة للتعبير المعماري . لأن اختيار الضوء مرتبط بشكل الفراغ المعماري

التعامل مع الضوء يعني فهمه قبل كل شيء ، كيف يمكن التحكم فيه ، وما هي الأحاسيس التي ينقلها من خلال العمارة لجعلها مادية واستغلالها لتوفير الراحة البصرية؟

الكلمات المفتاحية : الضوء الطبيعي . الرفاهية البصرية. تأثير الضوء .فضاءات القراءة . اجواء ضوئية . التعبير المعماري . جودة وتجسيد الضوء .

Table de matière

Table de matière.	
Dédicace.	
Remerciement.	
Résumé.	
Table d'illustrations.	

Chapitre introductif

Introduction générale	01
La problématique	02
Les hypothèses	02
Les objectifs	02
Méthodologie du mémoire	02

Chapitre I:

La lumière naturelle et le confort visuel dans les salles de lecture, concept et définition

1. La lumière naturelle.	
Introduction.	03
1.1- Notion de base sur la lumière naturelle.....	03
1.1.a- C'est quoi la lumière naturelle?.....	03
1.1.b- Les bienfaits de la lumière naturelle	03
1.1.c- Les sources lumineuses.....	03
1.1.d- Les phénomènes physiques de la lumière naturelle.....	04
1.1.e- les stratégies de la lumière naturelle.....	06
Conclusion	07
2. La lumière naturelle en architecture.	
Introduction.	08
2.1- La lumière naturelle et le projet architectural.....	08
2.1.a- Le rôle de la lumière naturelle dans le projet architectural.....	08
2.1.b- Manifestation et effets de la lumière naturelle dans l'espace architectural	08
2.1.b.1- La lumière : un lien entre extérieur et intérieur.....	09
2.2.b.2- Lumière divise ou unifie l'espace.....	09
2.2.b.3- Lumière qui dirige.....	10
2.2.b.4- Lumière crée l'espace	10
Conclusion	11
3. La lumière naturelle et les architectes.	
Introduction.	12
3.1- L'expression de la lumière naturelle dans l'œuvre d'architecte.....	12
A- Le Corbusier.....	12
B- Tadao Ando.....	13

C- Jean Nouvel.....	15
D- Louis Kahn.....	17
Conclusion	19
4. La lumière naturelle comme matière.	
Introduction.	20
4.1- Les techniques architecturales et dispositifs que prennent en compte de la lumière naturelle.....	20
4.1.a- Les dispositifs d'éclairage naturel.....	20
4.1.a.1 Environnement extérieur.....	20
4.2- Les multiples aspects du traitement de la lumière naturelle au travers de projets créatifs contemporains de la lumière éphémère, évanescence.....	25
4.2.a- La lumière canalisée dans une masse creuse.....	25
4.4-b- La lumière créatrice de l'esprit du lieu.....	25
4.4.d.1- Qu'est-ce que l'esprit du lieu?	25
4.4.d.2- Les différentes notions.....	26
4.4.d.3- L'esprit du lieu dans la lumière de l'architecture.....	26
4-5-c- La lumière matérialisée dans une matière physique.....	27
Conclusion.	28
5. Le confort visuel.	
Introduction.	29
5.1- Notion de base.....	29
5.1.a- La définition de confort visuel.....	29
5.1.b- Les paramètres de confort visuel.....	29
5.1.c- Les grandeurs physiques.....	30
5.1.d- Ambiances lumineuse et bien être.....	30
5.2- Réglementation, normes et certifications.....	31
5.2.a- Obligation réglementaire.....	31
5.2.b- Normes.....	32
5.2.b.1- Certifications.....	31
5.3- Optimisation des ambiances lumineuses (composer avec l'environnement extérieure)..	33
5.3.a- Les masques.....	33
5.3.b- Les orientations.....	34
5.3.c- La forme de bâtiment.....	34
Conclusion.	35
6. Espaces de lecture	
Introduction.	36
6.1- La culture de lecture.....	36
6.1.a- La culture.....	36
6.1.a.1- Définition générale de l'équipement culturel.....	36
6.1.b- La définition de la lecture.....	36
6.1.b.1 Les bienfaits de la lecture.....	36
6.2.b.2- Technologies actuelles et la lecture.....	37
6.2.b.3- La culture de la lecture	37
6.2- La bibliothèque	37
6-2-a- Définition de la bibliothèque.....	37
6.2.b- Les missions de la bibliothèque.....	38
6.2.a.2- La bibliothèque municipale.....	38
6.2.a.3- La bibliothèque : Un projet architectural et urbain.....	39

6.3-	L'espace de lecture.....	39
6.3.a-	Les principes architectural pour concevoir une salle de lecture.....	39
6.3.b-	Les types de salle de lecture.....	39
6.3.c	les exigences de salle lecture.....	40
6.3.d-	Normes d'ameublement et d'équipement des salles de lecture.....	40
	Conclusion.	43
7.	Les espaces de lecture entre lumière naturelle et confort visuel.	
	Introduction.	44
7.1-	La conception de l'éclairage Dans les Bibliothèques.....	44
7.1.a-	Les Principes généraux.....	44
7.1.a.1-	La quantité de la lumière.....	44
7.1.a.2-	Répartition de la lumière.....	45
7.2-	Fonctions de la lumière en bibliothèque.....	46
7.2.a-	Fonction de repérage.....	46
7.2.b-	Contribution à l'ambiance du lieu.....	46
7.2.c-	Facilitation de lecture.....	46
7.2.d-	Sécurité et sûreté.....	46
7.2.e-	La question de la transparence.....	47
7.3-	Les éléments du confort visuel dans les espaces de lectures.....	47
7.4-	Vers une lumière réussie dans les salles de lecture.....	47
7.5-	Des solutions pour bien concevoir l'éclairage naturelle dans les salles de lectures.....	48
	Conclusion	48

Chapitre II : Partie analytique

•	Introduction.	49
•	Partie theme.....	49
1 ^{ier}	exemple : Maison Haffenden par PARA Project.....	49
2 ^{eme}	exemple: Shonan Christ Church par Takeshi Hosaka Architects.....	51
3 ^{eme}	exemple : Church of light "Tadao Ando".....	53
4 ^{eme}	exemple : Mecenat Art Museum / Naf Architect & Design.....	59
5 ^{eme}	exemple : The Exeter's Library, New Hampshire.....	63
	Les synthèses.....	64
•	Partie projet.....	70
1 ^{ier}	exemple : La bibliothèque de Seattle.....	70
-	A/ Contexte.....	70
	Environnement lointain /niveau ville.....	70
	Rapport ville-édifice.....	70
	Les équipements.....	70
	Environnement immédiat /niveau quartier /groupement.....	70
-	B/ Organisation.....	71
	La circulation.....	71
	Secteur des activités.....	71
	Organigramme spatial.....	72
	Organigramme fonctionnel.....	72
-	C- Ordre.....	73
	Ordonnancement des masses.....	73
	Hiérarchie.....	73
	Ordre des façades.....	73

- D/ Ambiance.....	74
Attributs d'ambiance.....	74
- E/ Enveloppe et matière.....	74
2 ^{eme} exemple : Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam.....	75
3 ^{eme} exemple : Bibliothèque Alexis de Tocqueville.....	81
4 ^{eme} exemple : Oslo new public Library.....	85
Les synthèses.....	89
• Analyse de terrain.....	100
- La situation.....	100
- A-Contexte.....	100
1- Environnement distant/niveau de la ville.....	100
2- Les équipements proches	101
3- L'accessibilité	101
4- La surface de la parcelle.....	102
5- L'environnement physique.....	102
6- Contraintes au sol.....	103
• Programmation.....	104
Conclusion générale.....	107

Liste des illustrations :

Liste de figures :

- Figure01 : Le soleil la source primaire de la lumière naturelle
- Figure02 : Une lampe, la source prinamire de la lumière artificielle
- Figure03 : La lune, une source secondaire de la lumière naturelle.
- Figure04 : Les types de réflexion.
- Figure05 : La réfraction.
- Figure06 : Les types de transmission.
- Figure07 : Les composantes la lumière naturelle.
- Figure08 : La stratégie de la lumière naturelle.
- Figure09 : Panthéon à Rome.
- Figure10 : La matérialisation de la lumière naturelle pour guider la vision.
- Figure11 : La matérialisation de la lumière naturelle pour guider la vision.
- Figure12 : La lumière comme espace.
- Figure13 : L'impression d'une pluie de lumière à l'intérieur du Louvre, Abu Dhabi.
- Figure14 : L'influence des masques extérieurs sur la luminosité à l'intérieur d'un espace.
- Figure15 : L'influence des masques extérieurs sur la luminosité à l'intérieur d'un espace.
- Figure16 : L'orientation de projet par rapport à la saison.
- Figure17 : Les fonctions de vitrage.
- Figure18 : Institut du monde arabe Paris.
- Figure19 : Un light shelf.
- Figure20 : Impact de light shelf sur la pénétration solaire en fonction des saisons et son orientation.
- Figure21 : Un atrium.
- Figure22 : Une cour.
- Figure23 : Principe d'éclairage de volume altués au nord d'un bâtiment, par l'Intermédiaire d'un patio.
- Figure24 : Une galerie.
- Figure25 : Des puits de lumière.
- Figure26 : Les ouvertures en toiture.
- Figure27 : Cheminée de lumière.
- Figure28 : Cheminée de lumière : sélection des pénétrations solaires en fonction de la saison.
- Figure29 : Les tabatières.
- Figure30 : La lumière canalisée dans une masse creuse.
- Figure31 : La lumière canalisée dans une masse creuse.
- Figure32 : les paramètres de confort visuel.
- Figure33 : Les grandeurs physiques de la lumière.
- Figure34 : Confort, niveau de luminance acceptable et position de la source.
- Figure35 : Impact des masques lointains sur les apports solaires.
- Figure36 : Relevé de masques proches.
- Figure37 : Trajectoires du soleil à Lyon pour différentes saisons.
- Figure38 : Apports solaires sur un double vitrage par journée claire.
- Figure39 : Grand galerie de la bibliothèque nationale.
- Figure40 : Travée de la bibliothèque Saint- Gèneviève,à paris.
- Figure41 : Une salle de lecture.
- Figure42 : Salle de lecture de British Museum.
- Figure43 : Les positions des tables de la lecture.

Figure44 : Les distances de circulation dans la salle de lecture.

Figure45 : Surface d'un poste de travail individuel.

Figure46 : Distance minimale entre les tables.

Figure47 : espace libre minimal dans le secteur de lecture.

Figure48 : pour le transport des livres entre des personnes assises et debout.

Figure49 : Dimensions minimales pour des places de consultation correctes pour Les lecteurs qui utilisent de plus en plus leur ordinateur portable.

Figure50 : Différentes hauteurs d'étagères.

Figure51 : Distribution pied de bougie verticale Idéal à réserver piles.

Figure52 : Exemple d'une fenêtre à claire-voie élevée dans un mur extérieur, avec une surface rétro-réfléchissante pour fournir de la lumière sur les surfaces verticales des piles au niveau du mur. (Bibliothèque publique de Wolfsburg, Wolfsburg, Allemagne).

Figure53 : Luminosité relative recommandée des surfaces dans le champ de vision pour un bon confort visuel (absence d'éblouissement). Si la luminosité de la tâche de lecture est prise à 100 %, la luminosité de l'environnement immédiat doit être de 30 % de ce niveau et la luminosité de l'environnement général doit être de 10 % de ce niveau.

Figure54 : La bibliothèque de Vénissieux de Dominique Perrault.

Figure55 : La bibliothèque Denis-Diderot à Lyon.

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Les valeurs minimales à respecter pour l'éclairage général.

Tableau 02 : Niveau d'éclairage nécessaires pour les plus important espaces de la bibliothèque.

Tableau 03 : Niveaux d'éclairage recommandés par IES pour les bibliothèques.

Chapitre introductif

Introduction générale

« Tel que l'air et l'eau, le soleil est essentiel à la vie. Cette source a été utilisée pour différentes tâches : chauffage, éclairage, séchage des produits agricoles ... etc. En plus cette source lumineuse nous accompagne du lever au coucher, permet de nous orienter et d'établir la période de la journée. Inhérente à la vision, elle réfléchit sur les surfaces pour atteindre nos yeux, permettre de percevoir les objets et réaliser les tâches journalières » (Hydro Québec, 1995). Nous passons plus de 80% de notre vie à l'intérieur. Ou le confort visuel, qui produit pour beaucoup de l'ambiance lumineuse, est une des principales composantes du confort d'un bâtiment.

« La lumière naturelle est un élément fondamental intervenant dans la composition architecturale. Elle sert à la définition des espaces (séparation intérieur - extérieur. Liaison ou séparation de volumes, etc.). Des formes, des matériaux et des couleurs », le Corbusier « la lumière est la clé du bien-être » et Bernard Duval, Délégué Général de l'Association Française de l'Éclairage (AFE) « *Nous ne sommes pas programmés pour travailler sans lumière naturelle* ». « *La lumière du jour n'est pas seulement considérée en tant qu'énergie renouvelable : elle est aussi appréhendée comme un élément structurant du projet. La lumière est une matière. Elle est mesurable, quantifiable et qualifiable. Sa manipulation vient donner à l'architecture un autre statut qui sans elle ne serait qu'une simple construction froide et sans âme* » (Zemmouri, M., 2013).

La bonne prise en compte du confort visuel de l'utilisateur au sein d'un bâtiment est une préoccupation qui, si elle est plus systématiquement et mieux prise en compte, doit cependant être appréhendée conjointement avec le confort thermique et la performance énergétique. L'ambiance visuelle d'un espace est réussie lorsque nous pouvons voir les objets nettement et sans gêne. D'après le Syndicat de l'Éclairage de France, « *le confort visuel fait référence aux « conditions d'éclairage nécessaires pour accomplir une tâche visuelle déterminée sans entraîner de gêne pour l'œil* ». Selon L. MUDRI, il implique l'absence de gêne qui pourrait résoudre une difficulté, une peine et une tension psychologique, quel que soit le degré de cette tension. Cette ambiance lumineuse est caractérisée par des paramètres quantitatifs, les besoins, et qualitatifs, le confort et l'agrément

L'amélioration de l'éclairage naturel dans les bâtiments répond à un double objectif : Le premier est de rechercher un confort visuel et une ambiance lumineuse grâce à la lumière du jour, Il est le mieux adapté à la physiologie humaine en plus de donner au bâtiment vitalité et mouvement ; Le deuxième objectif est la recherche Efficacité énergétique et contrôle de l'énergie cette raison que l'éclairage naturel d'un bâtiment doit prendre en compte des facteurs influençant l'orientation, la taille, l'emplacement des fenêtres, les caractéristiques du vitrage, le contrôle d'éclairage, l'effet psychologique de la lumière ...etc. .

La salle de lecture est l'espace le plus important du projet de bibliothèque Atteindre le bien-être visuel des lecteurs est l'objectif le plus important pour chaque concepteur de bibliothèque, en plus de créer une atmosphère qui leur convient. La réussite architecturale des bibliothèques tient beaucoup à la maîtrise des lumières, Jacques- François Blondel écrivait à ce sujet : « Il conviendrait que les bibliothèques soient éclairées par le haut. Cette lumière, plus convenable à l'étude, contribuerait à la symétrie, au recueillement et multiplierait les surfaces pour placer les armoires.

C'est pourquoi l'objet d'étude sera orienté vers l'amélioration de l'éclairage naturel et le confort visuel dans les bibliothèques, en abordant les deux procédés de cet éclairage naturel (zénithal & latéral).

Le sujet de recherche : les effets de lumière naturelle sur le confort visuel dans les salles de lecture.

Mots clés : confort visuel, lumière naturelle, l'effet psychologique de la lumière L'amélioration de l'éclairage naturel.

La problématique :

Une bibliothèque présente plusieurs usages et donc multiples exigences par exemple : procurer à l'utilisateur une ambiance agréablement adéquate ; éviter l'éblouissement, l'assombrissement et toute ombre portée désagréable

L'éclairage intérieur d'une bibliothèque d'architecture doit faire fournir un environnement lumineux performant et confortable, de façon à répondre aux exigences visuelles spécifiques à chaque activité pratiquée mais aussi à éviter les différents gênes visuelles propres à chacun de ces pratiques

La lumière et le confort sont deux éléments essentiels dans la conception des bibliothèques et sont liés l'un à l'autre, où ils sont Les questions les plus importantes qui doivent être abordées non seulement dans la construction culturelle - le contexte du projet -Mais aussi dans des bâtiments d'autres types, Parmi les problèmes soulevés, notamment dans les salles de lecture, on trouve l'inconfort visuel et l'éblouissement

Ayant présenté tous ces paramètres, il y-a lieu de poser les questions :

- Comment atteindre le confort visuel dans les salles de lecture sans recourir à une autre source que la lumière du jour ?
- Comment créer des espaces de loisirs grâce à la lumière ?
- Et comment la lumière peut-elle être l'élément clé qui ajoute plus de curiosité à Explorer et révéler ce qu'il y a à l'intérieur, et guider les visiteurs ?

Hypothèses :

Afin de répondre aux questions posées de notre problématique nous formulons l'hypothèses suivantes :

Le paramètre le plus touché et le plus décisif dans le confort visuel d'une salle de lecture pourrait être la dimension des ouvertures sa la position et son orientation.

La forme extérieure du projet jouera un rôle essentiel qui attire les gens pour visiter et découvrir ce qu'est l'intérieur du projet Solution architecturale avancée.

Objectifs :

Les objectifs principaux de notre travail de recherche sont résumés dans les points suivants :

1. -Faire de la lumière naturelle l'élément le plus important de la conception d'abord pour obtenir un luxe visuel et en faire un matériau pour créer des zones fonctionnelles importantes pour la salle de lecture
2. -Diversifier les sources d'éclairage naturel pour réaliser la performance énergétique et économique à l'échelle de notre projet
3. -Attirer l'attention des visiteurs et leur donner plus de curiosité pour jeter un œil sur ses différents espaces et activités.
4. -Arriver à des résultats utilisables par les concepteurs pour créer des bibliothèques plus performantes et plus efficaces, en matière d'éclairage

Méthodologie du mémoire :

D'un point de vue méthodologique, notre recherche s'est basée sur deux types d'investigations, la première purement théorique et une deuxième expérimentale

1. Méthode théorique : basée sur les différentes informations théoriques issues de la bibliographie, recherches documentaires, pour définir La lumière naturelle et ses stratégies et la façon dont les architectes la traitent lors de la conception Comprendre le confort visuel et comment y parvenir.

Comprendre le projet de bibliothèque et quelle est sa zone la plus importante, en plus de connaître l'effet de la lumière naturelle sur les espaces de lecture.

2. Méthode analytique : Elle s'appuie sur l'analyse de différents exemples pour enrichir la recherche et savoir comment les ingénieurs font de la lumière un élément important et générateur dans la conception.

1- La lumière naturelle :

Introduction

La lumière naturelle, est évidemment la lumière première et il n'y en a pas deux qui contestent que ce soit l'élément principal et le plus important dans la conception des espaces intérieurs et extérieurs de tout projet, elle apporte une plus-value.

Elle joue sur le confort, la santé et l'humeur de l'homme, mais elle varie selon l'endroit où nous sommes. *“More and more, it seems to me, light is the beautifier of the building”* Frank Lloyd Wright, 1958.

1.1 Notion de base sur la lumière naturelle :

1.1.a- C'est quoi la lumière naturelle ?

La lumière naturelle, appelée aussi lumière du jour, correspond à l'éclairage direct ou indirect provenant du soleil. Cette lumière blanche a un spectre complet et continu, c'est-à-dire qu'elle est émise dans toutes les longueurs d'onde du spectre visible.

« La lumière naturelle est l'un des éléments les plus importants dans l'architecture. La valorisation de l'éclairage naturel dans les bâtiments répond à un double objectif : le premier est la recherche du confort visuel et de l'ambiance lumineuse car la lumière du jour est la plus adaptée à la physiologie de l'homme ; le deuxième objectif est la recherche d'efficacité énergétique et la maîtrise des consommations d'énergie (en termes d'électricité). Les stratégies de l'éclairage naturel peuvent contribuer à réduire la consommation énergétique dans les bâtiments ainsi que les émissions de gaz à effet de serre par la réduction des besoins de leur éclairage électrique et de refroidissement » [Scartezzini et al, 1993, 1994.].

1.1.b- Les bienfaits de la lumière naturelle :

- Fortifier les os.
- Réguler l'horloge interne.
- Synchroniser son sommeil.
- Améliorer le moral.
- Diminuer l'hyperactivité.
- Mieux apprendre.
- Soigner les maladies de la peau.
- Mieux apprendre et soigner les maladies de la peau.

1.1.c- Les sources lumineuses :

La lumière peut être produite de manière naturelle ou artificielle par des sources primaires ou secondaires :

- Les sources primaires :

Les sources primaires de lumières produisent leurs propres lumières :

- ✓ Le soleil (lumière du jour), le feu, etc.
- ✓ Les lampes, un tube au néon (néon), ...etc.



Figure 01 : Le soleil la source primaire de la lumière naturelle(source : www.sageglass.com).



Figure 02 : Une lampe, la source prinamire de la lumière artificielle (source :www.html-edition.com).

- Les objets diffusants :

Les objets diffusants sont des objets éclairés qui renvoient dans toutes les directions, une partie de la lumière qu'ils reçoivent. On dit qu'ils diffusent la lumière.

- La lune diffuse une partie de la lumière qu'elle reçoit du soleil.
- Les planètes du système solaire.
- L'écran de cinéma.



Figure 03 : La lune, une source secondaire de la lumière naturelle. (Source : diarioastronomo.com).

1.1.d- Les phénomènes physiques de la lumière naturelle :

1.1.d-1 La propagation de la lumière¹ :

La trajectoire de la lumière est rectiligne lorsqu'elle se propage dans un milieu homogène où il n'y a pas d'obstacle, le terme homogène signifie que le milieu traversé possède les mêmes propriétés en tout point. Si ce n'est pas le cas, elle n'est plus rectiligne.

La direction de propagation de la lumière peut uniquement être modifiée par réflexion, réfraction, diffraction ou diffusion :

- La réflexion :

La réflexion de la lumière est le fait qu'un rayon lumineux rebondit ou est envoyé par toute surface lisse et polie. Il existe trois formes de la réflexion, elle peut être spéculaire ou bien diffuse suivant la nature de l'interface.

- **La réflexion est dite spéculaire** lorsque la lumière est renvoyée selon un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence du rayon lumineux.

¹ SIGRID Reiter et ANDRE De Herde, *L'éclairage naturel des bâtiments*, 2003, p25.

- **La réflexion diffuse** qui intervient sur les interfaces irrégulières, la lumière est réfléchiée dans un grand nombre de directions et l'énergie du rayon incident est redistribuée dans une multitude de rayons réfléchis.
- **La réflexion mixte** ou la lumière est réfléchiée de manière diffuse mais privilégie quand même une direction précise.

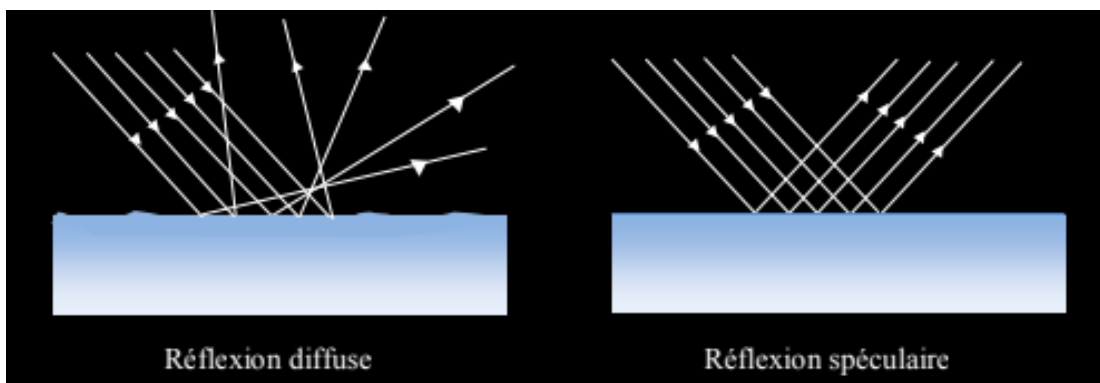


Figure 04 : Les types de réflexion. (Source : fdocuments.fr).

□ La réfraction :

La réfraction de lumière est le brusque changement de direction que subit un rayon lumineux en changeant de milieu.

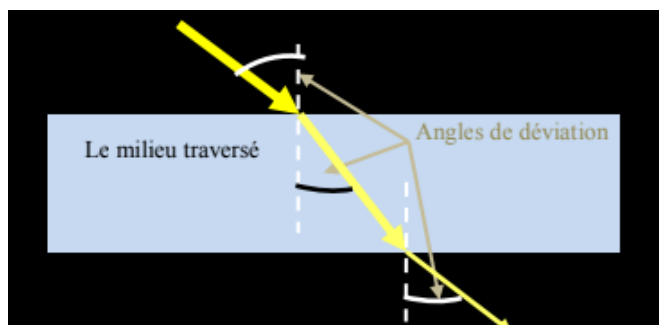


Figure 05 : La réfraction. (Source : fdocuments.fr).

□ La diffraction :

Elle a lieu lorsque la lumière passe par des fentes étroites ou à côté de lames pointues, et qui dévie de la direction rectiligne et se tord. Les phénomènes de diffraction ne se produisent que lorsque la lumière rencontre des trous ou des obstacles dont les dimensions sont de l'ordre de grandeur de la longueur d'onde ; le phénomène peut être interprété par la diffusion d'une onde par les points de l'objet.

□ La diffusion :

La diffusion est le phénomène par lequel un rayonnement, comme la lumière est dévié dans de multiples directions par une interaction avec d'autres objets.

□ La dispersion :

Suivant sa fréquence, le rayonnement électromagnétique interagit différemment avec la matière. Un des aspects de ce phénomène est la dispersion, c'est-à-dire² la variation de l'indice de réfraction de la substance en fonction de la longueur d'onde.

² BOUDIER Aurélien, – réfraction et dispersion de la lumière- Chapitre 05, 2008, p 07.

□ La polarisation³ :

La polarisation est définie par l'orientation des vibrations selon une direction privilégiée, elle peut être causée par la réflexion ou la réfraction.

□ L'absorption :

La lumière est porteuse de l'énergie qui peut être absorbée sur des objets matériels.

□ La transmission :

La lumière traversant un corps translucide peut être partiellement absorbée par celui-ci et partiellement ou totalement transmise par cette matière. Dans un milieu homogène, la lumière se transmet en ligne droite. Si le milieu n'était pas homogène, et si la lumière le traversait dans une direction oblique aux surfaces de séparation des parties homogènes, nous verrons bientôt que le rayon changerait de direction à chaque passage d'une partie homogène dans la suivante, et que, s'il y avait continuité dans les changements de densité, la lumière parcourrait une ligne courbée. Il existe trois modes de transmission : la transmission directionnelle ou la lumière est transmise selon un angle égal à l'angle d'incidence du rayon lumineux, la transmission diffuse parfaite ou la lumière est distribuée dans toutes les directions ou transmission diffuse quelconque ou la lumière se répartit de manière aléatoire.

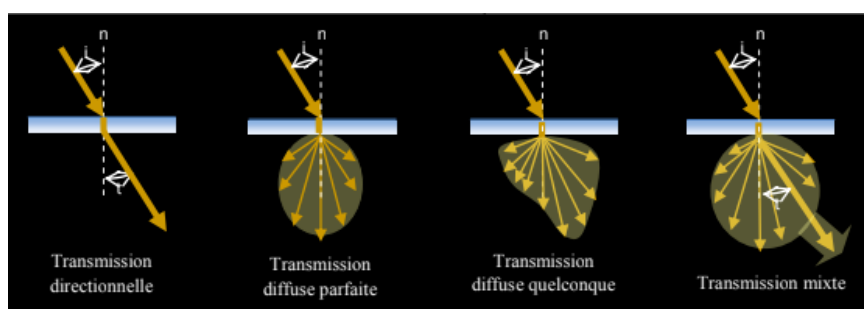


Figure 06 : Les types de transmission (Source : fdocuments.fr).

1.1.e-les stratégies de la lumière naturelle :

La lumière naturelle est un élément essentiel dans la relation entre un bâtiment et son environnement. L'objectif principal de la lumière naturelle est d'assurer le confort des occupants et de réduire l'énergie allouée à l'éclairage. La lumière naturelle reçue à l'intérieur du bâtiment est le résultat de trois éléments : la lumière directe du ciel et éventuellement du soleil, qui est déterminée par la portion de ciel visible à travers les ouvertures, la composante lumineuse due aux réflexions de la lumière sur les surfaces extérieures et enfin, à cause des reflets dans la pièce. Une stratégie d'éclairage naturel doit tenir compte de ces trois composantes.

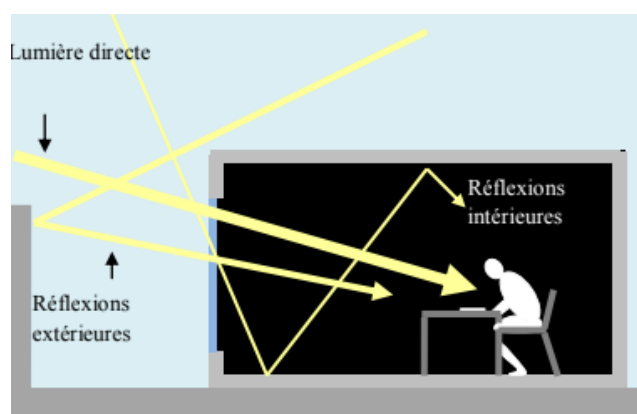


Figure 07 : Les composantes la lumière naturelle ((Source : fdocuments.fr)).

³ Houard S. Optique, une approche expérimentale et pratique. De Boeck, 2011 – Chapitre 09 : Polarisation de la lumière.

La stratégie de l'éclairage naturel vise à mieux capter et faire pénétrer la lumière naturelle, puis à mieux la répartir et la focaliser. Elle est aussi l'étude de la relation entre la lumière naturelle et le bâtiment selon cinq concepts destinés à favoriser la meilleure utilisation possible de la lumière naturelle. Les cinq concepts qui permettent une meilleure stratégie de la lumière dans le bâtiment⁴ :

- 1- Capter.
- 2- Transmettre.
- 3- Distribuer.
- 4- Se protéger.
- 5- Contrôler.

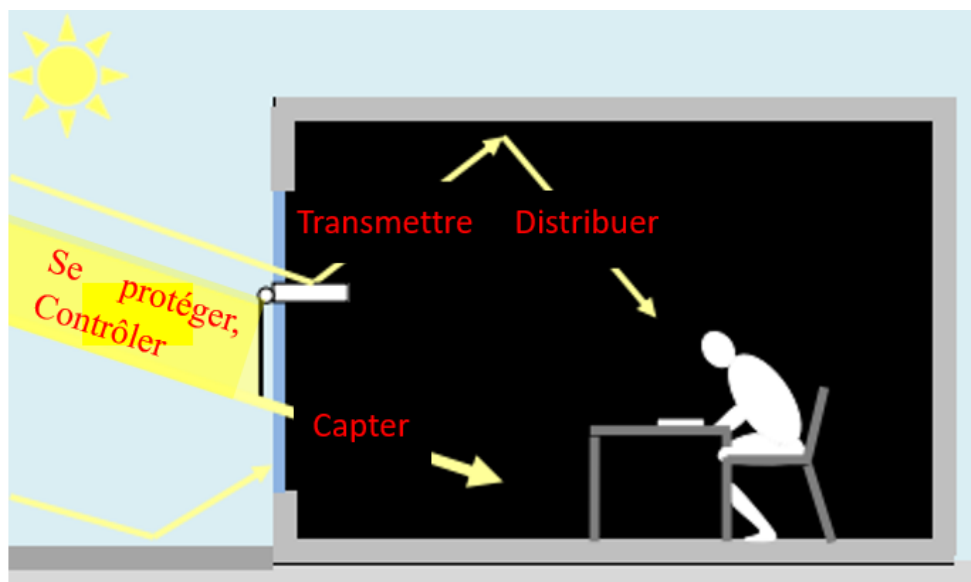


Figure 08 : La stratégie de la lumière naturelle (Source : fdocuments.fr).

Conclusion

La lumière naturelle est indissociable de la vie humaine, elle régule et est nécessaire à la majorité de ces activités.

La relation entre architecture et lumière permet d'aborder des notions de **choix de matériaux, de techniques de construction, d'implantation, de rapport à l'environnement, d'ambiance, de symboles ou de préoccupations**⁵ très actuelles comme l'économie, l'énergie et le développement durable.

La lumière du jour est une source naturelle inépuisable qui, lorsqu'elle est utilisée de manière intelligente et appropriée, peut apporter **un confort visuel**⁶, augmenter le facteur de productivité d'un espace, améliorer considérablement son esthétique et réduire considérablement les coûts énergétiques⁷. Inversement, une mauvaise utilisation de cette lumière peut être contre-productive et incite les utilisateurs de l'espace à vouloir exclure la lumière du jour de diverses manières.

⁴ SIGRID Reiter et ANDRE De Herde, *L'éclairage naturel des bâtiments*, 2003, p59.

⁵ SIGRID Reiter et ANDRE De Herde, *L'éclairage naturel des bâtiments*, Chapitre 05 : les ambiances lumineuses, 2003, p143.

⁶ Voir la page : 29.

⁷ PIERRE von Meiss, *De la forme au lieu : Une introduction à l'étude de l'architecture*, Chapitre 06 : L'espace, p133.

2- La lumière naturelle en architecture

Introduction

Si la fonction première de l'architecture est d'abriter et de protéger l'homme, l'histoire de l'architecture témoigne d'une quête continue de lumière et de transparence. Associée à sa source principale, le soleil, la lumière est indissociable de la vie. Dans de nombreuses cultures, elle participe dans la représentation du divin : pyramides dédiées au soleil, cathédrales baignées de lumière... défiant les forces des ténèbres. Elle est aussi symbole de connaissance et associe visible et intelligible, à l'opposé de son contraire, l'obscurité, assimilée à l'absence de vision et de savoir. L'idée de lumière est également liée à celle d'une émancipation humaine fondée sur le progrès scientifique, les évolutions techniques et leurs défis.

« 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 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. »
Alvaro Siza, architecte, extrait du DVD Architectures, vol. 1. Collection Architecture - Éd. Arte Vidéo – 2001.

2.1- la lumière naturelle et le projet architectural :

2.1.a- le rôle de la lumière naturelle dans le projet architectural :

La nécessité de créer des espaces toujours plus originaux et créatifs a mis en évidence l'importance de la lumière naturelle dans l'architecture. Grâce à cet élément, il est possible de mettre en valeur des détails architecturaux et de design et même de transformer complètement un espace. La lumière naturelle a toujours été un élément fondamental pour jouer avec les conceptions architecturales et créer des sensations spécifiques, donc son importance en architecture se traduit par les trois usages qui peuvent en être faits : esthétique, fonctionnel et efficace.

L'utilisation esthétique de la lumière naturelle est la plus exploitée, où jouer avec cet élément permet d'obtenir des effets et des sensations qui influencent grandement les gens.

L'utilisation fonctionnelle est la plus primitive, qui se limite à utiliser la lumière comme un outil nécessaire pour pouvoir voir dans l'obscurité, distinguer les objets, etc. L'utilisation fonctionnelle de la lumière est également essentielle, même lorsque le résultat esthétique est primordial. En effet, en architecture, il n'est pas toujours nécessaire d'éclairer (au sens le plus élémentaire du terme), mais plutôt de mettre en valeur et de créer des effets originaux⁸.

L'importance de la lumière naturelle en architecture est sans aucun doute un facteur clé pour obtenir un espace qui met en valeur les formes et les couleurs et crée une image visuelle de cohérence entre tous les éléments architecturaux⁹.

2.1.b-Manifestation et effets de la lumière naturelle dans l'espace architectural :

Malgré tout le soin apporté au développement d'un concept d'espace, il restera abstrait pour autant que la lumière ne le libérera pas de ses limites métriques et lui insufflera la vie. Sans devoir palper péniblement l'espace.

La quantité ainsi que la disposition de la lumière déterminent décisivement notre bien-être ergonomique et mentale dans l'espace (80% de nos sensations sont associées à la vue). La lumière éveille l'espace, toutefois non seulement pour y vivre, mais elle le change en même temps selon le concept de lumière choisi. Le nombre, la dimension et la disposition des ouvertures à la lumière ont une influence sur les effets et qualités de l'espace qui apparaît alors complètement différent. La

⁸ Sigrid Reiter, André De Herde, L'éclairage naturel des bâtiments, 2003, p166

⁹ PIERRE von Meiss, De la forme au lieu : Une introduction à l'étude de l'architecture, Chapitre 06 : L'espace, p134.

conception d'un espace en tant que symbiose entre le concept de l'espace et de la lumière n'est pas seulement de nature cosmétique mais essentielle, avec effet direct sur le bien-être et la capacité de performance de l'utilisateur.

- La lumière dans l'espace architectural :

L'intention de chaque concept de lumière pour la lumière naturelle ou pour la lumière artificielle est de saisir les points forts des événements, souligner la forme et la disposition de l'espace et surtout donner aux ouvertures de lumière la possibilité de se présenter elles-mêmes. Le concept doit faciliter à la personne qui entre dans la pièce à se familiariser dans un endroit inconnu, lui donner une vue d'ensemble de l'espace, lui permettre de saisir les interdépendances de l'espace et de différencier l'essentiel du secondaire¹⁰.



Figure 09 : Panthéon à Rome (UE-M : Espace et lumière : Le projet d'éclairage, 2007, Bernard PAUL).

2-2-b1-La lumière : un lien entre extérieur et intérieur :

2-2-b1-La lumière : un lien entre extérieur et intérieur :

« Il est important que les mêmes designs, sources, puissances et couleurs de lumière se déclinent à l'intérieur et à l'extérieur », Jean-Philippe Weimer, depuis 2005.

La relation induite par les espaces extérieurs et intérieurs est à l'origine de toute création chez un architecte. Il faut prendre en compte les éléments composant l'environnement dans lequel s'inscrit le projet, afin de pouvoir le penser de l'intérieur vers l'extérieur. Cela revient à dire que l'architecte pense son projet de la rue jusqu'à l'interrupteur, de la ville jusqu'aux espaces intérieurs. Cette extension de la conception tend à se fondre dans une dimension urbaine¹¹.

Penser au-delà des espaces prédéfinis et faire rentrer l'extérieur dans le projet est l'intérêt de concepteur. Cela est notamment rendu possible grâce à de grandes baies vitrées ou encore des patios qui laissent une place à la nature tout en floutant les limites indoor/outdoor.

2-2-b2-Lumière divise ou unifie l'espace :

La lumière n'est pas directement visible, pourtant, nous avons s'il y a une lumière. C'est à travers l'ombre qu'elle génère. Mais cet ombre, pour exister, il doit y voir une superposition des surfaces. La lumière est visible par la matière. La lumière est donc, réfléchi, diffusée ou filtrée. La matière adopte plusieurs caractéristiques pour chercher la lumière tant par la couleur que par son relief et ses accidents surfaciques. C'est la surface qui interfère avec la lumière pour révéler la qualité de l'espace¹².

¹⁰ PIERRE von Meiss, De la forme au lieu : Une introduction à l'étude de l'architecture, Chapitre 06 : L'espace, p134.

¹¹ Sigrid Reiter, André De Herde, L'éclairage naturel des bâtiments, 2003, p145

¹² Sigrid Reiter, André De Herde, L'éclairage naturel des bâtiments, 2003, p148

« L'espace est qualifié par les sensations. Ces sensations sont révélées par une impression psychologique. Cette impression est due à la lumière. Elle réveille les émotions et frôlant la mémoire. Elle imprime la perception en saisissant une image. » Jacque Lucan, 'Composition, non composition : architecture et théorie, XIXe-XXe siècles'

2-2-b 3-la Lumière dirige :

La lumière peut changer l'aspect d'une pièce sans changer celle-ci physiquement. La lumière guide le regard, commande la perception et attire l'attention sur les détails. Les pièces peuvent être divisées et interprétées par la lumière, pour accentuer des zones ou créer des liaisons entre l'extérieur et l'intérieur. La répartition de la lumière et le niveau d'éclairage ont une influence déterminante sur la perception de l'architecture¹³.

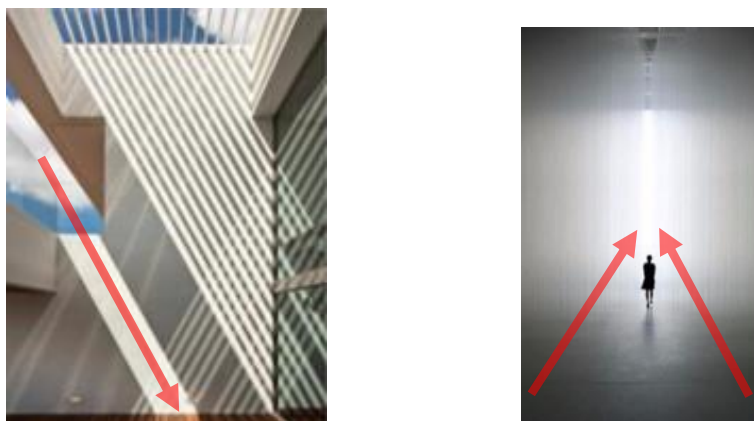


Figure 10 et 11 : La matérialisation de la lumière naturelle pour guider la vision. (Source : www.pinterest.com).

2-2-b4- Lumière crée l'espace :

Louis kahn a dit : « *La fabrication de l'espace est en même temps la fabrication de la lumière* »,
La lumière comme espace :

Lorsque nous visitons un lieu, nous sommes tout d'abord, dehors, en pleine lumière, celle du ciel, nuageux ou clair. Une fois à l'intérieur, la lumière s'estompe entre les murs. Elle est adoucie et recadré, directe, ou indirecte, latérale ou zénithale. Elle peut être nette ou diffuse pour développer l'espace¹⁴.

En fait, ce sont les heures de la journée, l'orientation, l'inclinaison, les dimensions et la position de l'ouverture qui permettent de créer une ambiance lumineuse intentionnelle.

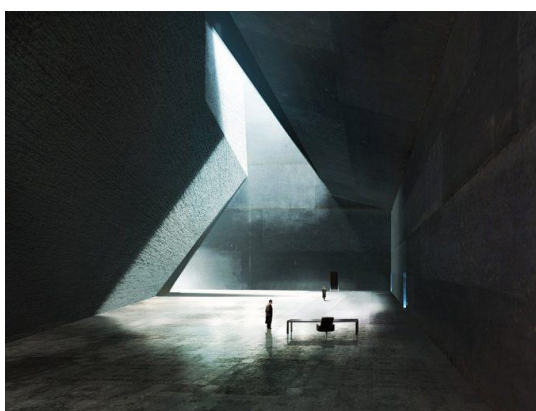


Figure 12 : La lumière comme espace. (Source : www.pinterest.com).

¹³ Sigrid Reiter, André De Herde, L'éclairage naturel des bâtiments, 2003, p151

¹⁴ Sigrid Reiter, André De Herde, L'éclairage naturel des bâtiments, 2003, p146

Lumière entre espace et ambiance :

La lumière est un élément essentiel dans notre vie ; elle nous permet d'imaginer, de percevoir et de sentir le monde qui nous entoure. Dans « composition, non composition » Jacques Lucane écrit, que Louis Kahn précise : « *L'espace est un instrument par la lumière, elle glisse les murs, les niches, et au-delà se reflète dans l'espace* ».



Figure 13 : L'impression d'une pluie de lumière à l'intérieur du Louvre, Abu Dhabi. (Source : www.doublestone.com)

Conclusion

La lumière a un rôle important voire fondamental dans le projet architectural affectant les différentes composantes de celui-ci. C'est un élément architectural intangible, elle est l'une des composantes d'un objet architectural au même titre que l'enveloppe ou l'espace.

La lumière naturelle est considérée comme un élément important, non seulement pour éclairer l'espace, mais elle prend des significations bien au-delà. Elle participe à **la création de l'espace, l'unifie ou divise**. La bonne maîtrise de la lumière dans les projets peut changer complètement l'aspect de l'espace, elle peut attirer l'attention sur les détails (**guider la vision**), comme elle peut jouer un rôle assez important dans la liaison entre l'intérieur et l'extérieur qui peut changer la perception de l'espace. « *L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière* » le Corbusier, -. En outre, elle est une composante majeure de la construction matérielle et esthétique : **Intense, douce, franche, discrète, voilée, modelée**, indissociable de l'architecture : comme elle est essentielle à l'amélioration d'un bâtiment ou d'un aménagement intérieur, car elle révèle l'architecture et lui permet d'exprimer les volumes, les formes, les matières et les textures grâce aux ombres qu'elle génère. « *Les éléments architecturaux sont la lumière et l'ombre, le mur et l'espace* » le Corbusier.

On peut dire finalement que l'architecture offre des manières originales et surprenantes de **jouer avec la lumière**, ce qui rend celle-ci capable de définir ou de changer radicalement **l'ambiance et l'aspect d'une pièce en jouant sur ses proportions et ses dimensions**.

3- La lumière naturelle et les architectes.

Introduction

Tout au long de l'histoire de la conception architecturale occidentale, de nombreux architectes célèbres ont accordé une grande attention à l'application de la lumière naturelle dans la conception architecturale, et certains croient même en la lumière naturelle, on la considérant comme un élément essentiel de leur conception. En tant que maître de l'architecture moderne, les œuvres de Le Corbusier accorde une grande importance à la lumière naturelle. Il a déjà proposé le concept. La chapelle de Ronchamp en France est l'endroit où la lumière naturelle est utilisée pour créer de l'espace. L'architecte moderne américain Louis Kahn a créé d'innombrables œuvres classiques en utilisant la théorie de la lumière naturelle basée sur ses propres œuvres architecturales. De nombreux architectes ont également utilisé la lumière dans leurs conceptions, de l'idée de conceptuelle à la construction, et c'est ce que nous verrons dans les exemples suivants.

3.1- L'expression de la lumière naturelle dans l'œuvre d'architecte :



A- Le Corbusier :

C'est impossible de parler d'architecture moderne sans évoquer Le Corbusier, le père de l'architecture moderne. Il commence sa formation professionnelle de sculpteur à l'âge de 13 ans, et à 17 ans, il rencontre un vieil homme sans préjugés et lui confie la conception de sa villa. Depuis, il a commencé à pratiquer et à étudier l'architecture. La réalisation la plus importante de Le Corbusier a été l'invention du principe du logement "domino", qui est maintenant considéré comme un cadre structurel. Cette structure libère **les murs de façade** afin que **l'éclairage de la façade du bâtiment ne soit pas limité par la structure et que la lumière naturelle** puisse entrer dans l'espace du bâtiment en fonction des besoins spécifiques.

L'utilisation de la lumière naturelle par Le Corbusier était rationnelle, et ses premiers projets résidentiels impliquaient de concevoir avec soin les fenêtres et d'analyser l'angle et l'intensité de la lumière naturelle afin que la lumière naturelle pénètre à l'intérieur. Un espace de vie pour répondre aux besoins physiologiques des occupants.



Nom : La Chapelle de Ronchamp.

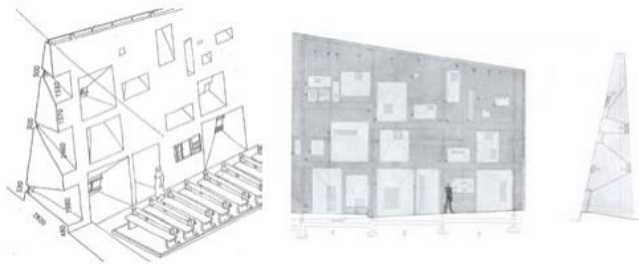
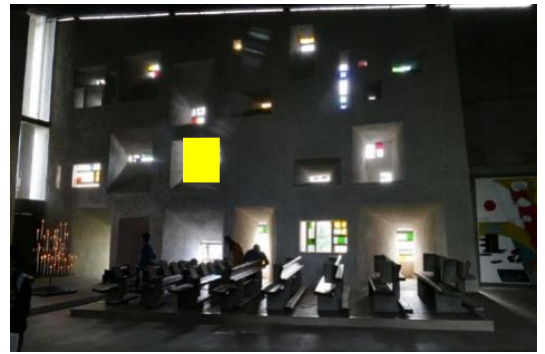
Architecte : Le Corbusier.

Lieu : Ronchamp France.

Date : 1955.

Matériaux : béton.

Des fenêtres de différentes tailles et des vitraux, qui changent avec la lumière du soleil.



Une relation énigmatique entre la lumière et l'ombre

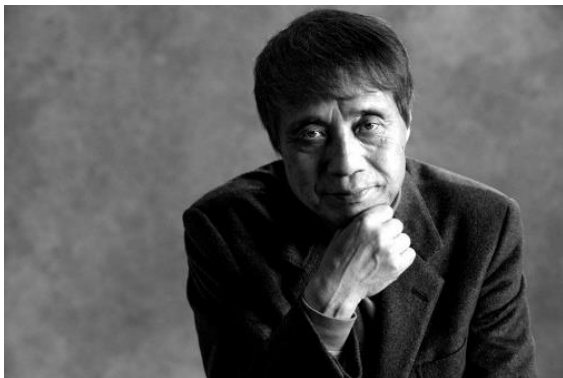


Apparition d'un espace mystérieux

Le mur-verrière, dresse sa façade sud convexe vers l'intérieur comme une pyramide à base inférieure.



Son épaisseur permet de construire des appareils de captation de la lumière sous forme de parallélépipèdes s'élargissant de l'extérieur vers l'intérieur (en vase optique) ou de l'intérieur vers l'extérieur (en entonnoir) selon des angles variés et des formes diverses, carrées, rectangulaires verticales et horizontales.



B- Tadao Ando :

Grand admirateur de Le Corbusier, Tadao Ando a fait de la collection en lambeaux des œuvres de Le Corbusier sa carrière d'architecte.

L'utilisation de la lumière naturelle par Tadao Ando était sensuelle et il a été fortement influencé par la pensée zen orientale. Il a souvent apporté le sentiment d'être dans la nature dans son architecture et a fait de la lumière naturelle un processus artistique. Tadao Ando écrit de la poésie avec la lumière naturelle, pleine de sensibilité, et il recherche la "qualité" plutôt que la "quantité" avec la lumière naturelle.

Nom : Eglise du vent.
 Architecte : Tadao Ando.
 Lieu : Japon.
 Date : 1985-1986.



L'église du vent, conçue par Tadao Ando en 1985, est de plan concave et se compose d'une salle principale, d'un clocher et d'une "galerie du vent", qui adopte le mode d'éclairage par le haut, la galerie reliant la falaise à la mer et laisser passer librement la brise marine.

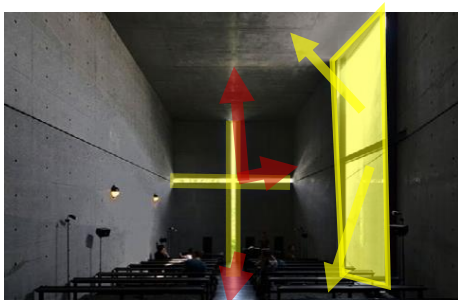
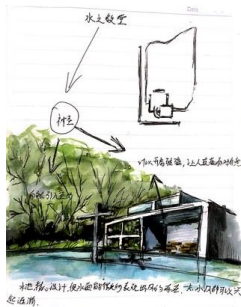


La "symbiose de la nature"

Une ouverture de 5 m de haut et de 15 m de long, qui est scellée par du verre de décembre à juin, mais le reste du temps, le bâtiment est en harmonie avec la nature.

Un éclairage latéral apporte la sérénité et la sainteté de la lumière naturelle dans l'église.

Tout le lac et la chaîne de montagnes suivent l'ouverture dans la vue des prières, comme pour dire aux prières que la nature est notre seul dieu, reflétant la puissance de la nature.



Nom : église de la lumière.
 Architecte: Tadao Ando.
 Lieu : Japon.
 Date : 1989.

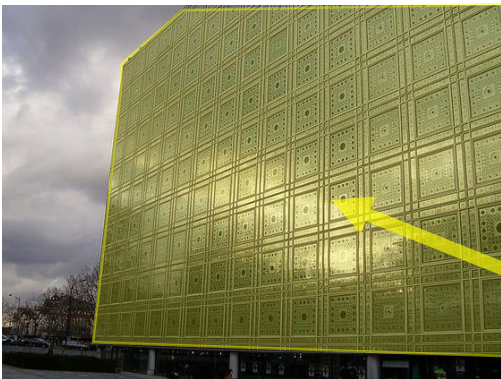
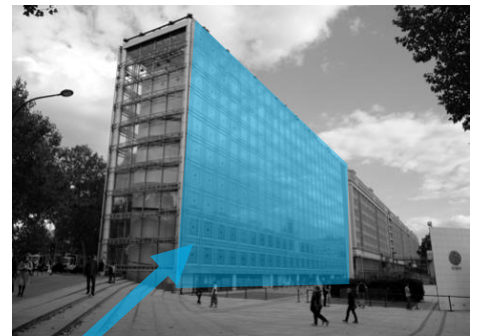
La lumière s'éteint et l'intérieur est sombre, à l'exception d'un énorme espace transversal sur le mur le plus en avant, par lequel la lumière pénètre dans le bâtiment. Tadao Ando a volontairement créé cet espace sombre pour rappeler à la congrégation ou aux visiteurs de se concentrer sur le tâtonnement, l'attente et la réflexion.





C- Jean Nouvel :

Nom : institut du monde arabe
Architecte : Jean Nouvel et Architecture Studio (M. Robain , R. Tisnado , J.-F. Bonne , J.-F. Galmiche) Lieu: Paris France
Date : 1987
Matériaux : Métal



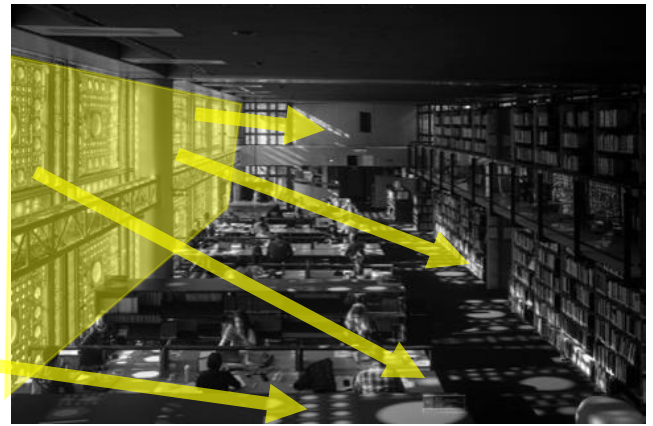
La façade nord est un mur-rideau d'aluminium et de verre

La façade Sud est composée de 240 moucharabiehs. Industriel et décoratif

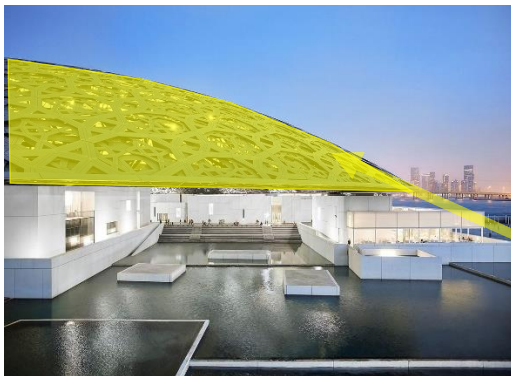
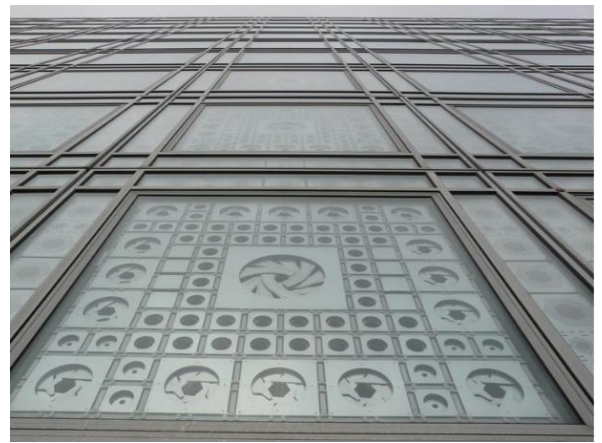
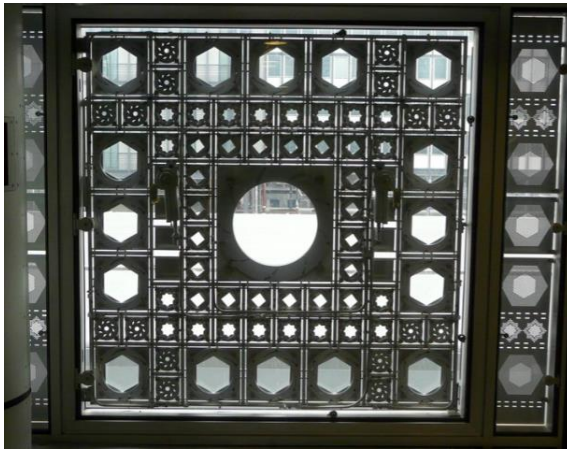
Le moucharabieh a la délicatesse d'un mécanisme d'horlogerie et la sophistication

Une cellule photo-électrique permet un dosage de la lumière en fonction de l'ensoleillement. Les diaphragmes s'ouvrent et se ferment suivant la luminosité extérieure. Le rythme du mécanisme est calculé pour accomplir 18 mouvements par jour au maximum.

Il y a des parties de la façade où les dessins hexagonaux et orthogonaux comme les cellules, qui se déplacent à l'énergie éolienne. Ainsi, le bâtiment régule automatiquement sa propre lumière et **crée un jeu de lumière et les reflets à l'intérieur**



Le système comprend plusieurs centaines de diaphragmes sensibles à la lumière qui régulent la quantité de lumière autorisée à pénétrer dans le bâtiment. Au cours des différentes phases de la lentille, un motif géométrique changeant est formé et présenté à la fois comme lumière et vide.



Nom: Louvre Abu Dhabi.

Architecte : Jean Nouvel.

Lieu: Abu Dhabi.

Date : 2017.

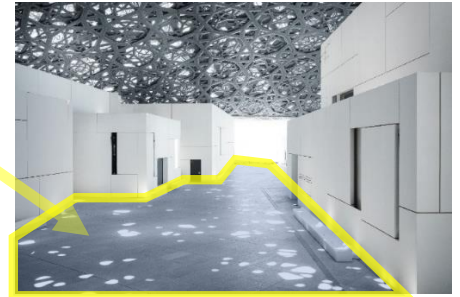
« C'est un projet basé sur un signe majeur de l'architecture arabe : **la coupole**. Mais ici la coupole est une proposition moderne par le décalage qu'elle affiche avec la tradition.

Double coupole de 180 mètres de diamètre, plate, géométrie radiante parfaite, perforée dans une matière tissée plus aléatoire, créant une ombre ponctuée d'éclats de soleil. La coupole luit sous le soleil d'Abu Dhabi. La nuit, le paysage protégé est une oasis de lumière sous un dôme constellé ».

Les motifs complexes du toit sont le résultat d'un dessin géométrique méticuleux, répété en différentes tailles et angles à travers les huit couches superposées. Chaque rayon de soleil doit pénétrer les huit couches du toit, apparaissant et disparaissant au gré des déplacements du soleil tout au long de la journée et créant un effet cinématographique



« Il fallait permettre aux publics de se promener de manière confortable... Ce qu'ils ne font jamais à Abu Dhabi. Pour cela, le projet est posé sur la mer et la lumière du soleil y est filtrée » Hala Wardé



4- Louis Kahn :

Louis Kahn (1901-1974) est aujourd'hui considéré comme l'un des plus grands architectes du XXe siècle. Ses bâtiments en brique, bois et béton brut témoignent de l'intérêt pour la monumentalité et l'harmonie formelle.

Dès 1960, Kahn a énoncé l'idée originale selon laquelle la structure d'une pièce est définie par la lumière. Le choix d'une forme, d'une technique de construction correspond à un choix de lumière. Il invente une série de dispositifs lumineux alliant fonctions structurelles et fonctions d'éclairage : la « colonne creuse », la double paroi parallèle, les lucarnes.



Nom: Kimbel Art museum.

Architecte : Louis Kahn.

Lieu: Texas.

Date : 1972.

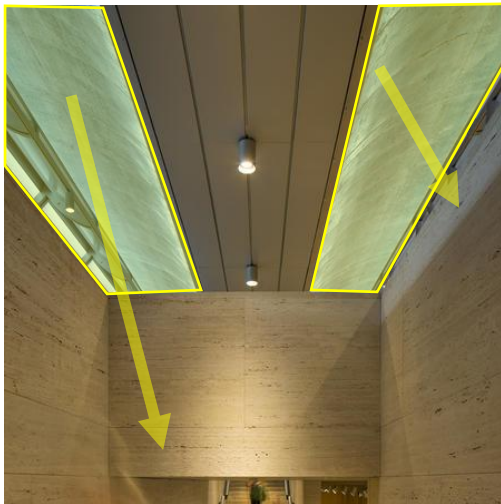
Le bâtiment de 1972 du Kimbell Art Museum, conçu par Louis I. Kahn, est largement considéré comme l'une des réalisations architecturales exceptionnelles de l'ère moderne.



La lumière naturelle pénètre par **d'étroites lucarnes en plexiglas** le long du sommet des voûtes en berceau cycloïdes.

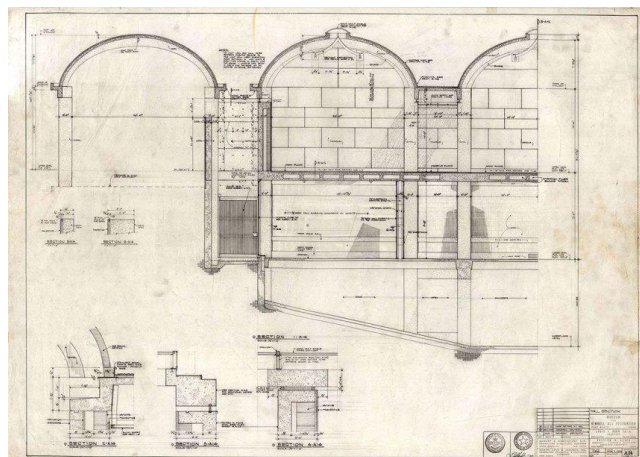


Diffusée par des réflecteurs en aluminium



La lumière du jour traversant les plafonds de la galerie est contrôlée par des couches de tissu tendu, de verre et de persiennes en aluminium entre les poutres en bois

La façade principale (ouest) du bâtiment se compose de trois baies de 100 pieds, chacune précédée d'un portique ouvert à voûte en berceau, avec la baie d'entrée centrale en retrait et vitrée. Les porches expriment à l'extérieur les espaces voûtés baignés de lumière qui caractérisent l'intérieur, qui ont cinq profondeurs derrière chacun des portiques latéraux et trois profondeurs derrière celui central.



Conclusion

« *L'introduction de la lumière naturelle dans l'architecture peut répondre aux exigences fonctionnelles et artistiques de l'espace, et l'introduction de la lumière naturelle dans l'espace architectural grâce à la conception de la lumière du jour peut répondre aux besoins visuels et sanitaires des gens tout en fournissant un guide spirituel pour que les gens regardent le monde à travers l'espace architectural formé par la lumière*¹⁵ ». L'atmosphère de l'environnement architectural est un ensemble de différentes fonctions spatiales, et la fonction de la lumière a des effets différents sur les espaces, non seulement pour répondre aux principes de la biologie, mais aussi pour répondre aux besoins psychologiques des personnes. Dans l'atmosphère composée de lumière, la modélisation des ombres est également très importante, car il n'y a pas d'espace libre d'ombres, et la conception de la lumière tout en concevant les ombres ; La lumière n'est pas seulement décorative, mais joue un rôle important dans la mise en valeur de l'effet, et le rôle de la lumière et de **l'ombre architecturales** est de donner vie à l'espace.

On peut **créer un espace où la lumière est le matériau, la lumière est le concept, la lumière est la fonction**, dans lequel l'intensité de la lumière et la réalité feront changer l'échelle de l'espace, la proportion et la forme seront différentes, séparant l'espace, créant des zones fonctionnelles, les gens peuvent intuitivement sentir l'atmosphère apportée par l'apparition de la lumière.

Il n'est pas possible de **créer un projet architectural et symbolique** réussi sans s'appuyer sur des concepts architecturaux. C'est ce que les architectes **comme Le Corbusier, Tadao Ando, Jean Nouvel et Louis Kahn** ont fait. Parmi ces concepts on peut citer Le Corbusier : a essayé de concevoir avec soin les fenêtres et d'analyser l'angle et l'intensité de la lumière naturelle afin que la lumière naturelle pénètre à l'intérieur. Tadao Ando : a essayé d'intégrer la nature dans son architecture et a fait de la lumière naturelle un processus artistique. « **La symbiose de la nature** », la création des espaces sombres pour rappeler à la congrégation ou aux visiteurs de se concentrer sur le tâtonnement, l'attente et la réflexion...etc. Jean Nouvel ; a créé un jeu de lumière et les reflets à l'intérieur par des motifs géométrique « **un jeu de lumière et de vide** ». Louis Kahn : la structure d'une pièce est définie par la lumière. Le choix d'une forme, d'une technique de construction correspond à un choix de lumière. Il invente une série de dispositifs lumineux alliant fonctions structurelles et fonctions d'éclairage : la « **colonne creuse** », la double paroi parallèle, les lucarnes.

Au final, on peut dire que tous les exemples précédents prouvent que l'espace architectural n'est pas seulement des murs et des ouvertures. Au fur et à mesure que les architectes ont déplacé leur concept vers une autre dimension, **la signification du l'espace** change avec le changement des facteurs qui l'affectent intérieurement et extérieurement. L'harmonie entre la lumière naturelle et l'ombre donne une impression différente à l'utilisateur du l'espace.

¹⁵ JiaFeng TAN sous la direction d'Alexis Markovics, L'impact de la lumière sur l'architecture, p69.

4- La lumière naturelle comme matière :

Introduction

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. La prise de jour est cependant un des plus complexe et coûteux composants du bâtiment à cause du grand nombre de rôles contradictoires qu'elle doit jouer tels que l'éclairage et l'occultation, la vue sur l'extérieur et la recherche d'intimité, la pénétration du soleil et la protection solaire, et enfin, l'étanchéité et la ventilation.

En effet, il a toujours été difficile de répondre à toutes ces demandes et certaines priorités dominent chaque conception ; car en plus des qualités techniques nécessaires pour assurer le confort thermique, visuel et parfois acoustique, la prise de jour doit définir l'organisation de l'espace intérieur et situer l'entrée de la lumière naturelle.

Par conséquent, il est préférable lors de la conception des ouvertures de séparer la fonction « visuelle » qui est la vue vers l'extérieur, des fonctions « énergétiques » de la fenêtre qui comprend l'éclairage, le chauffage et la ventilation, puisque la conception d'une prise de jour adaptée à une fonction, n'est probablement pas adaptée aux besoins des autres.

« Je ne saurais parler abstraitement de la lumière, parce qu'elle n'existe pas en soi, indépendamment de la disposition des choses. Aussi la question se déplace-t-elle vers celle de l'architecture. Il m'est impossible de penser la lumière sans l'objet qui la fabrique, qui la porte, qui la sollicite. C'est pourquoi je parle à propos de la création architecturale, de la nécessité de réinventer des formes, des topologies, et donc des lumières. » Henri Gaudin (1991).

4.1- Les techniques architecturales et dispositifs que prennent en compte de la lumière naturelle :

4.1.a Les dispositifs d'éclairage naturel :

- Environnement extérieur.
- Ouverture en façades.
- Ouverture en toiture.

➤ 4.1.a.1 Environnement extérieur :

- Masques :

La présence de masques extérieurs se traduit le plus souvent par une réduction importante de la quantité de lumière disponible.

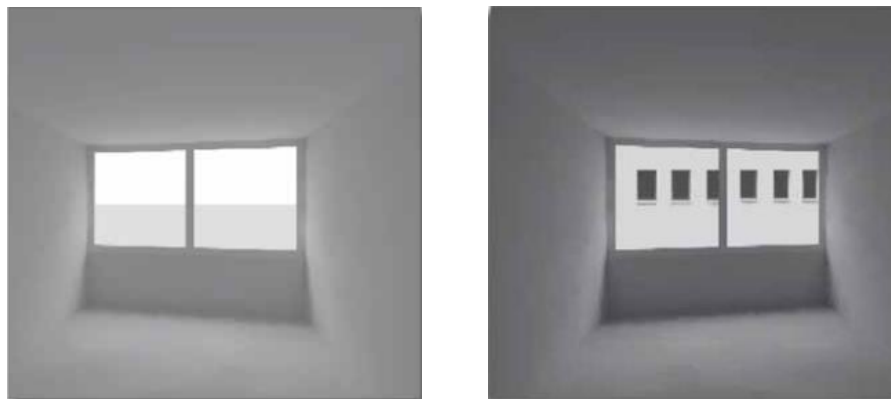


Figure 14 et 15 : L'influence des masques extérieurs sur la luminosité à l'intérieur d'un espace (UE-M : Espace et lumière : Le projet d'éclairage, 2007, Bernard PAUL).

- Orientation :

Les variations saisonnières sont très marquées sur les différentes façades. Il faut noter que seule la façade sud reçoit, relativement, moins d'énergie en été qu'en hiver.

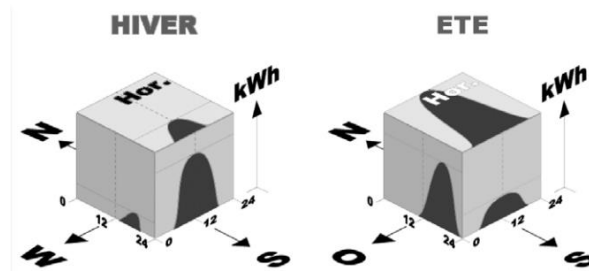


Figure 16 : L'orientation de projet par rapport à la saison(UE-M : Espace et lumière : Le projet d'éclairage, 2007, Bernard PAUL).

- Ouverture en façades :

- Les baies vitrées :

Les fenêtres ont des fonctions variées, qui vont au-delà de la seule entrée d'éclairage naturel. En plus du fait qu'elles réalisent le lien entre l'extérieur et l'intérieur, elles remplissent également des fonctions des fonctions thermiques, de ventilation et d'acoustique.

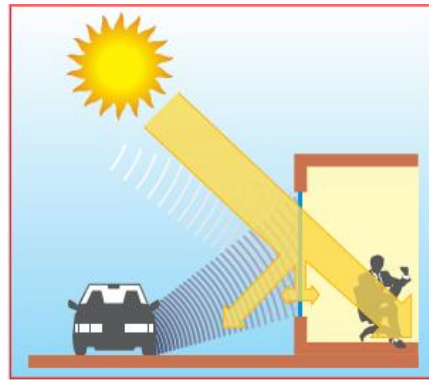


Figure 17 : Les fonctions de vitrage (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p260b).

- Les façades légères :

La façade est composée de matériaux légers portée par la structure du bâtiments (primaire). Peut être composé d'une ou deux parois dont la paroi extérieure est légère



Figure 18 : Institut du monde arabe Paris (Source : www.pinterest.com).

- **Lightshelf :**

Un lightshelf est un auvent dont la surface supérieure est réfléchissante, combiné à un clerestory dont le rôle est la pénétration dans le local d rayonnement solaire réfléchi sur la partie supérieure di lightshelf. La mise en œuvre d'un bandeau-lumineux (ou lightshelf) permet de réduire les niveaux d'éclairage près de la fenêtre, tout en maintenant la quantité de lumière disponible en fond de pièce.



Figure 19 : Un light shelf (arch. Bennetts associate) (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p274b).

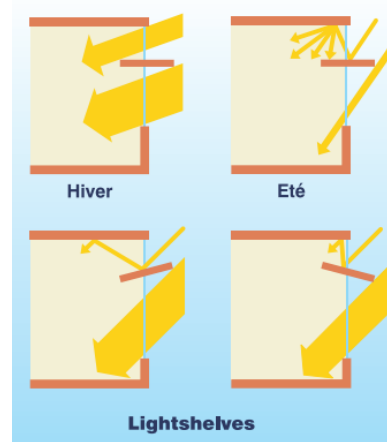


Figure 20 : Impact de light shelf sur la pénétration solaire en fonction des saisons et son orientation (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p274b) .

➤ **Les systèmes courants d'ouverture zénithale (Ouverture de toit) :**

- **Atrium :**

Un atrium est un large espace vitré fermé, situé au centre d'un bâtiment ou reliant plusieurs bâtiments entre eux.

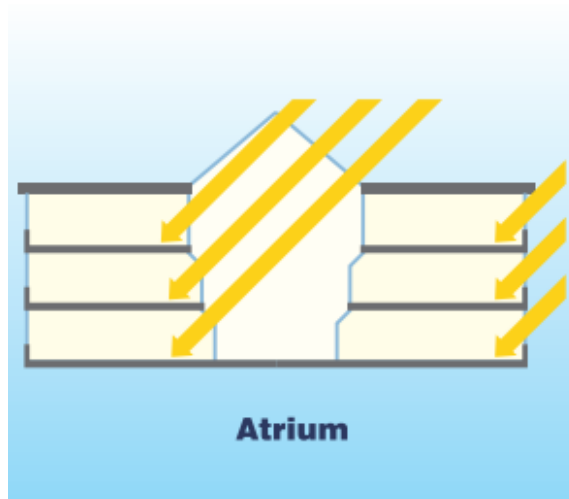


Figure 21 : Un atrium (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p275b).

- **Cour, patio et galerie :**

Les cours et les patios sont des espaces ouverts non vitrés situés à l'intérieur d'un bâtiment ou adjacent celui-ci.

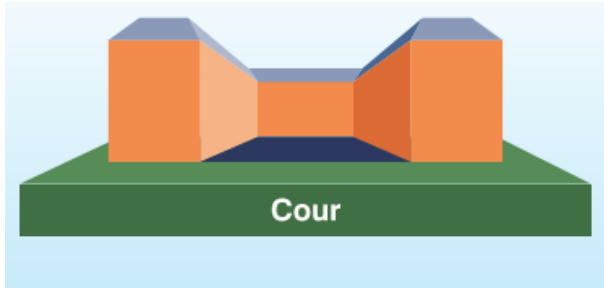


Figure 22 : Une cour (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p276b).

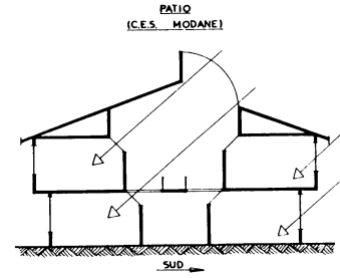


Figure 23: Principe d'éclairage de volume altués au nord d'un bâtiment, par l'Intermédiaire d'un patio central (Bernard Paule, Marc Fontoynt, Maîtrise de l'éclairage naturel dans le projet architectural, Avril 1988, p20.

Les galeries sont des rues couvertes par des structures fortement vitrées

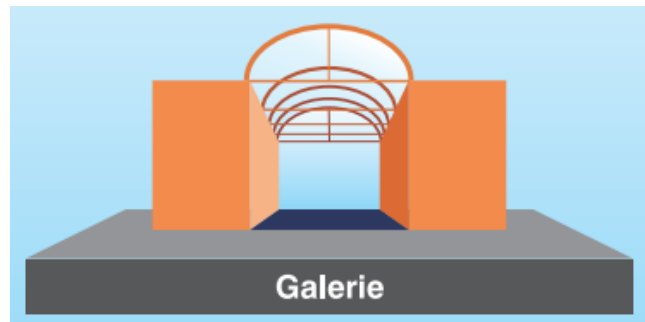


Figure 24 : Une galerie (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p276b).

- Puits de lumière :

Un puits de lumière est une ouverture située en toiture ou dans le plancher d'un local qui permet d'éclairer naturellement le ou les étages inférieurs.

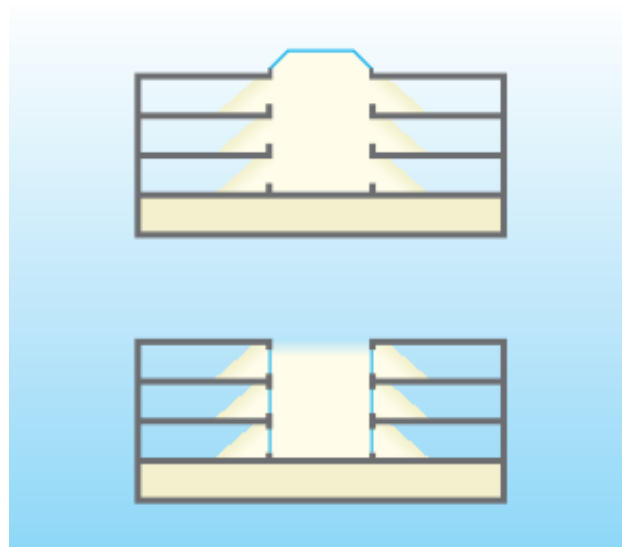


Figure 25 : Des puits de lumière (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p277b).

- Les sheds :

Grâce à leur forme spécifique, ils offrent une lumière diffuse qui limite les risques de surchauffe en été.

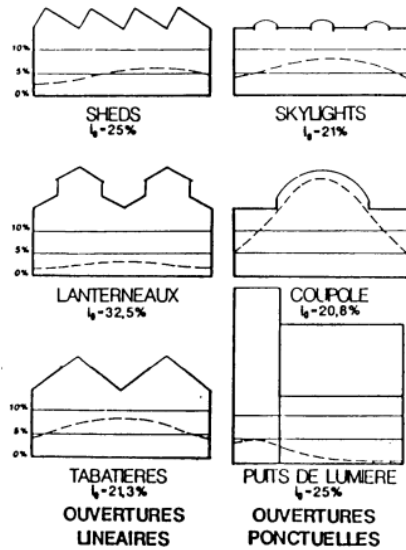


Figure 26 : Les ouvertures en toiture (Bernard Paule, Marc Fontoyont, Maîtrise de l'éclairage naturel dans le projet architectural, Avril 1988, p17).

- Cheminées de lumière :

Il est possible de conduire la lumière à travers un ou plusieurs niveaux.

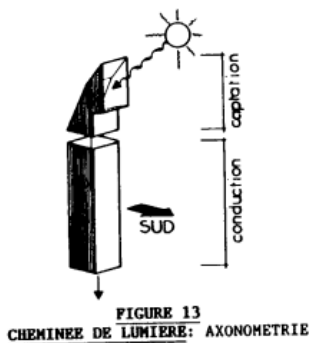


Figure 27 : Cheminée de lumière (Axonometrie) Bernard Paule, Marc Fontoyont, Maîtrise de l'éclairage naturel dans le projet architectural, Avril 1988, p21).

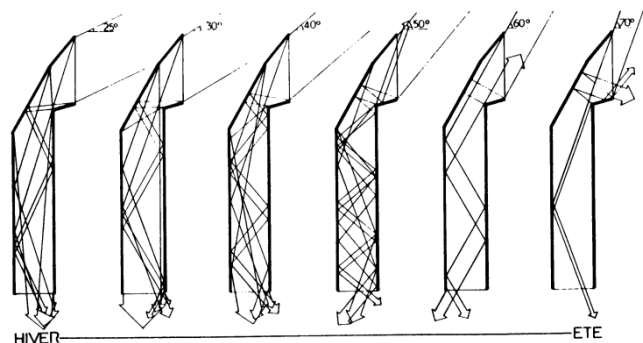


Figure 28 : Cheminée de lumière : sélection des penetrations solaires en fonction de la saison (Bernard Paule, Marc Fontoyont, Maîtrise de l'éclairage naturel dans le projet architectural, Avril 1988, p21).

- Les tabatières (ou skylights) :

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 car, 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, selon DELETRE, J.J. Mémento de prises de jour et protections solaires. Grenoble : Ecole d'Architecture de Grenoble, 2003, p 2.



Figure 29 : Les tabatières Source : [www.squ1.com].

4.2- les multiples aspects du traitement de la lumière naturelle :

4.3.a- La lumière canalisée dans une masse creuse :

« *Même une pièce qui doit être obscure à 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 statique et oublient les qualités infinies de la lumière naturelle grâce à laquelle est différente chaque seconde de la journée* » Louis Kahn.

Tous les bâtiments expriment une attitude face à la lumière. Les formes restent constantes mais la lumière naturelle est perpétuellement changeante, du point de vue qualitatifs comme sur le plan quantitatif. Nous percevons la stabilité de la forme, nous la ressentons comme un élément fixe mais sa présentation peut changer totalement lorsque la lumière varie (Reiter, Herde, 2003). La forme transforme la lumière, comme le son et la chaleur ; elle la concentre, la réfléchit où la disperse. La lumière accentue la forme, met la forme en évidence, comme elle peut dans certains cas faire dissoudre la forme (Cornier ,2006).

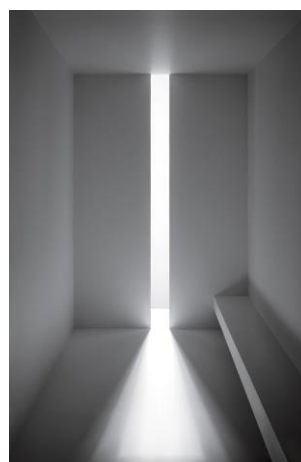
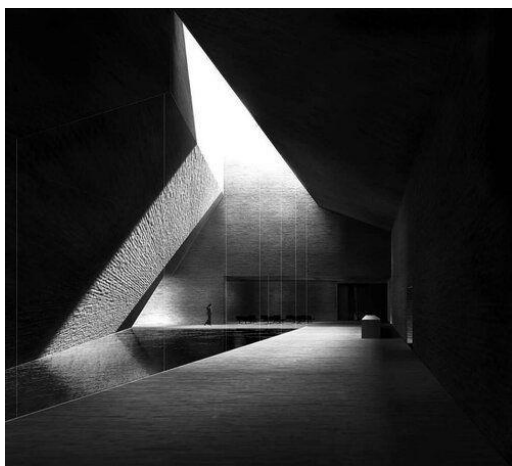


Figure 30 et 31 : La lumière canalisée dans une masse creuse (Source : www.pinterest.com).

4.4.b- La lumière créatrice de l'esprit du lieu¹⁶ :

4.4.d.1- Qu'est-ce que l'esprit du lieu ?

« *Rappelons que l'esprit du lieu peut être défini comme l'ensemble des éléments matériels (sites, paysages, bâtiments, objets) et immatériels (mémoires, récits oraux, documents écrits, rituels, festivals, métiers, savoir-faire, valeurs, odeurs), physiques et spirituels, qui donne du sens, de la valeur, de l'émotion et du mystère au lieu¹⁷* ». La matière est une expression de l'immatériel. L'esprit du lieu n'existe que par la combinaison de ces deux concepts. L'un sert l'autre. C'est l'immatériel qui tend à créer la matière, à la construire à son image, mais sans la matière il serait impossible de

¹⁶ Juliette Guidetti, COMMENT RÉVÉLER L'ESPRIT D'UN LIEU À TRAVERS LA LUMIÈRE DANS L'ARCHITECTURE ? Réflexions sur la revalorisation d'un patrimoine maritime par l'utilisation de la lumière en tant que matière, Travail de Fin d'Étude en-sur l'architecture MASTER 2 - 2016-2017, pp.16-

¹⁷ Déclaration du Québec sur la sauvegarde de l'esprit du lieu, CANADA (2008).

comprendre et de ressentir l'immatériel. « *Plutôt que de précéder la forme, l'idée se construit en même temps qu'elle, dans un va-et-vient perpétuel entre l'abstraction de la pensée et la matérialité du lieu ou de l'objet. L'une nourrit l'autre et se fait donc constitutive de l'autre*¹⁸ ». Les deux s'entremêlent, entre le matériel et l'immatériel.

4.4.d.2- Les différentes notions :

- Le matériel :

Le matériel constitue la forme, la matière, le tangible. C'est ce que l'on peut toucher, ce que l'on peut voir. Il fait référence à deux de nos sens, la vue et le toucher. Les sens primaires, ceux qui nous permettent d'accéder à ce qui est là devant nous, sans impliquer de réflexion.

Lorsqu'on cherche le sens du mot « matériel », on trouve différentes définitions. D'abord, « *Qui est de la nature de la matière, constitué par de la matière [...] Qui s'exprime, se manifeste dans la matière ou par la matière*¹⁹. », ensuite « *Qui concerne le corps humain (et non l'âme)*²⁰ », enfin « *Qui concerne les aspects extérieurs, visibles, des êtres ou des choses*²¹ »

- L'immatériel :

L'immatériel constitue l'idée. Le vide. L'intangible. L'imaginaire. L'abstrait. Ce que nous imaginons, ce que nous entendons, ce que nous ressentons. L'immatériel renvoie à deux autres sens : l'ouïe et l'odorat. Il est également stimulant car il encourage l'imagination de ce que nous ne voyons pas.

En essayant de définir le terme "immatériel" lors de la recherche de sa signification. D'abord, « *Qui n'est pas formé de matière. Incorporel, spirituel*²². », ensuite « *Qui est étranger à la matière, ne concerne pas la chair, les sens*²³ ». Pour pouvoir faire parvenir l'immatériel aux deux premiers sens, il faut bien que celui-ci se matérialise.

4.4.d.3-L'esprit du lieu dans la lumière de l'architecture :

« *Depuis que l'humanité a été en mesure de représenter son environnement, la lumière a été un excellent moyen de communiquer les idées et les émotions*²⁴ ». En effet, la lumière est souvent considérée comme un élément immatériel qu'un architecte utilise comme matériau pour révéler l'esprit d'un lieu. Divers jeux de lumière pourront adoucir l'ambiance et l'atmosphère pleine de nuances et de sensibilité qui permettront au visiteur de trouver ce qu'il cherche. La responsabilité de l'architecte est énorme. La lumière révélera l'identité du lieu et permettra à la matière de transcender l'immatériel. Ainsi, chacun trouvera un sens personnel de l'espace et créera un espace de vie conscient. La lumière est synonyme de pouvoir révélateur, comme nous l'avons vu en comparant le sens de la lumière au temps et aux cultures. L'esprit d'un lieu dépendra aussi toujours des cultures et de l'histoire qui lui sont associées car il est en soi synonyme de mémoire. Il semble donc judicieux d'utiliser la lumière pour décrire l'esprit d'un lieu car les deux reposent sur la même culture et la même histoire. « *En chaque lieu, l'homme a dû s'adapter en inventant des dispositifs pour filtrer l'exacte quantité du rayonnement solaire. Ses découvertes techniques, combinées aux matériaux locaux, ont façonné un art de bâtir qui, harmonieux, a composé l'esprit du lieu*²⁵ ». La lumière semble être une composante immatérielle de l'esprit du lieu. Le pouvoir révélateur de la lumière se manifeste non seulement par son incarnation dans l'architecture, mais elle a aussi le don de rendre visible l'invisible et de faire sentir les éléments sensibles comme Dieu. On retrouve cette théorie dans la métaphysique de la lumière datant du Moyen Âge. Pour que l'esprit du lieu perdure, il doit exister en exprimant l'immatériel à travers la matière. Pourtant, la lumière lui confère ce pouvoir révélateur, d'abord de manière mystique, puis par sa qualité en matière architecturale. Dès lors, il apparaît clairement que la

¹⁸ L.Turgeon L'esprit du lieu : entre matériel et immatériel, colloque.

¹⁹ Le Petit Robert (2006), Paris.

²⁰ Le Petit Robert (2006), Paris.

²¹ Le Petit Robert (2006), Paris.

²² Le Petit Robert (2006), Paris.

²³ Le Petit Robert (2006), Paris.

²⁴ Richard Zarytkiewicz, « L'enseignement de l'histoire de la vision de la lumière à travers les âges et les cultures », Professional Lighting Design, n°100, janvier-février 2016

²⁵ Gaëtan Le Pendule Architectes, dans Alice Dubet (dir.), Qu'est-ce que la lumière pour les architectes, Paris, Archibooks + Sauteureau Editeur, 2013, pp. 91-92.

lumière est en fait un outil au pouvoir révélateur, qui, à travers l'architecture, va se mettre au service de l'esprit du lieu, assurant sa pérennité à travers les âges. « L'émotion en architecture provient toujours de la parfaite adéquation entre les singularités d'un lieu et la pertinence d'une technique constructive, domptant, pour un temps en tout cas, la puissance de la lumière primitive ».

La cathédrale d'Amiens et l'Abbaye Sainte-Foy de Conques :

Dans cette magnifique cathédrale gothique érigée au XIII^e siècle, l'esprit des lieux et la lumière ne font qu'un. C'est Robert de Luzarcs qui détermine la conception de l'édifice et lui confère une remarquable unité stylistique. On peut dire que la perfection du gothique classique est atteinte grâce à la clarté de la structure architecturale et à la maîtrise de la verticalité. La hauteur des dômes est de 42,5 mètres. Cette structure élancée est baignée de lumière. Dans le pavillon, la hauteur est divisée en trois niveaux, et le trévorium ajouré permet un éclairage très généreux, rehaussé par de larges rosaces. C'est un modèle à retenir pour toute architecture futuriste souhaitant allier l'esprit du lieu et de la lumière. En effet, la cathédrale est le symbole de la maison de Dieu. « *La cathédrale n'est pas seulement un bel et puissant édifice, paré d'ornements, elle devient un rêve d'église, une utopie d'architecture, une image terrestre de la Jérusalem céleste comme l'a proclamé Suger. Elle s'élance à l'assaut du ciel et laisse largement pénétrer la lumière venue de Dieu. Le mur disparaît au profit du vide et de la couleur des vitraux qui l'éclairent de chatouillements célestes et invitent le fidèle à la méditation*²⁶ ».

Cet ancien lieu n'échappe cependant pas à l'inévitable évolution de l'esprit des lieux. L'évolution des vitraux au fil du temps en est un bon exemple. En fait, il a fallu le rénover pour garder la lumière à l'intérieur de la cathédrale. Les vitraux de l'année dernière semblaient avoir été plus sombres à cause de la saleté et ne laissaient donc pas vraiment entrer la lumière. La cathédrale est illuminée par la couleur unique des vitraux de l'époque qui représentent des scènes bibliques à vocation pédagogique pour le profane. Cette faible luminosité donnait à la cathédrale une atmosphère plus mystérieuse qu'elle ne l'est aujourd'hui. La rénovation des anciennes fenêtres en verre transparent lui a donné une lumière plus claire et plus merveilleuse. Une lumière très claire, très pure, caresse l'architecture de la cathédrale, laissant percevoir sa complexité et la perfection de sa maçonnerie. Ensuite l'esprit du lieu est toujours le même mais ressenti différemment selon le souhait de l'Ordre des Prémontrés. « *Les vitraux de Pierre Soulages expriment ainsi le passage du temps. Leur nature « physique » est un tremplin pour une expérience poétique, une méditation d'ordre métaphysique. Elle révèle une lumière qui, selon les mots de l'artiste, « propose de la contemplation, du silence, de la concentration, de l'intériorité*²⁷ ».

4.5.c-La lumière matérialisée dans une matière physique²⁸ :

« ...la lumière est d'abord le matériau essentiel du peintre, de l'architecte et du sculpteur²⁹... »

La lumière est un élément immatériel car nous ne pouvons pas la toucher, pour l'attraper, nous ne pouvons que l'admirer avec notre simple vue et la matière ne serait pas visible et donc pas tangible si la lumière n'était pas présente pour révéler la matière à nos sens. « *L'espace devient lisible et la matière tangible avec la lumière. Sans elle, ils resteraient de simples valeurs immédiates. La lumière est le vecteur par lequel ils prennent vie et se transforment*³⁰ ». La lumière est donc une condition indispensable à l'existence de la matière à nos yeux. Mais évidemment le contraire est aussi vrai car la lumière ne serait pas visible sans matière. « ...Elle habite l'air mais ne se voit qu'en rencontrant la

²⁶ S.Cassagnes-Brouquet (2012), Le gothique un art de France, p.27 Editions OUEST-FRANCE, Paris.

²⁷ Duborgel Bruno, « Pierre Soulage, Conques/ La lumière révélée ».

²⁸ Juliette Guidetti, COMMENT RÉVÉLER L'ESPRIT D'UN LIEU À TRAVERS LA LUMIÈRE DANS L'ARCHITECTURE ? Réflexions sur la revalorisation d'un patrimoine maritime par l'utilisation de la lumière en tant que matière, Travail de Fin d'Étude en-sur l'architecture MASTER 2 - 2016-2017, pp.14-15.

²⁹ La Lumière dans l'art depuis 1950, Collectif, Figures de l'art n°17, PUPPA - 2009 / L'art "phénoménal" du Light and Space. Pour une phénoménologie de l'évanescence », Charlotte Beaufort, Figures de l'art n°12, PUPPA - 2006 / L'art et la lumière, Manuela de Barros, Leurs lumières, Paris 8 - 2013. (La lumière comme matière, site web : <http://mjcaussimon.fr/?La-Lumiere-comme-matiere>.

³⁰ Beckmann/N°Thépe Architectes, dans Alice Dubet (dir.), Qu'est-ce que la lumière pour les architectes, Paris, Archibooks + Sauteureau 35 Editeur, 2013, pp. 43-45.

*matière*³¹... », La lumière défie toutes les lois de la gravité. Elle est là, flottant dans les airs, tout en dansant doucement sur la matière, dans la nature, disséminée aux quatre coins du monde comme « *un fluide vivant*³² »

Dans le livre « *Qu'est-ce que la lumière pour les architectes* » cite la phrase d'Alberto Campo Baeza: « *La lumière construit le temps, la lumière avec sa capacité ineffable de vaincre la gravité* ». Toutes ces pensées tendent à nous rappeler sans cesse que la lumière est immatérielle « Nous traitons la lumière, matière insaisissable et inépuisable, comme une denrée rare et précieuse³³ ». Cependant, lui donner un facteur de "poids" lui donne une matérialité. En fait, il est complètement faux de penser que la lumière ne constitue pas de la matière car elle est composée de particules de matière, certes très petites, mais absolument importantes. Ici, nous avons la preuve scientifique que la lumière est en fait une substance. En effet, dans son livre « *Lumière et Matière : Une étrange histoire* », le physicien Richard Feynman ne fait que répéter que la lumière est faite de particules : « *Je ne saurais trop insister sur cet aspect de la lumière : la lumière est faite de particules. Il est très important - particulièrement pour ceux d'entre vous qui ont été à l'école, et à qui on a appris que la lumière se comporte comme une onde - de savoir que la lumière se comporte comme des particules. Croyez-moi : la lumière se comporte en réalité comme des particules* ».

De plus, dans l'architecture, la lumière trouve sa pleine utilité en tant que matériau en soi. Les architectes en abusent, utilisant différents matériaux pour souligner une chose plus que l'autre afin que le visiteur ressente ce que le designer a voulu transmettre à travers son travail architectural. « *La lumière est une matière de l'architecture. C'est la matière des matières. Celle qui révèle les autres, leur donne sens, corps ; celle qui filtre, accepte le temps. La lumière fixe les textures, leur offre des variations, définit les limites : elle exprime la matérialité*³⁴ ». Grâce à l'architecture, la lumière se transforme en matière mais conserve sa composante symbolique et mystique, c'est une substance immatérielle.

Conclusion

La maîtrise des différents phénomènes lumineux par la plupart des matériaux (**selon leur nature, leurs textures et leurs couleurs**), ainsi que le type d'ouvertures (**leurs formes, leurs dimensions et leur orientation**) sur la quantité et la qualité de la lumière pénétrant dans un espace intérieur, les concepteurs disposent désormais d'un champ d'action plus large et plus varié pour répondre aux besoins en lumière naturelle.

Si autrefois, les concepteurs devaient adapter leurs bâtiments par rapport aux caprices de la lumière naturelle, ils peuvent désormais adapter la lumière elle-même aux exigences des espaces intérieurs.

³¹ DGLa, dans Alice Dubet (dir.), *Qu'est-ce que la lumière pour les architectes*, Paris, Archibooks + Sauteureau Editeur, 2013, pp. 59-54.

³² Arte Charpentier Architectes, dans Alice Dubet (dir.), *Qu'est-ce que la lumière pour les architectes*, Paris, Archibooks + Sauteureau Editeur, 2013, pp. 19-22.

³³ Arte Charpentier Architectes, dans Alice Dubet (dir.), *Qu'est-ce que la lumière pour les architectes*, Paris, Archibooks + Sauteureau Editeur, 2013, pp. 19-22.

³⁴ Marc Mimran, *Penser la ville par la lumière*, Paris, Éditions La Villette, 2003, p.50.

5- Le confort visuel :

Introduction

Parmi tous ses sens, l'être humain est beaucoup plus attentif et confiant en l'un d'eux : la vue. La bonne prise en compte du confort visuel de l'utilisateur au sein d'un bâtiment est une préoccupation qui doit être appréhendée conjointement avec le confort thermique et la performance énergétique. L'ambiance visuelle d'un espace est réussie lorsque nous pouvons voir les objets nettement et sans gêne.

La lumière permet en effet de voir, de trouver, d'observer. Par ailleurs, trop de lumière, une lumière mal adaptée, mal placée, mal orientée peut s'avérer gênante. Il s'agit donc d'avoir la bonne lumière au bon endroit.

Un mauvais éclairage, qu'il soit naturel ou artificiel engendre, à plus ou moins long terme, une fatigue, voire même des troubles et une sensation forte d'inconfort.

5.1- Notion de base :

5.1.a- La définition de confort visuel :

- Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière³⁵.
 - Un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques³⁶.
 - Un éclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel³⁷.

5.1.b- Les paramètres de confort visuel³⁸ :

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

³⁵ Deneyer, A. (2003). Comment prédéterminer le confort visuel. CSTC-Magazine, pp. 8, DAICH Safa, Evaluation Du Confort Dans Le Bâtiment Et Diagnostic Énergétique, p16.

³⁶ Deneyer, A. (2003). Comment prédéterminer le confort visuel. CSTC-Magazine, pp. 8DAICH Safa, Evaluation Du Confort Dans Le Bâtiment Et Diagnostic Énergétique, p16.

³⁷ Deneyer, A. (2003). Comment prédéterminer le confort visuel. CSTC-Magazine, pp. 8DAICH Safa, Evaluation Du Confort Dans Le Bâtiment Et Diagnostic Énergétique, p16.

³⁸ Deneyer, A. (2003). Comment prédéterminer le confort visuel. CSTC-Magazine, pp. 8DAICH Safa, Evaluation Du Confort Dans Le Bâtiment Et Diagnostic Énergétique, p20.



Figure 32 : les paramètres de confort visuel (Alain Liébard et André De Herde, Concevoir, Edifier et Aménager avec le développement durable, Traité de l'architecture et d'urbanisme bioclimatique, p251b).

5.1.c- Les grandeurs physiques :

La lumière peut être définie par plusieurs grandeurs physiques qui caractérisent la source de lumière, sa transmission et la réception par un support. Les principales grandeurs sont :

- **Le flux lumineux** : puissance émise par une source, exprimée en lumen.
- **L'éclairement lumineux** : flux reçu par unité de surface. 20 lux est le seuil de perception, 100 000 lux est le flux perçu par ciel clair à midi en été.
- **La luminance** : intensité lumineuse d'une source dans une direction donnée. Elle sert à évaluer les risques d'éblouissement. En éclairage naturel, l'éblouissement intervient à partir de 2000 cd/m².

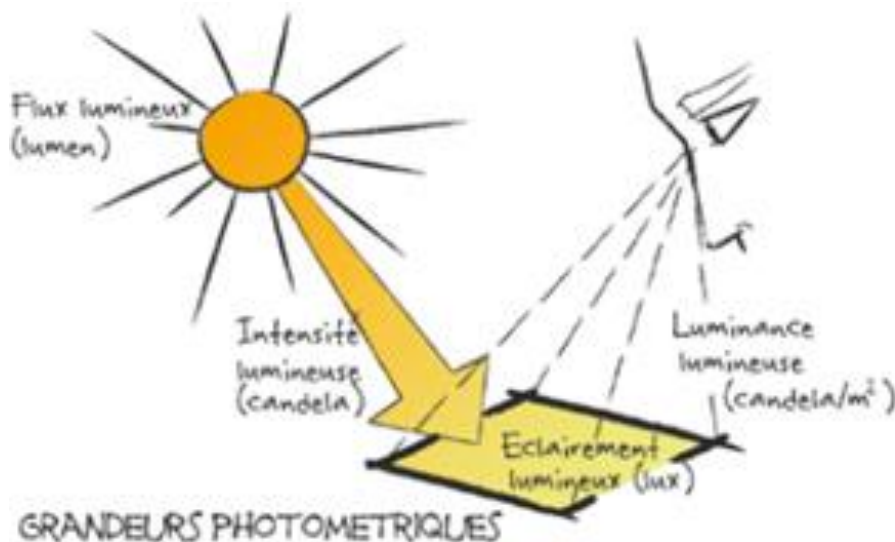


Figure 33 : Les grandeurs physiques de la lumière (www.construction21.org).

- Principale source d'inconfort visuel :
 - Eblouissement : trop fort contraste de luminance dans le champ visuel.
 - Eclairage insuffisant : source de fatigue.
 - Variation trop rapide de l'intensité d'éclairage.
 - Mauvais rendu des couleurs : spectre de la lumière inadapté.

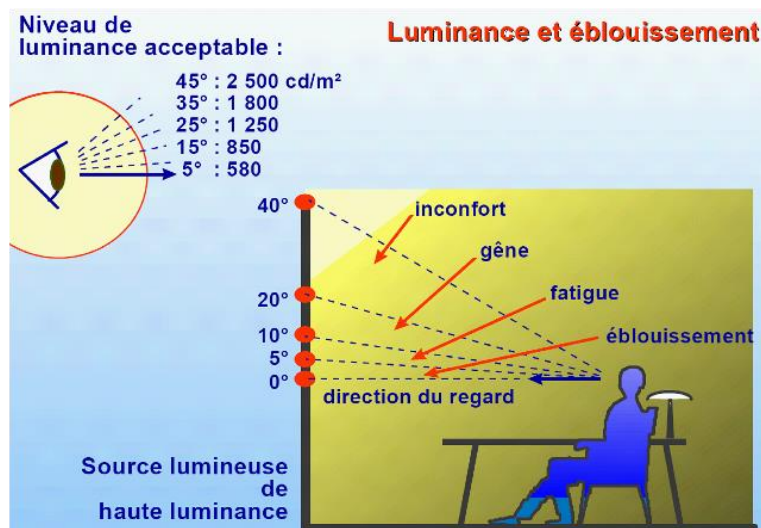


Figure34 : Confort, niveau de luminance acceptable et position de la source (<http://www.mysti2d.net>).

5.1.d-Ambiances lumineuse et bien être :

L'ambiance lumineuse d'un espace sera affectée dès lors qu'une moindre attention sera portée à l'un de ses paramètres :

- **Les besoins** : Les besoins sont liés à la quantité de lumière nécessaire pour effectuer une activité dans de bonnes conditions lumineuses.
- **Le confort** : se définit ici par l'absence d'inconfort, lui-même caractérisé par l'éblouissement. L'éblouissement apparaît dès lors que le sujet éprouve une gêne ou une diminution de sa capacité à distinguer des détails ou des objets.
- **L'agrément** : se dépend de la sensibilité de l'individu et de la fonction de l'espace.

5.2- Réglementation, normes et certifications.

5.2.a-Obligation réglementaire³⁹ :

L'éclairage doit être conçu et réalisé de manière à éviter la fatigue visuelle et les troubles visuels qui en résultent. Les locaux doivent, dans la mesure du possible, disposer d'un éclairage naturel suffisant.

Type de local	Décret
Bureau / poste de travail	200 lux
Autre locaux	120 lux
Les voies de circulation intérieures	40 lux
Les escaliers et les entrepôts	60 lux
Vestiaires et sanitaires	120 lux
Les locaux aveugles affectés à un travail permanent	200 lux
Les zones et voies de circulation extérieure	10 lux
Les espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent	40 lux

Tableau 01 : Les valeurs minimales à respecter pour l'éclairage général⁴⁰

³⁹ Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, Ambiances lumineuses & confort visuel, p19.

⁴⁰ Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, Ambiances lumineuses & confort visuel, p20.

5.2.b- Normes⁴¹ :

Elle précise les exigences d'éclairage électrique (éclairage moyen, indice d'éblouissement UGR, uniformité et indice de rendu des couleurs) permettant aux utilisateurs de locaux de différentes natures d'effectuer leurs tâches visuelles de manière optimale. Elle recommande un niveau d'éclairage moyen de 500 lux sur le plan pour les tâches de local classiques.

Concernant la lumière naturelle, la norme précise que « la lumière du jour peut fournir une partie ou la totalité de l'éclairage pour les tâches visuelles et offre donc la possibilité d'économies d'énergie. De plus, il varie en niveau, en direction et en composition spectrale dans le temps et entraîne donc une modélisation variable ainsi que des distributions variables de luminance, ce qui est perçu comme bénéfique pour les personnes travaillant dans des environnements de travail intérieurs.

L'installation de baies est fortement privilégiée sur le local pour la lumière du jour qu'elles délivrent et pour le contact visuel qu'elles assurent avec l'environnement extérieur. Cependant, il est également important de s'assurer que les fenêtres ne causeront pas d'inconfort visuel ou thermique ou de perte d'intimité.

5.2.b.1- Certifications⁴² :

Les différentes normes de certification utilisées (HQE, BREEAM, LEED) utilisent différentes méthodes d'évaluation de l'éclairage naturel d'un local.

- Démarche HQE :

Pour obtenir de bonnes conditions de confort visuel (cible 10), il convient d'assurer à la fois :

1/ Un éclairage naturel optimal afin de profiter au mieux de la lumière naturelle dans les locaux dont le taux d'occupation le justifie.

2/ Un éclairage artificiel satisfaisant et de qualité en l'absence ou en complément de la lumière naturelle.

- BREEAM :

Les critères d'évaluation sont basés sur 3 aspects pour démontrer l'atteinte des exigences et obtenir 1 point. Selon les typologies de bâtiment, une combinaison de ces critères est nécessaire pour valider les besoins en éclairage naturel.

- La conception de l'éclairage naturel dans le local respecte les exigences nationales réglementaires.
- 80 % de la surface utile de local a un FLJ moyen de 1,8 % (à Paris) ou une autonomie annuelle de 2650h à 200 lux.
- Une uniformité de 0,4 (0,7 pour les locaux éclairés en zénithal) ou un FLJ ponctuel moyen de 0,72 % ou au moins 80 % de la surface de chaque local considéré reçoit de la lumière du ciel directement et le critère de profondeur de la pièce défini par $d/W + d/HW < 2/(1-RB)$ avec :
d = profondeur de la pièce, / w = largeur de la pièce, / HW = hauteur du haut de la fenêtre à partir du sol, / RB = facteur de réflexion lumineuse moyen des surfaces dans la seconde moitié de la pièce.

- LEED :

Différentes options sont possibles pour vérifier l'atteinte des objectifs de confort visuel dans le cadre de la certification environnementale américaine LEED.

Il s'agit de démontrer par le biais de simulations numériques que les espaces considérés atteignent des niveaux d'éclairage de :

- Au minimum 25 fc (soit 270 lux),
- Au maximum 500 fc (soit 5 400 lux),

Pour des conditions de ciel clair normalisées à partir du 21 septembre à 9 h et 15 h. Ces conditions d'éclairage naturel doivent être obtenues sur au moins 75% des surfaces régulièrement occupées. Les surfaces avec des niveaux d'éclairage en dehors de la plage indiquée ne sont pas conformes.

⁴¹ Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, Ambiances lumineuses & confort visuel, p21.

⁴² Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, Ambiances lumineuses & confort visuel, p22.

Cependant, les conceptions intégrant des protections automatiques permettant à la fois de lutter contre l'éblouissement et de préserver les vues vers l'extérieur ne permettent de démontrer que l'atteinte de l'exigence d'éclairage minimum de 25 fc (soit 270lux).

5.3- Optimisation des ambiances lumineuses (composer avec l'environnement extérieure)⁴³ :

Le succès d'une démarche visant à améliorer l'ambiance lumineuse au sein du bâtiment, il faut d'abord s'appuyer sur l'analyse du site pour tirer le meilleur parti de ses atouts et anticiper ses potentielles limites.

5.3.a- Les masques :

Le masque solaire est un élément naturel (végétation, relief montagneux) ou artificiel (bâtiment ou infrastructure) qui peut masquer le soleil à un moment de la journée. On distingue deux types de masques : **le masque solaire proche** et **le masque solaire lointain**. Le masque lointain concerne principalement le relief naturel, c'est à dire les montagnes.

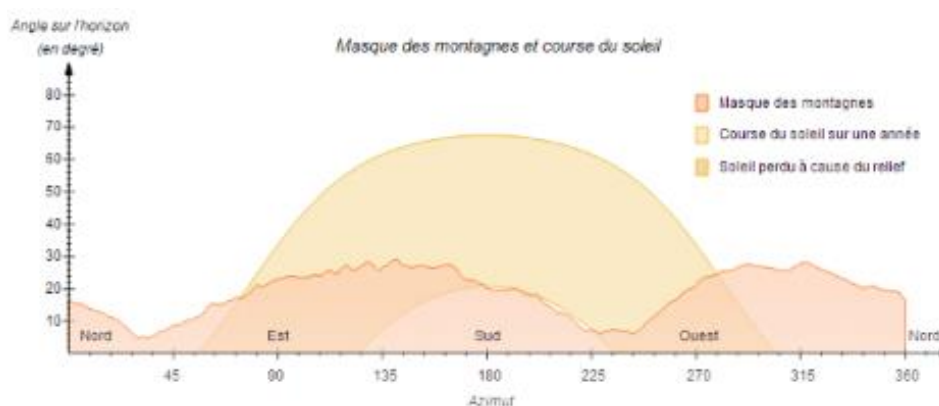


Figure 35 - Impact des masques lointains sur les apports solaires (heliorama.com)

Le masque proche désigne la végétation ou les bâtiments voisins. Comme pour les masques lointains, on peut effectuer un relevé élévation/azimut des masques proches afin d'en tenir compte lors des simulations d'éclairage ou thermiques.

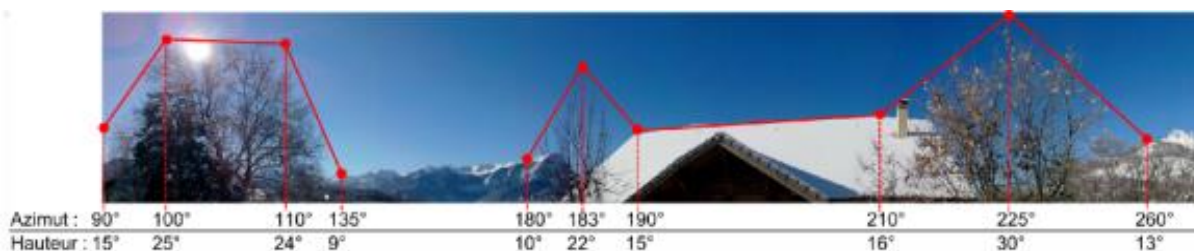


Figure 36 - Relevé de masques proches (heliorama.com)

L'impact des masques lointains et proches sera pris en compte en analysant la course du soleil sur toute l'année pour intégrer les variations de l'élévation du soleil dans le ciel.

⁴³ www.heliorama.com

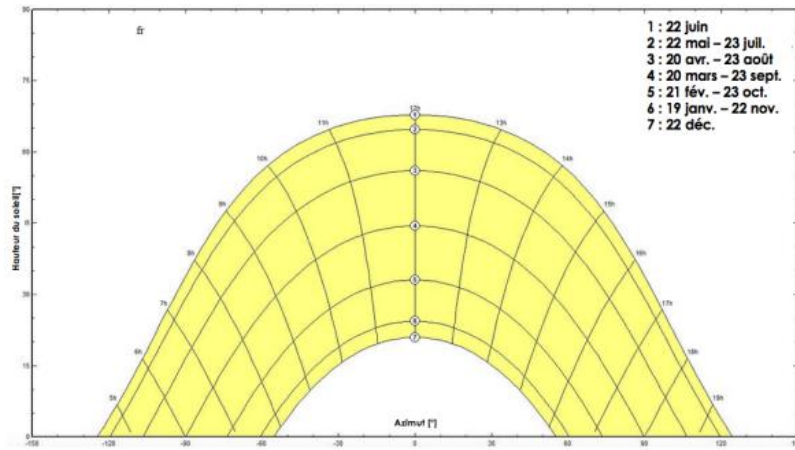


Figure 37 - Trajectoires du soleil à Lyon pour différentes saisons (www.guidenr.fr).

Les visières solaires affecteront la quantité de gain solaire passif et donc le confort thermique et visuel. Dans la mesure où les règles d'urbanisme le permettent, le choix de l'implantation du bâtiment sur la parcelle et l'orientation des différentes façades amélioreront le confort visuel.

5.3.b- Les orientations :

Au sein du bâtiment, chaque espace aura idéalement une orientation distincte en fonction de l'usage auquel il est destiné. Ainsi, on privilégie les orientations vers le **Nord** pour éviter l'éblouissement au cours du travail sur l'écran ou pour exiger une relative constance de la lumière dans la journée.

Les expositions **Est** et **Ouest** fournissent un éclairage plus doux, mais la faible altitude du soleil rend l'éblouissement plus difficile à contrôler.

L'exposition **Sud** permet de profiter pleinement des apports solaires directs, notamment l'hiver, tout en la maîtrisant l'été grâce à des dispositifs simples, comme des casquettes solaires. Les pièces qui ne sont pas destinées à être utilisées régulièrement et/ou pour de courtes périodes peuvent hériter d'expositions moins favorables, voire être placées au cœur du bâtiment, sans accès direct à la lumière.

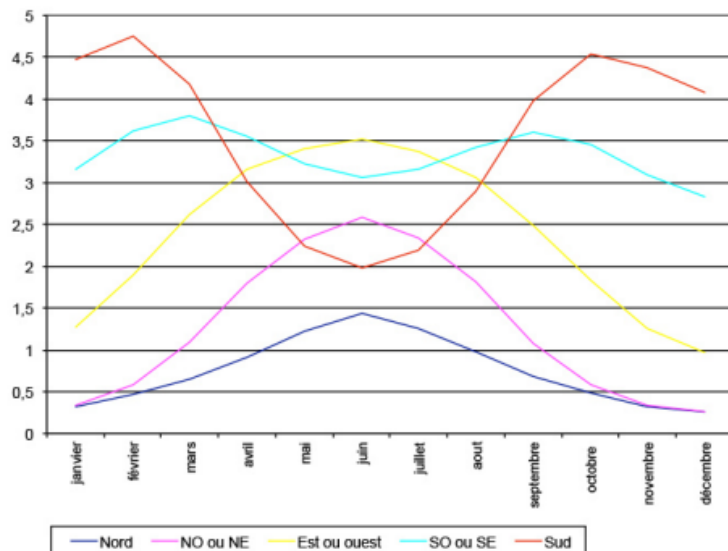


Figure 38 : Apports solaires sur un double vitrage par journée claire en kWh/m². J d'après « Le guide de l'énergie solaire passive », Edward Mazria, 1980

5.3.c- La forme de bâtiment :

La forme du bâtiment affectera grandement sa capacité à capter la lumière. Plus elle est profonde, plus il est difficile d'assurer un niveau d'éclairage minimum dans la partie centrale.

Quelle que soit la profondeur de la pièce, plus elle est étroite, plus il est difficile de maintenir l'éclairage naturel, car les murs agissent comme des masques intégrés. Cependant, les conditions de

lumière naturelle seront généralement meilleures pour une pièce étroite et peu profonde que pour une pièce plus large et plus profonde.

Conclusion

« La lumière est un élément essentiel en architecture. Au fil des années, son exploitation a pris des formes très différentes. Elle a captivé les plus grands architectes, convaincus non seulement de son pouvoir intrinsèque sur « l'éclairage », mais aussi de ses qualités esthétiques. Plusieurs stratégies existent pour obtenir des performances en éclairage naturel, En d'autres termes, un éclairage confortable et agréable qui réduit la consommation d'énergie liée à l'éclairage artificiel⁴⁴ ».

L'environnement visuel nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue dans **une ambiance colorée agréable** et l'obtention d'un environnement visuel confortable dans un local favorise le bien-être des occupants. Donc on peut dire que **l'ambiance lumineuse** et **le confort visuel** sont des sujets entrelacés et parfois complexes à comprendre pour les concepteurs.

D'autre côté de nombreux facteurs affectent la luminosité d'une pièce à différentes étapes d'un projet. Par suite, malgré les recommandations et les démarches environnementales, il est encore difficile d'obtenir les exigences attendues sans prêter attention aux différents facteurs internes et externes pouvant affecter directement le confort visuel des utilisateurs de l'espace.

⁴⁴ Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, Ambiances lumineuses & confort visuel, p48.

6- Espaces de lecture

Introduction

La maîtrise des compétences littéraires devient un enjeu de plus en plus important dans notre société. La lecture, en dehors de la littérature restreinte, est un véritable outil d'interprétation du monde, d'organisation des expériences et de construction des savoirs.

En raison de l'importance de la lecture la plupart des peuples du monde cherchent à créer des espaces pour soutenir et renforcer la culture de la lecture et d'apprentissage. Les soi-disant bibliothèques. Où l'apparition de ce dernier n'est pas nouvelle, mais depuis l'antiquité.

6.1- la culture de la lecture :

6.1.a- La culture :

La notion de la culture est essentielle dans l'approche d'un pays étranger. Si un concept est important, il est également difficile d'en donner une définition précise du fait de la prolifération des "idées" qu'il comporte.

Parmi les nombreuses définitions, il y a les suivantes :

« *Un ensemble de phénomènes matériels et idéologiques qui caractérisent un groupe ethnique ou une nation, une civilisation, par opposition à un autre groupe ou à une autre nation* ». Selon le dictionnaire Larousse.

« *La culture est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs spirituels et matériels, intellectuels et affectifs qui caractérisent une société ou un groupe social, et qu'elle englobe outre les arts et les lettres, les modes de vie, les façons de vivre ensemble, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances* » selon l'UNESCO.

6.1.a.1- Définition générale de l'équipement culturel :

C'est une infrastructure qui développe les échanges culturels et la communication, produit des connaissances et les met au service de la société, participe à l'occupation des loisirs et du temps improductif des adultes et assure la continuité pédagogique hors école... pour les enfants.

Selon Claude Mouillard, un équipement culturel est « une institution, généralement à but non lucratif, qui met en relation les œuvres de création et le public, afin de favoriser la conservation de patrimoine, la création et la formation artistiques et plus généralement, la diffusion des œuvres de l'art et de l'esprit, dans un bâtiment ou un ensemble de bâtiments spécialement adaptés à ces missions

Parmi les principales activités culturelles pouvant être localisées dans un équipement culturel, nous mentionnons les suivantes :

- La diffusion : Activités visant à faire connaître des œuvres d'art ou de l'esprit au grand public dans des lieux appropriés ou à travers des médias appropriés.
- L'animation : L'activité tend à créer ou à maintenir des relations entre les personnes au sein d'un groupe.
- La formation : Activité éducative spécialisée, travail éducatif, formation, instruire une personne intellectuellement ou moralement.
- La création : Le travail consistant à placer divers objets et œuvres d'art aux yeux du public. Action de déclarer ou d'expliquer quelque chose à quelqu'un.
- La communication : Renforce la communication et les échanges entre les différents groupes.

6.1.b- La définition de la lecture :

C'est l'acte de lire, de déchiffrer un texte et de prendre connaissance du contenu d'un écrit.⁴⁵

6.1.b.1 Les bienfaits de la lecture :

- Stimule le cerveau.
- Diminue le stress.

⁴⁵ Selon Larousse.

- Améliore les connaissances
- Améliore l'expression orale et écrite (accroît le vocabulaire).
- Améliore le mémoire.
- Améliore les aptitudes à la communication.
- Réduit le niveau de stress.
- Elle développe la pensée analytique et critique ...etc.

6.2.b.2- Technologies actuelles et la lecture :

On ne peut nier que la technologie actuelle a un impact significatif sur la qualité de la lecture, car ce développement a touché de nombreux aspects et a changé le concept de lecture pour beaucoup de gens. La lecture ne se limite plus à porter un livre ou un magazine, elle est passée aux livres numériques qui ne coûtent pas cher et qui doivent tous être téléchargés. Le concept de navigation pour les amateurs de journaux et de magazines a également changé, passant de la lecture de journaux à la navigation sur des sites Web ou des magazines numériques. Pour nombreux personnes, cela représente une économie d'argent et d'efforts.

6.2.b.3- La culture de la lecture :

La valorisation de la lecture nécessite une prise de position claire et assumée, au même titre que le sport et la santé, la lecture est valorisante et indispensable à la compréhension du monde, non seulement dans les classes...etc., mais dans la culture d'un peuple aspirant à la prospérité sociale.

6.2.- La bibliothèque :

6.2.a- Définition de la bibliothèque :

« Local ou édifice destiné à recevoir une collection de livres ou documents qui peuvent être empruntés ou consultés sur place »⁴⁶.

« Est considérée comme bibliothèque, quelle que soit sa domination, toute collection organisée de livres et de périodiques imprimés ou de tous autres documents, notamment graphiques et audiovisuels, ainsi que les services du personnel chargé de faciliter l'utilisation de ces documents par les usagers... »⁴⁷.

La bibliothèque est un meuble peu profond destiné à contenir les livres et volumes⁴⁸.

En architecture, la bibliothèque est le nom de la salle ou de la chambre dans laquelle les livres sont placés sur des rayons. Elle désigne aussi l'ensemble des bâtiments renfermant les divers services d'une bibliothèque publique comme par exemple la Bibliothèque nationale ou la bibliothèque Sainte-Geneviève à Paris. Pisistrate fut le premier qui fonda une bibliothèque publique à Athènes. Tous les livres furent transportés en Perse par Xerxès en 480 avant Jésus-Christ, puis rapportés ensuite par le roi Séleucus Nicator plus de 600 ans après.

⁴⁶ Selon Larousse.

⁴⁷ Selon l'UNESCO.

⁴⁸ <https://www.meubliz.com/definition/bibliotheque/>



Figure 39 : Grand galerie de la bibliothèque nationale (Source <https://www.meubliz.com>).

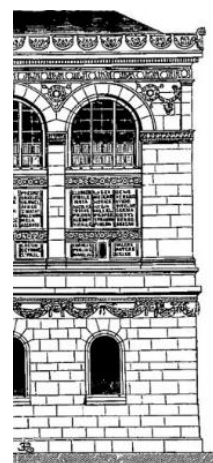


Figure 40 : Travée de la bibliothèque Saint-Généviève, à Paris (<https://www.meubliz.com>).

6.2.a.2- Les missions de la bibliothèque :

Pour l'UNESCO, les principales fonctions de la bibliothèque sont de :

- Développer le sens du patrimoine culturel et le goût des arts, des réalisations scientifiques et des innovations.
- Soutenir à la fois l'auto-apprentissage et l'éducation formelle à tous les niveaux.
- Stimule l'imagination et la créativité des enfants et des jeunes adultes.
- Fournir à chaque personne les moyens d'évoluer de manière créative.
- Créer et renforcer l'habitude de lire chez les enfants dès leur plus jeune âge.
- Assurer l'accès aux différentes formes d'expression culturelle des arts du spectacle.
- Développer le dialogue interculturel et promouvoir la diversité culturelle.
- Soutenir la tradition orale.
- Faciliter le développement des compétences de base pour utiliser l'information et l'informatique.

6.2.a.3- La bibliothèque municipale :

Une bibliothèque municipale (BM) est une bibliothèque publique dépendant d'une municipalité ou d'une commune.

La mission des bibliothèques municipales est de servir les usagers de la communauté à laquelle elles appartiennent. Les collections de livres sont donc vastes et générales⁴⁹.

6.2.a.4- La bibliothèque : Un projet architectural et urbain :

Une bibliothèque, disait Louis Kahn, « *c'est une lecture qui prend un livre d'une étagère et va vers la lumière pour le lire* »

Après avoir recensé et analysé les réalisations des vingt dernières années, Luigi Faila a constaté un changement d'échelle dans la conception des bibliothèques, qui intègre désormais, selon lui, un « Paradigme urbain ».

L'évolution de la bibliothèque n'est pas seulement due à celle des supports de lecture mais, avant tout, à l'évolution de son rôle d'espace public et de la manière dont se noue de nouveaux rapports à la connaissance.

La relation devient alors biunivoque : d'une part, les villes ont besoin d'un attracteur social comme la bibliothèque pour les activités collectives et, d'autre part, la bibliothèque a besoin d'intégrer de nouvelles activités urbaines si elle veut survivre aux nouveaux défis du 21^e siècle.

D'un point de vue architectural, cela signifie passer d'un concept fonctionnel, basé sur un programme granuleux, où chaque espace est lié à une classe de public et une pratique d'utilisation bien définie, vers un concept positiviste basé sur un modèle urbain, où l'espace doit assurer une mixité potentielle

⁴⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Biblioth%C3%A8que_municipale.

d'usages pour plusieurs classes de personnes Afin de faire converger les différentes variations et vitesses de développement des pratiques urbaines et culturelles.

6.3- L'espace de lecture :

6.3.a- Les principes architectural pour concevoir une salle de lecture⁵⁰ :

Une salle de lecture est destinée à permettre au public de consulter les documents sur place.

- Espace ouvert dans la conception :

Il doit s'agir d'un style de conception courant qui aide l'humeur des gens à devenir plus confortable, plus détendue en se concentrant sur l'étude des livres, en s'immergeant dans un grand espace.

En général, le mur en verre trempé est l'assistant le plus efficace, aidant l'espace à devenir plus lumineux et moins pressant, en étant agrandi pour recevoir autant de lumière naturelle que possible. Avec le paysage à l'extérieur, c'est l'une des bases pour créer une ventilation et vous aider à avoir une source d'énergie plus active.

- La lumière naturelle :

La lecture nécessite l'assurance de la quantité de lumière nécessaire pour aider à avoir un meilleur esprit, ce sera l'endroit idéal pour recevoir toute la lumière avec une certaine concentration. La conception de parois vitrées pour relier l'espace des deux côtés et obtenir une lumière efficace.

6.3.b- Les types de salle de lecture :

- Les salles de lecture standard : Où le lecteur lit des livres et des magazines de manière classique.



Figure 41 : Une salle de lecture (source : www.pinterest.com).

- Les salles de lecture numérique (virtuelle) : Ceux-ci diffèrent des autres en termes d'utilisation de la technologie et des techniques modernes de lecture, telles que les tablettes, les écrans...etc

⁵⁰ Aubry Alexia, aménagement intérieur d'une bibliothèque XXème – XXIème siècle, 2015-2016



Figure 42: Salle de lecture de British Museum (Londres), (source :www.biblioalgarve.com)

- Selon leur taille, les bibliothèques peuvent comporter plusieurs salles de lecture, auquel cas chacune d'elles peut être spécialisée dans une discipline.

6-3-c les exigences de salle de lecture ⁵¹ :

- Une bonne maîtrise de la lumière naturelle :

L'orientation dans les locaux est importante, afin que les visiteurs puissent trouver les bonnes informations sur les étagères. Planifiez de préférence avec une lumière directe dirigée vers le sol et combinée avec un agréable champ lumineux sur les murs et le plafond.

Un éclairage séparé pour les étagères avec lumière verticale permet de chercher facilement parmi les titres. Complétez la lumière générale avec un éclairage vertical des étagères, 200–300 lux.

Pour les postes de lecture et d'étude, il est recommandé de disposer d'un bon éclairage d'au moins 500 lx, de préférence avec une lumière directe/indirecte, afin de minimiser le risque d'éblouissement.

- Une atmosphère tranquille et accueillante.
- Conception de sols antidérapants, murs et plafonds (acoustique) insonorisés.
- L'utilisation des couleurs douces pour aider à la concentration et à étudier.
- Contrôle des facteurs externes et internes tels que la température et l'humidité pour préserver les livres.
- Protection et lutte contre les incendies.

6.3.d- Normes d'ameublement et d'équipement des salles de lecture :

La lumière du jour est bonne pour les secteurs de lecture et de consultation sur place, le tableau suivant montre certaines valeurs liées à l'éclairage nécessaire pour certains espaces :

L'espace	L'éclairage en Lux
Les salles de détente	100-330
Magasins	150-330
Les bureaux et administration	500
Les salles de lecture	300-850

Tableau 02 : Niveau d'éclairage nécessaires pour les plus importants espaces de la bibliothèque. (Source : Ernest Neufert, les éléments des projets de construction, 7ème édition, p274.)

Outre les qualités fonctionnelles attendues, son esthétique accompagne les choix architecturaux :

- la banque de prêt est visuellement très présente dès l'entrée. Ses lignes donnent une première idée des choix qui ont été faits pour l'aménagement intérieur.

⁵¹ COLLIGNON Laure, GRAVIER Colette et GEORGES Nicolas, Concevoir et construire une bibliothèque : du projet à la réalisation, Paris, Éd. « Le Moniteur », 2011.

- les rayonnages participent à la délimitation d'espaces spécifiques à l'intérieur du bâtiment ; leur disposition aide au cheminement de l'usager, permet la création de « clairières », lieux de lecture ou de repos. Ils constituent autant de lignes découpant l'espace.
- les sièges divers, nombreux, permettent de jouer sur les formes, textures et couleurs et ponctuent l'espace : points de repère et éléments de confort perçus au premier coup d'œil. Il est donc très important de discuter du choix du mobilier avec l'architecte.

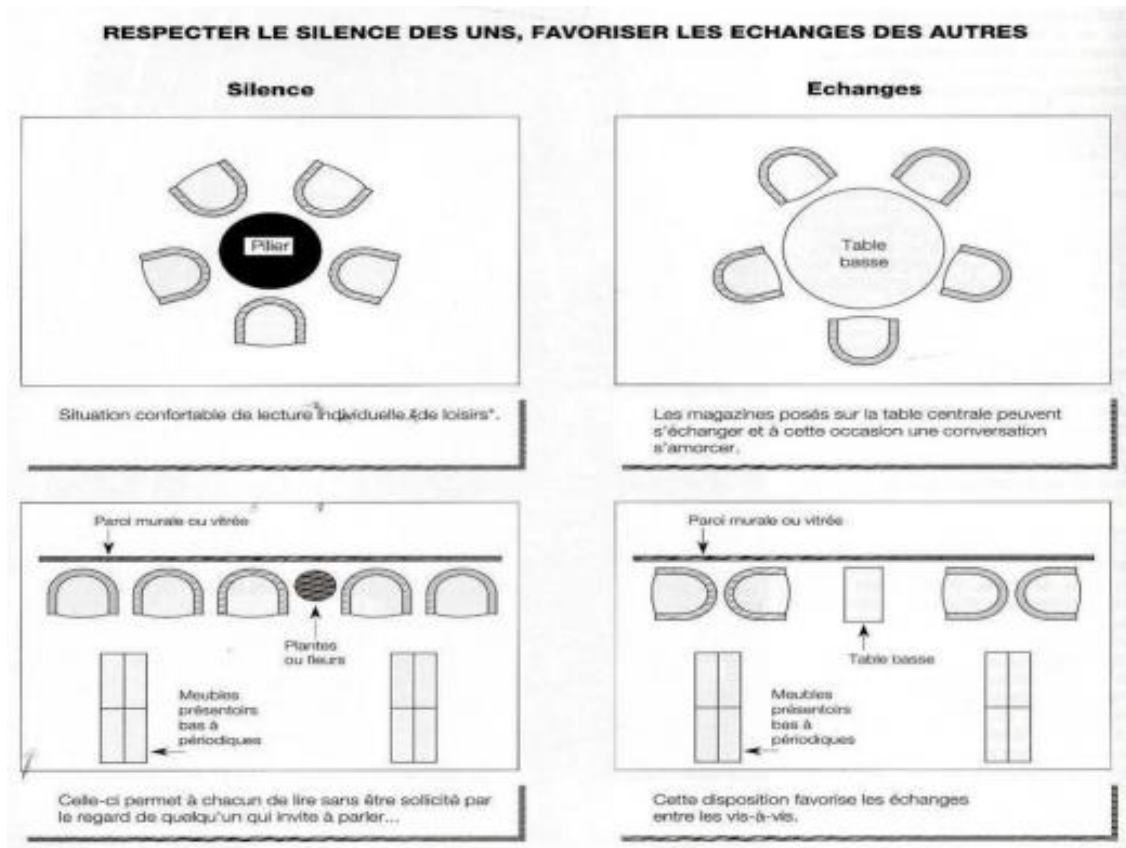


Figure43 : Les positions des tables de la lecture. (Source : Grunberg, page 190)

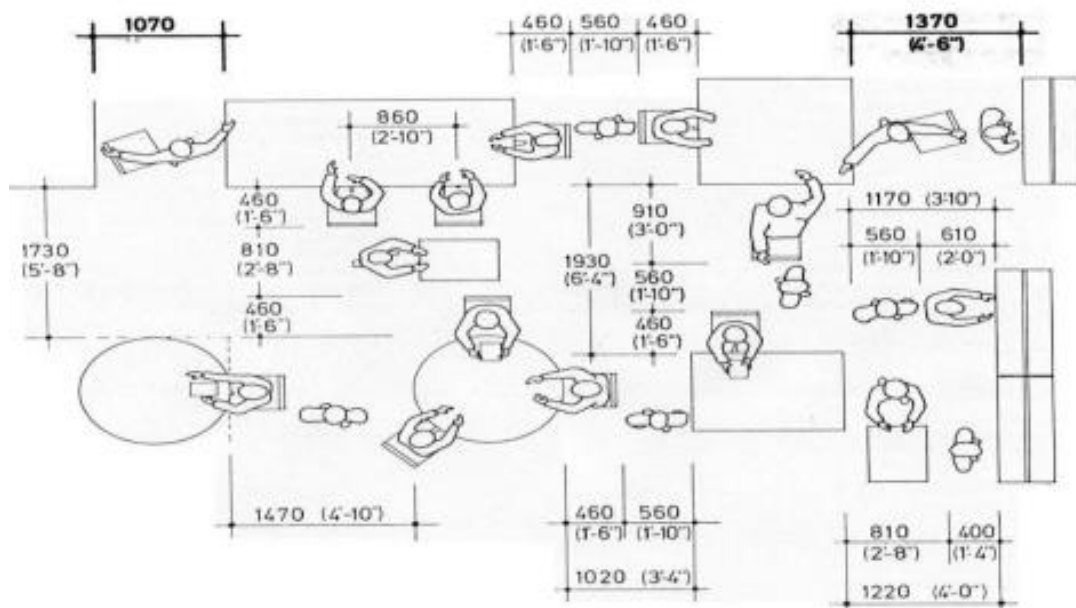


Figure44 : Les distances de circulation dans la salle de lecture (Source : <http://www.library.ca.gov/lba2000/c1appdpx/JulianBuildingProgram.pdf>).

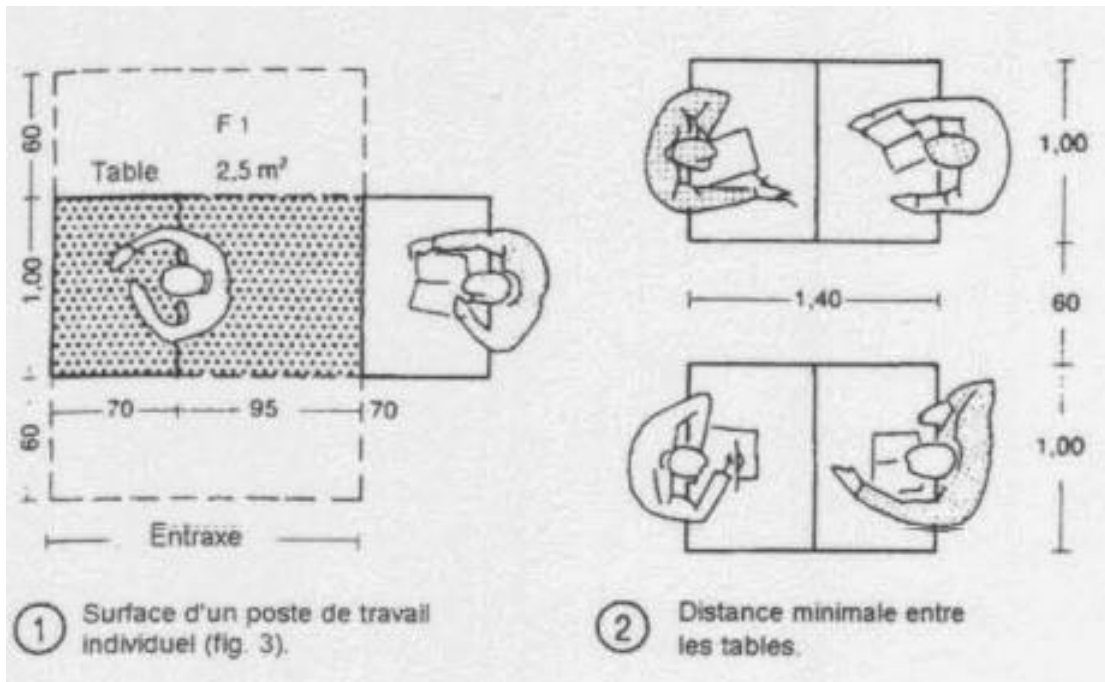


Figure 45: Surface d'un poste de travail individuel.

Figure 46 : Distance minimale entre les tables.

(Source : Ernest Neufert, les éléments des projets de construction, 7e Edition, p274.)

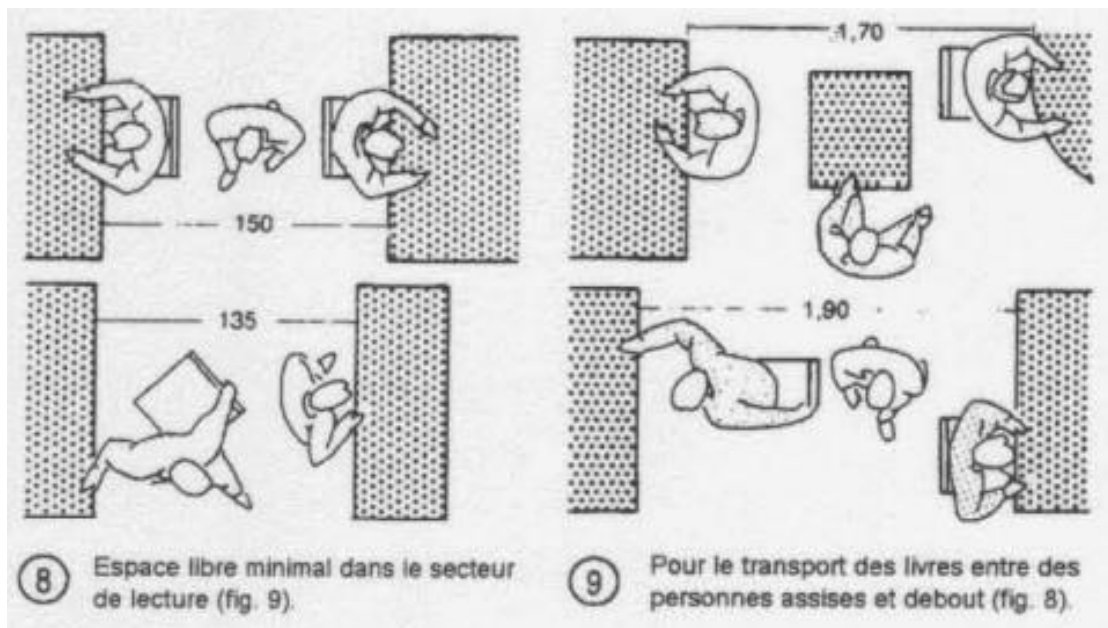


Figure 47 : espace libre minimal dans le secteur de lecture.

Figure 48: pour le transport des livres entre des personnes assises et debout.

(Source : Ernest Neufert, les éléments des projets de construction, 7e Edition, p274.)

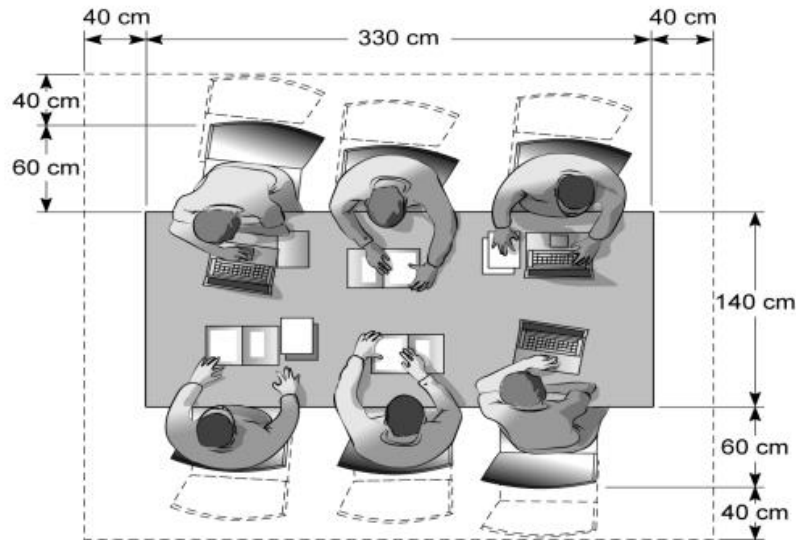


Figure49 : Dimensions minimales pour des places de consultation correctes pour Les lecteurs qui utilisent de plus en plus leur ordinateur portable.(Source : Françoise Muller)

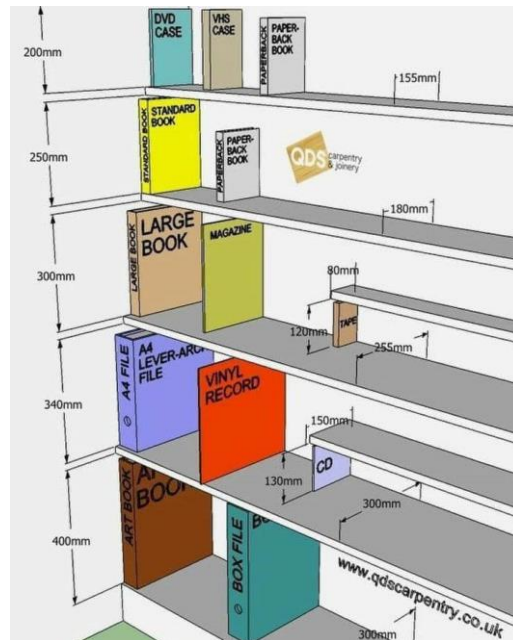


Figure50 : Différentes hauteurs d'étagères (source : www.pinterest.com)

Conclusion

Les bibliothèques sont l'un des éléments les plus importants de la société d'aujourd'hui. Elles ont démocratisé le savoir et ont aidé ceux qui ont moins de ressources à s'éduquer ; elles sont une icône de l'égalité et d'une société développée.

Le développement de la bibliothèque au fil du temps n'est pas seulement dû au soutien de la lecture, mais surtout au développement de son rôle dans l'espace public et à la façon dont les nouvelles relations sont créées avec la connaissance.

Les espaces les plus importants de la bibliothèque sont **les salles de lecture** de tous types, car elles ont une grande importance et elles doivent être axées durant la conception soit en termes **de choix des meubles ou bien leurs distributions selon des normes pré-étudiées**, soit en termes **de contrôle de la quantité d'éclairage appropriée pour une lecture confortable et aide à la concentration par un confort visuel maîtrisé**.

7- Les espaces de lecture entre lumière naturelle et confort visuel.

Introduction

La littérature sur l'architecture des bibliothèques consacre peu de place au traitement des lumières, lacune étonnante compte tenu de son importance dans la conception même de la bibliothèque, son fonctionnement et son entretien. La lumière dans l'architecture des bibliothèques pose de multiples questions dont les réponses dépendent de notre capacité à dépasser certains antagonismes : homogénéité versus diversité, lumière naturelle versus lumière artificielle, éclairage latéral versus plafonnier, éclairage ambiant versus éclairage ponctuel. Toutes les fonctions du bâtiment sont concernées : espaces (magasins, ateliers, bureaux, salles de lecture), circulation, sécurité, et même conception de mobilier. L'habileté de l'architecte sera ainsi jugée sur sa capacité à concilier des types de lumières dont les fonctions sont contradictoires : lumière d'ambiance et lumière d'appoint par exemple. La diversité est une des spécificités de la lumière dans la bibliothèque. De l'obscurité des magasins à la lumière des espaces d'accueil.

7.1- Le conception de l'éclairage Dans les Bibliothèques :

« Il conviendrait que les bibliothèques soient éclairées par le haut. Cette lumière, plus convenable à l'étude, contribuerait à la symétrie, au recueillement et multiplierait les surfaces pour placer les armoires. » Cours d'architecture (1771 -1777), Jacques-François Blondel.

La réussite architecturale des bibliothèques tient en grande partie à la maîtrise de l'éclairage.

Le débat entre lumière naturelle et lumière artificielle est nécessaire, pour des raisons de commodité et d'économie, mais aussi pour des raisons de conservation. Enfin, l'accès massif aux supports audiovisuels et aux écrans pose un problème qui n'a jamais été entièrement résolu⁵².

7.1.a- Les Principes généraux :

Le système d'éclairage intégré du bâtiment composé à la fois d'éclairage naturel et de sources électriques doit fournir des niveaux de lumière adéquats qui sont distribués de manière confortable et sans éblouissement.

7.1.a.1- La quantité de la lumière :

La Société d'ingénierie d'éclairage (IES -Illuminating Engineering Society-) est une organisation indépendante de professionnels qui établit des lignes directrices sur le niveau d'éclairage qui servent de normes reconnues pour l'éclairage dans les espaces de la bibliothèque.

Le tableau suivant indique les niveaux d'éclairage recommandés pour les espaces de la bibliothèque.

L'espace	Niveau FC minimum a	Niveau FC moyen b
Piles de livres actives (occupées)	See footnote c	See footnote c
Piles de livres inactives	5	7.5
Réparation et reliure de livres	20	30
Catalogage	20	30
Bureau de circulation et bureau de référence	20	30
La zone d'ordinateurs	20	30

⁵² Voir Éclairage pour les bibliothèques sur le site Web de Libris Design : http://librisdesign.org/gen_req.html. Voir aussi Énergie Management Stratégies in Public libraries, une monographie disponible auprès de la California State Library via le Site Web Libris Design.

Zones audiovisuelles	20	30
Lecture (journal, magazine ...)	20	30
Lecture (éléments détaillés, petits caractères)	50	75

Tableau 03 : Niveaux d'éclairage recommandés par IES pour les bibliothèques (IESNA Handbook. 8th edition.).

a: personnes exigences antérieures de précision les plus jeunes minimum et contraste de fond.

b: personnes en moyenne d'âge, la tâche Accu ray et contraste de fond.

c: pour le livre empile les niveaux pieds-bougies.

- Les piles de livres doivent être éclairées uniformément sur toute leur face afin que les titres et les cotes puissent être facilement trouvés et lus. Le niveau d'éclairage doit être d'au moins 6 pieds-bougies mesurés verticalement sur la face du dos du livre à une hauteur de 12 pouces au-dessus du sol et d'un maximum de 35 pieds-bougies à n'importe quelle hauteur, de sorte qu'il n'en résulte pas plus d'un rapport de 6:1. sur toute la face verticale de la pile de livres. La lumière du jour doit être introduite au-dessus et derrière le client afin que les titres des livres soient éclairés sans éblouir⁵³.

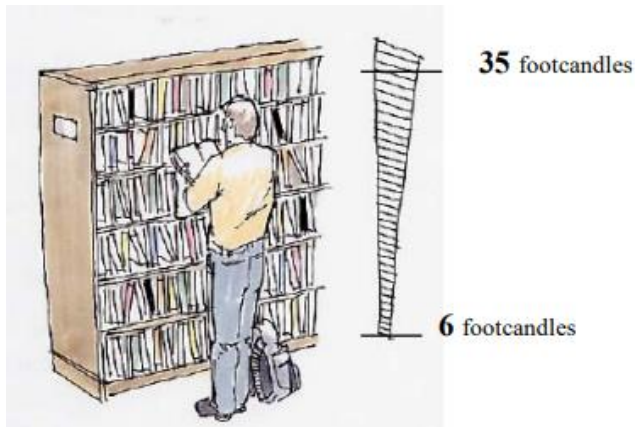


Figure 51: Distribution pied de bougie verticale Idéal à réserver piles(Source : PDF:Daylightin design in libraries .p 10).



Figure 52 : Exemple d'une fenêtre à claire-voie élevée dans un mur extérieur, avec une surface rétro-réfléchissante pour fournir de la lumière sur les surfaces verticales des piles au niveau du mur. (Bibliothèque publique de Wolfsburg, Wolfsburg, Allemagne), (Source : PDF:Daylightin design in libraries .p 10)

7.1.a.2- Répartition de la lumière

Pour une bonne conception à la lumière du jour, un éclairage à faible éblouissement est un objectif primordial dans les bibliothèques. Les rapports optimaux des niveaux de luminosité du champ de vision à 10, 3, 1, pour la luminosité de la tâche visuelle à la luminosité ambiante immédiate pour la luminosité ambiante générale, sont souvent décrits. L'espace bibliothèque qui atteint largement ces proportions peut être considéré comme ayant un bon niveau de confort visuel et sans conditions d'éblouissement.

« L'espace bibliothèque qui archive dans une large mesure ces proportions peut être considéré comme ayant un bon niveau de confort visuel et sans condition d'éblouissement⁵⁴ ».

⁵³ PDF:Daylightin design in libraries .p 09.

⁵⁴ BOUVIER, François. « Qualité de l'éclairage naturel ». Technique de l'ingénieur. Vol. C6, n° C 3316, Paris (1981), p42.

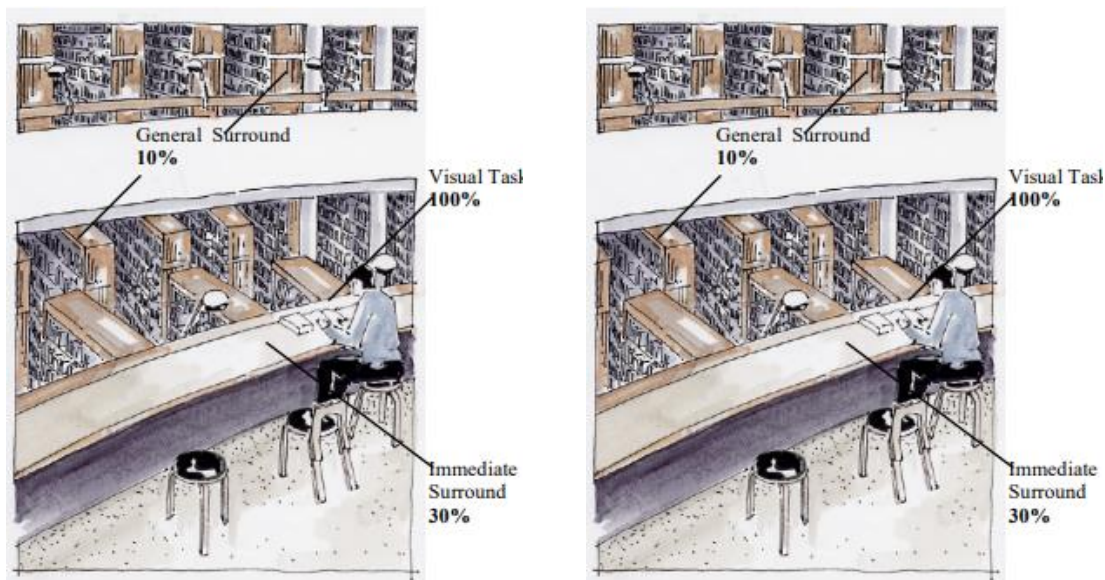


Figure 53 : Luminosité relative recommandée des surfaces dans le champ de vision pour un bon confort visuel (absence d'éblouissement). Si la luminosité de la tâche de lecture est prise à 100 %, la luminosité de l'environnement immédiat doit être de 30 % de ce niveau et la luminosité de l'environnement général doit être de 10 % de ce niveau (Source : PDF:Daylightin design in libraries .p 10).

7.2-Fonctions de la lumière en bibliothèque⁵⁵ :

7.2-a- fonction de repérage :

La nuit, la lumière artificielle, à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment, fait ressembler la bibliothèque à une grande lampe éclairant la ville. De l'extérieur, la lumière révèle le bâtiment. La lumière attire le regard des passants. Les parois de verre rendent lisibles les espaces publics tandis que les parois opaques reflètent la présence des magasins, et cette vision n'est pas seulement provoquée par le choix des parois de verre. Elle peut également résulter d'un vide sur plusieurs étages et de la possibilité de lire la circulation depuis une rue extérieure, une galerie ou un escalier principal.

7.2.b- Contribution à l'ambiance du lieu :

« À l'intérieur du bâtiment, ce qu'il y a de merveilleux, ce sont les atmosphères que la lumière confère à l'espace »⁵⁶

La lumière contribue à « la fabrication de l'espace ». Elle lui délivre son ambiance. Une lumière mal contrôlée peut causer des problèmes d'éblouissement, de chaleur et d'inconfort.

« La capture et la réflexion maîtrisées de la lumière naturelle ont défini la principale ligne de conduite dans la conception de la salle de lecture »⁵⁷.

7.2.c- Facilitation de lecture :

Le travail sur table se fait sur des surfaces lisses. Les forts contrastes entre deux plans rapprochés entraînent une fatigue visuelle. Essayez toujours de produire des contrastes dégradés sur les surfaces de lecture, les tables ou les écrans. L'éclairage unique sur la table n'interfère pas avec un bon éclairage d'ambiance par des plafonniers ou des appliques murales à intensité réglable.

7.2.d- Sécurité et sûreté :

La lumière, d'une part, permet la visibilité, afin de prévenir les accidents et les chutes. Il permet aussi, d'autre part, d'apparaître. La lumière vive agit comme un moyen de dissuasion dans les endroits

⁵⁵ Site web : <https://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-2007-01-0042-007>.

⁵⁶ Louis J. Kahn, *Silence et lumière*, Le Linteau, 1996, p. 216.

⁵⁷ Christophe Kapeller, « L'architecture de la nouvelle bibliothèque d'Alexandrie », in *La nouvelle bibliothèque d'Alexandrie*, dir. Fabrice Pataut, Buchet-Chastel, 2003, p. 80.

éloignés avec peu de surveillance. A l'opposé, l'absence d'éclairage permanent assure la conservation des documents dans les magasins, d'où la nécessité de systèmes de contrôle alternatifs permettant la circulation et l'identification des personnes dans les magasins sans compromettre les bonnes conditions de conservation à long terme.

7.2.e- La question de la transparence :

La critique de la transparence se manifeste également au travers du subtil glissement lexical entre le vitrage, idéologiquement neutre, et la vitrine. La transparence aurait des effets équivoques. « *On ne sait jamais en fin de compte si tel bâtiment transparent a d'abord été construit au profit de ceux qui se trouvent à l'intérieur ou bien de ceux qui sont à l'extérieur*⁵⁸ ».

Le jeu de transparence permet enfin de contourner la doctrine de la toute transparence, comme dans la bibliothèque de Vénissieux de Dominique Perrault. A certains moments de la journée, les lecteurs ont tout le loisir d'observer les passants, alors qu'à d'autres c'est le contraire. Tapissée de tôles perforées, la façade change d'aspect au cours de la journée : la transparence est modifiée par la lumière. Le jour, la bibliothèque, vue de l'extérieur, apparaît opaque, tandis que le lecteur situé à l'intérieur a une vue dégagée sur la rue. Ce phénomène s'inverse à la tombée de la nuit.



Figure 54 : La bibliothèque de Vénissieux de Dominique Perrault. (Source : www.epdlp.com).

7.3- Les éléments du confort visuel dans les espaces de lectures :

Après avoir terminé la conception des différentes zones et des espaces architecturaux de projet, étudié l'orientation des façades et déterminé les dimensions des ouvertures pour une utilisation et une exploitation réussite de l'éclairage naturel, l'éclairage artificiel n'est pas moins important, il faut donc faire un bon choix de lampes, et en tenant compte qu'un bon éclairage est l'éclairage que l'on oublie. Il faut en voir assez et ne pas être ébloui⁵⁹. On évite les plafonniers trop puissants, les néons qui éclairent énormément la salle de lecture et les lampes nues qui fournissent une lumière trop intense. Il est préférable de choisir des lampes de puissance moyenne avec un éclairage chaleureux, c'est-à-dire avec une température de 3000 K, le résultat sera plus doux et créera une ambiance plus confortable, de détente et de lecture⁶⁰.

7.4- Vers une lumière réussie dans les salles de lecture⁶¹ :

Dans certains projets architecturaux, les architectes ont eu recours à la mise en œuvre de solutions qui ont été mises en œuvre avec succès en matière de lumière. Après avoir combiné la lumière naturelle avec différents types d'éclairage artificiel, qui ont été étudiés de manière complémentaire, cela s'est avéré plutôt réussi. Loin de la nature de la source lumineuse, le succès résulte avant tout de l'articulation savante de la lumière générale et de la proximité.

⁵⁸ Michel Melot, La sagesse du bibliothécaire, L'Œil neuf, 2004, p. 58.

⁵⁹ Site web : <https://www.deco.fr/deco-piece/decoration-salon/actualite-826178-comment-eclairer-coin-lecture.html>.

⁶⁰ Site web : <https://www.deco.fr/deco-piece/decoration-salon/actualite-826178-comment-eclairer-coin-lecture.html>

⁶¹ Philippe Cantié, François Lebertois, Luc Lupone et Cécile Röthlin, La lumière dans les bibliothèques, Architecture et bibliothèque 20 ans de constructions, 2012, p97 et 98.

Parmi ces projets, citons la bibliothèque Denis-Diderot à Lyon, un modèle réussi en matérialisé la lumière à l'intérieur de projet, les concepteurs ont réussi à maintenir un équilibre délicat entre la lumière naturelle (lumière indirecte à travers les fenêtres à claire-voie) et la lumière artificielle diffusée par les suspensions lumineuses.

Ces fenêtres réparties dans tout le bâtiment offrent également un autre attrait : la possibilité de suivre la direction de la lumière associée à la course du soleil, apportant une atmosphère agréable qui imprègne la journée de la bibliothèque.

Afin d'améliorer l'étude de l'ensoleillement, un système appelé « héliodon » a été développé et peut être utilisé lors de la phase de conception du bâtiment. Il est intéressant de mentionner ce dispositif car il permet de simuler la pénétration du soleil sur la maquette du bâtiment installée sur une table orientable. Ce système permet de faire varier l'inclinaison du soleil (variations selon les saisons), la rotation des terrains (varie avec le temps) et la localisation des constructions (varie avec la latitude).



Figure 55 : La bibliothèque Denis-Diderot à Lyon (source : www.pinterest.com).

7.5- Des solutions pour bien concevoir l'éclairage naturelle dans les salles de lectures :

Un éclairage naturel général suffisant va permettre à vos yeux de lire sans forcer. Mais dans les nuits ou bien les heures où le soleil se couche c'est possible d'opter une lampe à poser ou une suspension, mais il faut éviter les ampoules nues trop puissantes au profit d'un abat-jour ou encore d'un design lamellé qui va briser les rayons lumineux. Plusieurs de ces solutions peuvent être combinées pour créer une atmosphère lumineuse suffisante pour rendre votre environnement de lecture agréable.

Conclusion :

La question de la lumière est généralement abordée d'un point de vue utilitaire. Bien sûr, il couvre de nombreuses questions techniques et bibliothécaires, mais il s'agit également de la représentation des bibliothèques et a une dimension symbolique qui doit être analysée. La métaphore de lumières et de la lutte contre l'obscurantisme est volontiers tissée par les architectes.

Enfin, une bonne maîtrise des dispositifs d'éclairage utilisés est absolument nécessaire pour favoriser l'éclairage naturel ; en effet, une grande partie de la maîtrise de la lumière naturelle est assurée au moyen de systèmes qui transmettent, réfléchissent ou dévient la lumière et cela garantira inévitablement le confort visuel dans les salles de lecture et les bibliothèques dans ses différents espaces.

Introduction :

Dans ce chapitre on va essayer d'analyser des exemples livresques pour renforcer l'étude théorique du thème et le projet et appréhender les différentes relations des espaces intérieurs dans une salle de lecture. Et comment on va traiter la lumière dans les salles de lecture.

- Partie thème :

1^{er} exemple :

Le projet



Maison Haffenden par PARA Project.

Un petit bâtiment résidentiel, situé à **Syracuse, NY** qui vient utilisé en tant que **studio d'écriture privé**. La structure inclut **un garage / passage couvert au rez-de-chaussée ; une bibliothèque, une zone « balnéo » baignoire, un espace d'écriture au deuxième niveau et une salle de lecture au troisième**. Il adresse le contexte autour et l'image répétitive de la maison « banlieusarde » en y ajoutant un « espace vide » de réflexion, détente et écriture.



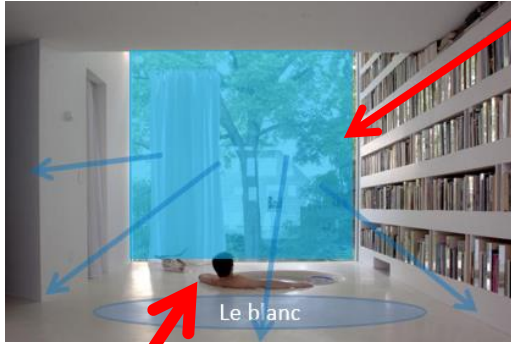
Façade sud

Mur transparent côté arrière-cour laissant la lumière naturelle passer librement



C'est un espace de **travail minuscule, maximisé par le blanc omniprésent** à son intérieur, le mur transparent côté arrière-cour et la façade de design exclusif.

Cette maison de design créatif a un rapport particulier avec la lumière naturelle



Façade **translucide**, revêtue d'une matière **en silicium imprégné**

L'extérieur de ce logement unique est enveloppé d'une **matière spéciale de silicium imprégné translucide** qui



Filtre la lumière naturelle en la laissant pénétrer à l'intérieur, tout en empêchant une connexion visuelle au sens extérieur-intérieur

Se baigner de lumière naturelle en protégeant sa vie privée



. A l'intérieur de la case vide, entre le deuxième et le troisième niveau, la section utilise une division **en forme de bol**, maximisant la lumière indirecte pour le deuxième niveau et évitant toute association avec le paysage sur le troisième



2^{eme} exemple :

Le projet

Shonan Christ Church par Takeshi Hosaka Architects

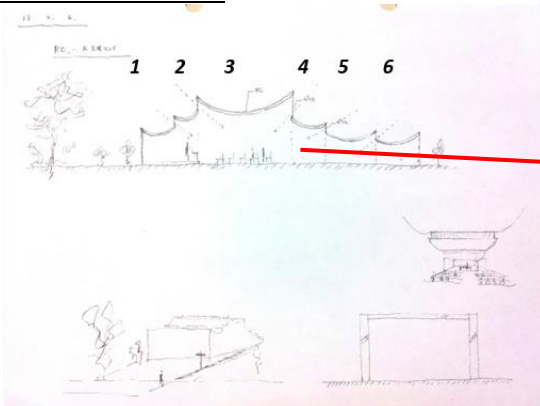


Architects: Takeshi Hosaka
Architects

Area: 175 m²

Year: 2014

Idée de l'architecte :



Un message a été transmis selon lequel **six toits signifient du premier au sixième jour depuis la création dans la genèse de la Bible et que l'adoration se manifeste le septième jour.**

La conception architecturale est un bâtiment à **un seul niveau** avec **une hauteur réduite** afin qu'il puisse harmoniser avec le quartier d'immeubles résidentiels bas. Il avait pour **but de créer un espace approprié à la prière et baignant dans la lumière naturelle** avec ses **six surfaces de toit incurvées, finissant à de différentes hauteurs**

La méthode :



Des bandes de vitrage insérées dans les interstices entre les dalles du toit orientent les rayons du soleil vers la salle paroissiale. Le nombre de rayons de soleil change au fur et à mesure que la journée avance, avec un seul rayon à midi annonçant la fin du service religieux typique

« *Les six dalles courbes caractéristiques sont conçues non seulement pour des raisons architecturales, mais elles offrent également des avantages structurels, acoustiques et d'éclairage* », a dit l'architecte, dont les projets antérieurs incluent un restaurant de nouilles semblable à un igloo près du mont Fuji.

Les six jours de la création du monde, représentés par les six parties du toit :

La lumière directe du soleil et la lucarne sont manipulées en fonction des fuseaux horaires.



Le contraste des surfaces concaves gris foncé **contre** la lumière se distingue par une luminosité gris clair de la lumière directe du soleil tirant sur les surfaces convexes.

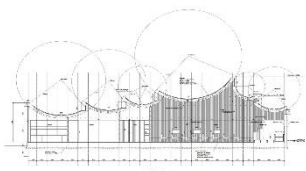


La forme du toit a également été conçue pour **amortir et refléter le son des hymnes** et pour **garantir que les sermons peuvent être clairement entendus par la congrégation.**

Puits de lumière et service

Les paroles de la Bible sont lues et entendues au service. Il est inapproprié que la Bible et les gens soient exposés au soleil pendant le service. La lucarne est appropriée pour le service. L'espace est sécurisé pour puits de lumière pendant le service de 10h30 à 12h00.

Si le service approche de l'heure de la finition, la lumière directe du soleil commence à dessiner un rayon de lumière sur la surface du mur."



3^{eme} exemple :

Le projet Church of light "Tadao Ando".



THE CREATION OF SPACE IN ARCHITECTURE
IS SIMPLY THE CONDENSATION AND PURIFICATION
OF THE POWER OF LIGHT.

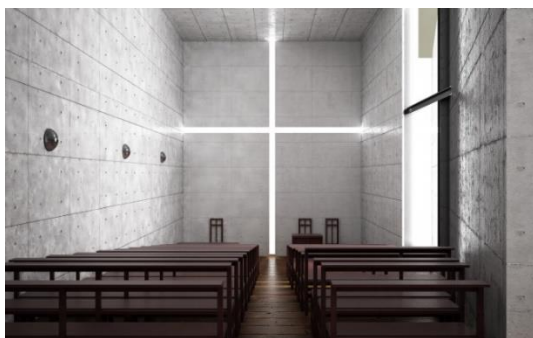
1. LIEU : IBARAKI ,
OSAKA (1988-89)
2. ARCHITECTE =
TADAO ANDO
3. SUPERFICIE =13
M2
4. FONCTION
=EGLISE



"Light is the origin of all being, Light gives, with each moment, new form to being and new interrelationships to things, and architecture condenses light to its most concise being. The creation of space in architecture is simply the condensation and purification of the power of light." - **Tadao Ando**

Description :

L'ÉGLISE DE LA LUMIÈRE EST L'UN DES BÂTIMENTS LES PLUS REMARQUABLES D'ANDO EST ÉGALEMENT L'UN DE SES PLUS SIMPLES. IL SE COMPOSE D'UNE BOÎTE RECTANGULAIRE EN BÉTON TRAVERSÉE À UN ANGLE DE 15 DEGRÉS PAR UN MUR AUTOPORTANT. LE MUR CENTRAL OBLIGE LE VISITEUR A SE TOURNER POUR ENTRER DANS LA CHAPELLE



Orientation :

La chapelle principale est orientée vers le **sud-est**. Cela peut être fait pour que les **rayons du soleil du matin pénètrent directement dans la chapelle**



L'accès au complexe a été créé délibérément de manière **indirecte**, contrairement à plusieurs églises en Occident

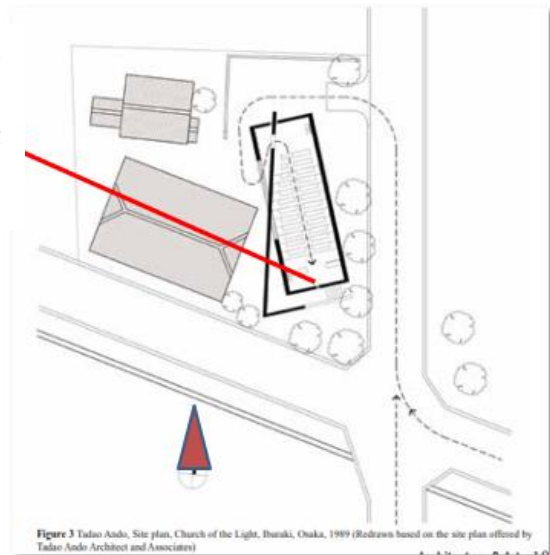
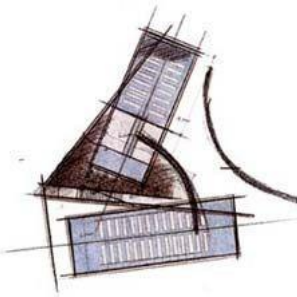
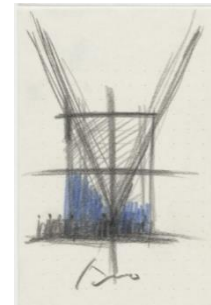
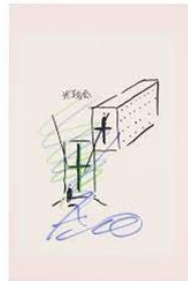
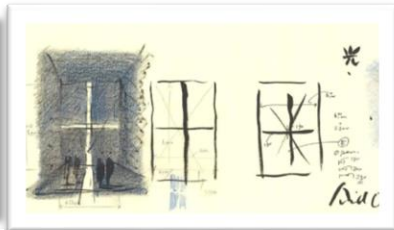
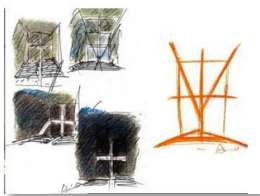


Figure 3 Tadao Ando, Site plan, Church of the Light, Ikoma, Osaka, 1989 (Redrawn based on the site plan offered by Tadao Ando Architect and Associates)

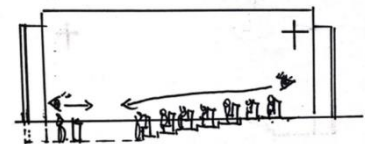


Idée de l'architecte :

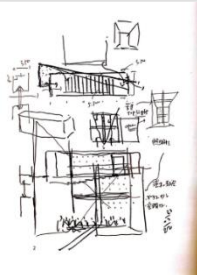
L'idée de la conception était d'utiliser **la lumière d'une manière qui renforcerait le pouvoir de la spiritualité**. La pénétration de la lumière dans la chapelle s'avère être le foyer de la chapelle où les sièges sont **disposés face au foyer**.



-Les prières et les prêtres possèdent la même ligne de visée horizontale.

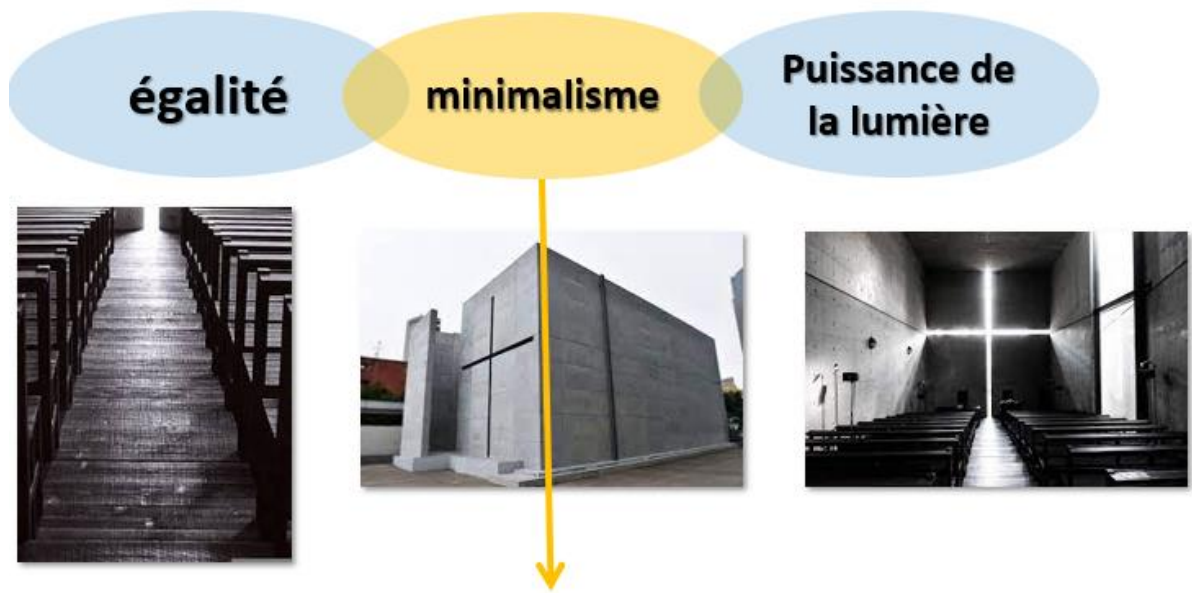


same horizontal line of sight.

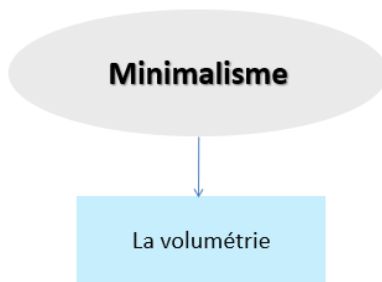


Les concepts :

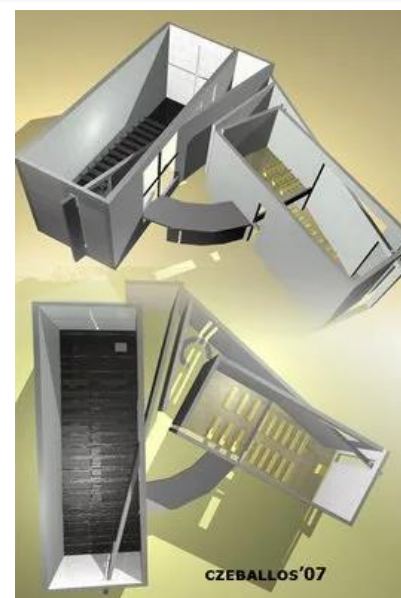
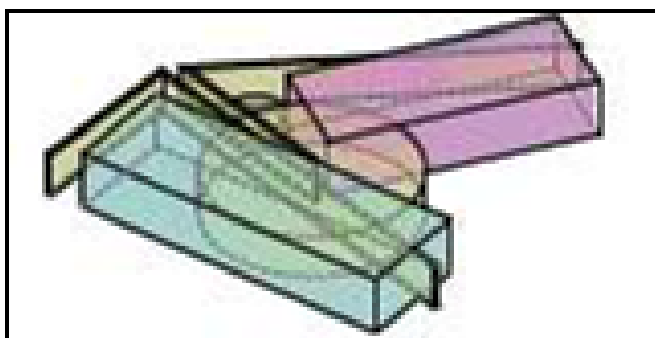
- Minimalisme



RÉDUCTION DE L'APPAREIL RELIGIEUX À UNE SIMPLE EXTRUSION CRUCIFORME, D'UNE MANIÈRE INQUIETANTE, VIDE ET NON DÉFINIE. SIX MURS ET UN PLAFOND - "LESS IS MORE" RÉUTILISANT LA STRUCTURE D'USAGE DE CONSTRUCTION



Composition volumétrique La composition se compose de formes géométriques pures du cuboïde, du plan et du cylindre en répétition.



➤ Egalité :

égalité

minimalisme

Puissance de
la lumière

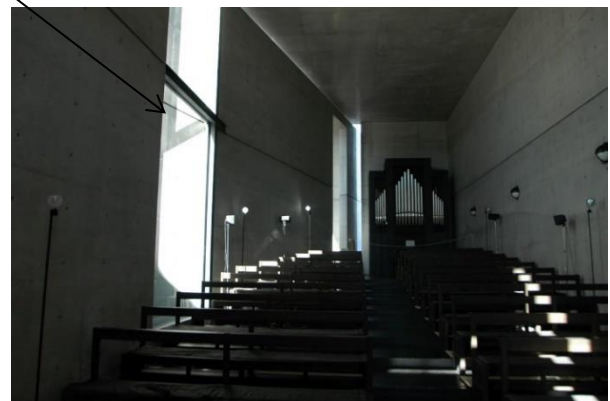


LA DISPOSITION DES BANCS EN BOIS DÉCROÎT PROGRESSIVEMENT EN COURS. SOULIGNEZ L'ÉGALITÉ ENTRE LA PRIÈRE ET LE PRÊTRE. LES MEUBLES S'ALIGNANT EN LIGNE RENFORCENT L'INTÉGRITÉ DE LA FORME.

Puissance de la lumière

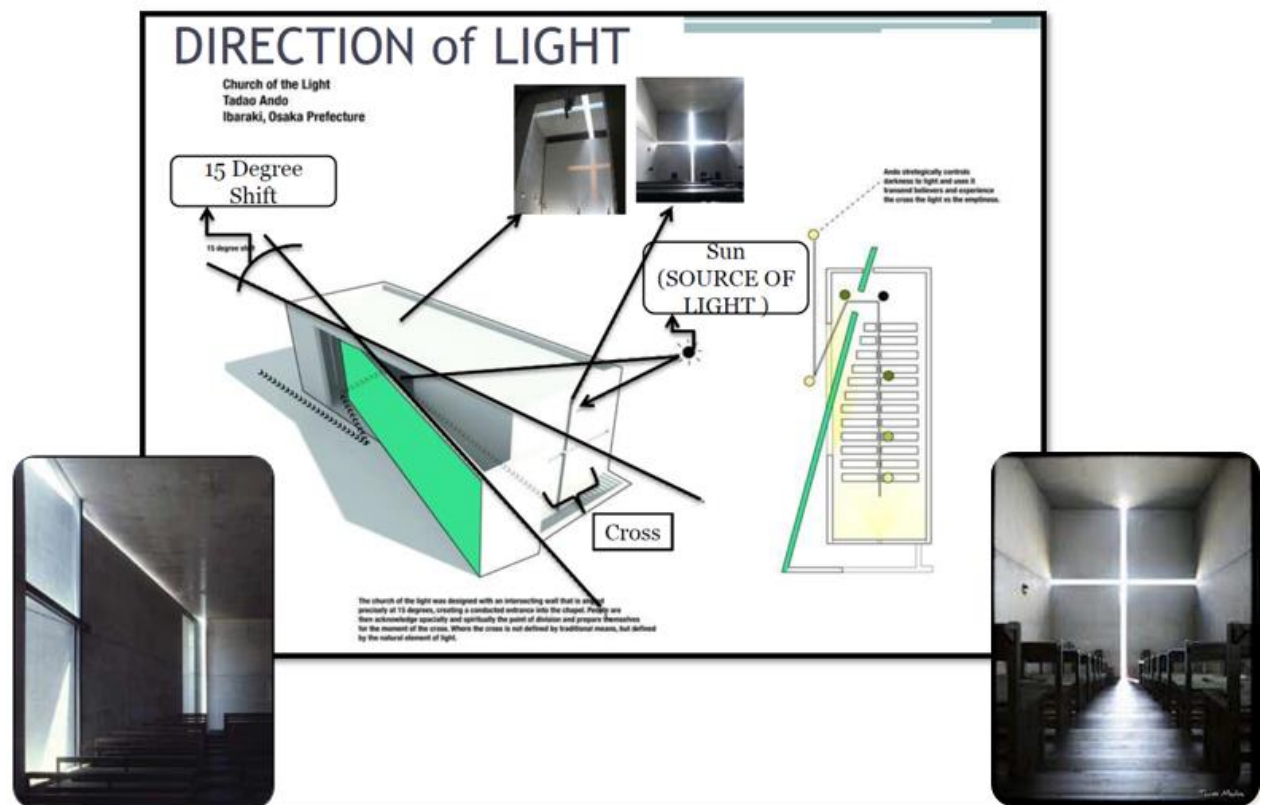
LA LUMIÈRE ÉMET UN EFFET DÉMATÉRIALISANT DE PURETÉ ARCHITECTURALE SUR LES MURS DE BÉTON INTÉRIEURS TRANSFORMANT LE VOLUME OBSCUR EN BOÎTE ÉCLAIRÉE.

lorsque l'espace **intérieur est très sombre** tandis que la lumière jaillit des trous transversaux sur le mur de béton clair, les visiteurs à l'intérieur de l'église ressentiront l'atmosphère sainte et impressionnante par cet énorme contraste de lumière et d'ombre.

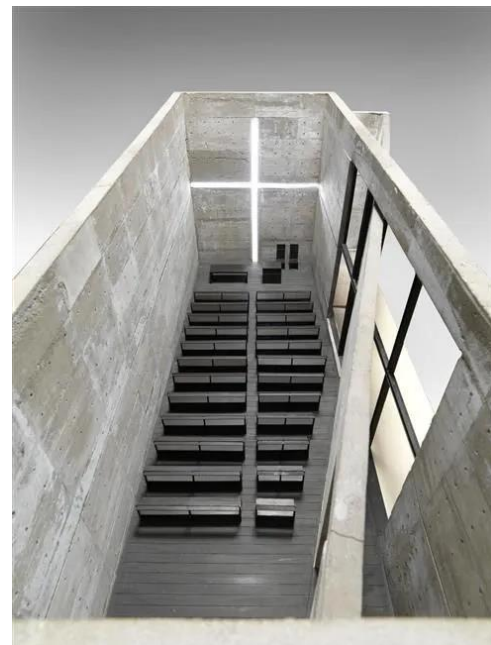


“Light, alone, does not make light. There must be darkness for light to become light – resplendent with dignity and power. Darkness, which kindles the brilliance of light and reveals light’s power, is innately a part of light.” *Tadao Ando*

Le mur unique contrôle la circulation et montre une vue totalement différente lorsque l'utilisateur entre, contrôlant ainsi le comportement de l'utilisateur



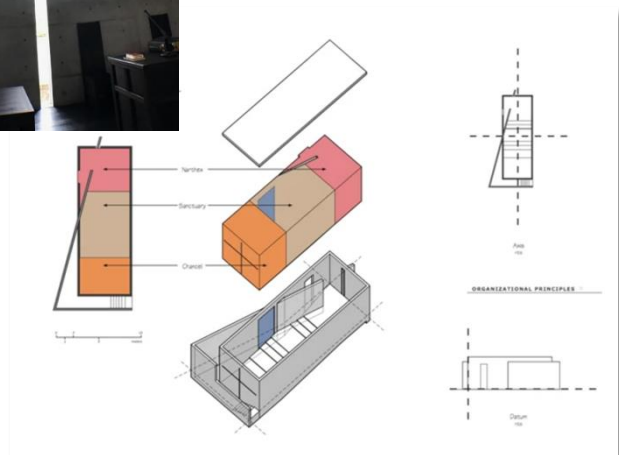
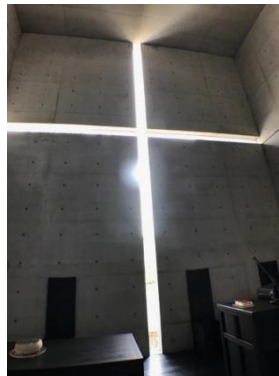
Ce mur **incliné** permet également de contrôler la quantité de lumière laissée dans la boîte rectangulaire qu'est la chapelle en réduisant au minimum le nombre d'ouvertures, ce qui permet d'intensifier la lumière de la croix.



Étant la principale source de lumière dans le bâtiment, il transforme presque les murs lisses en béton armé en volumes sombres et ombragés qui accentuent la lumière brillante provenant des fentes de la croix.



Ando a dit « La lumière, seule, ne fait pas la lumière. Il doit y avoir des ténèbres pour que la lumière devienne lumière – resplendissante de dignité et de puissance. L'obscurité, qui allume l'éclat de la lumière et révèle la puissance de la lumière, fait intrinsèquement partie de la lumière.



La nature est toujours une référence dans l'architecture japonaise classique. D'où la fluidité de la connexion entre l'intérieur et l'extérieur.



4^{eme} exemple :

Le projet

Mecenat Art Museum / Naf Architect & Design



Architects: Naf Architect & Design

Area: 99 m²

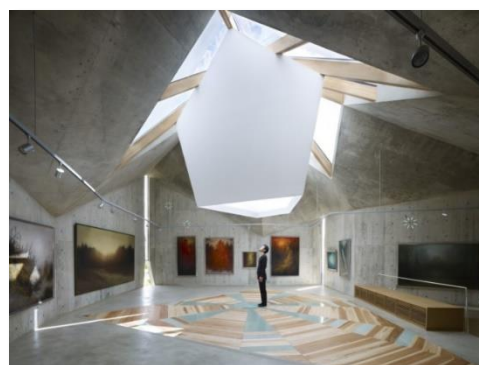
Year: 2010

Description:

Museums & Exhibit Hiroshima . Japon

D'un musée privé et financé

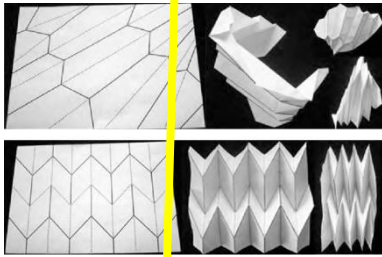
Il s'agit d'un musée financé et détenu personnellement par M. KATO, mais tout le monde peut venir le voir. Toutes les œuvres qui y sont exposées sont celles de M. Kakudo GOAMI, appartenant soit à l'artiste lui-même, soit à M. KATO, dont beaucoup n'avaient donc pas été exposées dans les musées publics.



Idée de l'architecte :

Origami + lumière naturelle + confort visuelle + structure libre

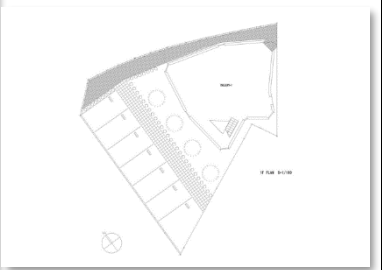
créer un bâtiment en béton
qui croit être en papier
origami



Cette idée aurait laissé le bâtiment structurellement fragile, nous avons donc étudié une forme rationnelle, structurellement stable, comme le pliage d'une feuille de papier, l'origami, plusieurs fois pour faire plusieurs coins, avec des modèles et une analyse de la structure tridimensionnelle par ordinateur.

Le facteur important du musée était d'incorporer la lumière naturelle et le vent, de sorte que les coins sont découpés avec des fentes dans la mesure où cela ne gênerait pas

l'architecte a pris plusieurs mesures pour créer des espaces qui montreraient les peintures dans la meilleure position possible. Le premier est la structure. Le bâtiment n'a pas besoin de colonnes intérieures, seulement des murs aussi grands que possible



La conception de la lumière naturelle :

L'Architecte : j'ai donc décidé de concevoir le bâtiment en mettant l'accent sur la lumière naturelle. **Lumière diffuse douce de la lumière supérieure, lumière directe** s'écoulant de la lumière supérieure à travers un cylindre blanc pour la condensation de la lumière se propageant au premier étage, **lumière douce des fentes sur les murs se reflétant sur le vert extérieur**, fragments de lumières graphiques se déversant à travers 432 verres plats sur les murs en béton ; l'espace est rempli de divers types de lumières.



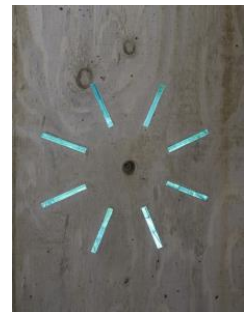
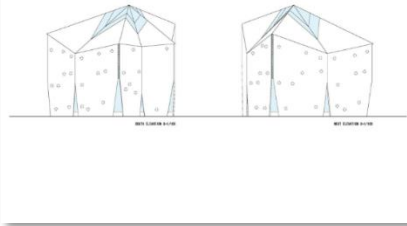
L'espace est rempli de divers types de lumières



Lumière diffuse douce de la lumière supérieure, lumière directe



Lumière douce des fentes sur les murs se reflétant sur le vert extérieur.



Une structure particulière qui permet à la lumière naturelle d'atteindre le rez-de-chaussée



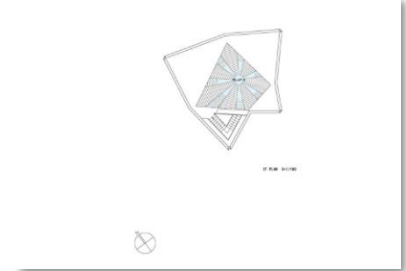
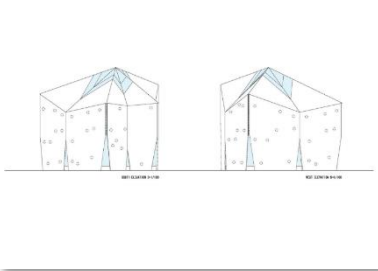
Ce type d'éclairage donnait du prestige aux objets exposés et leur donnait de l'importance



Le rez-de-chaussée

Lumière et structure :

La seconde est une grande dose de lumière naturelle. À cette fin, **les angles du bâtiment sont ouverts, permettant à la lumière naturelle et aux éléments d'accéder aux espaces d'exposition. Ce mouvement créerait normalement un schéma structurellement malsain, donc en réponse, les surfaces du bâtiment sont liées comme si elles faisaient toutes partie d'un grand morceau de papier plié.** Ce mouvement a été modélisé et analysé rigoureusement à l'aide d'un logiciel



Le musée la nuit :

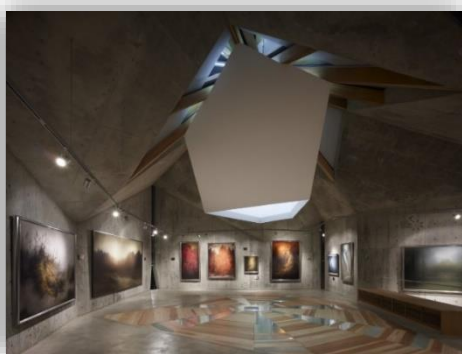
Le site se trouve dans **une scène rurale** calme et paisible, où il est devenu complètement noir la nuit sans éclairage public. **Ce bâtiment s'illumine automatiquement lorsqu'il fait sombre, projetant doucement de la lumière sur l'environnement. Il est devenu un point de repère de la région.**



Le musée à l'extérieur

Programmé pour s'éclairer la nuit, devient un point de repère instantané pour la région.

Le musée à l'intérieur



Louise Kahn « L'architecture grecque m'a appris que la colonne est là où la lumière n'est pas et que l'espace entre est là où se trouve la lumière. C'est une question de non-lumière, de lumière, de non-lumière, de lumière. Une colonne et une colonne apportent la lumière entre elles. Faire une colonne qui pousse hors du mur et qui fait son propre rythme de non-lumière, de lumière, de non-lumière, de lumière : c'est la merveille de l'artiste.

5^{eme} exemple :

Le projet

The Exeter's Library, New Hampshire



Louise Kahn had once said, "architecture appears for the first time when sunlight hits a wall". It is true that light and shade is an essential component that gives an architecture an identity, it is like a cherry on top of a cake! In architecture, not only can natural lighting create a dynamic image to visitors, but sufficient lighting can also help save energy.



Louise Kahn a utilisé des plans en bois pour définir un espace plus petit pour chaque individu à côté de la fenêtre.



The Exeter's Library, New Hampshire

La meilleure chose à propos de chaque espace est qu'ils **ont une source d'éclairage indépendante**. Non seulement l'éclairage naturel peut nous mettre à l'aise



Le bois contrastait avec la pierre en donnant aux espaces une sensation de chaleur et une lueur qui accueillait les lecteurs lorsque la lumière naturelle inondait ce matériau naturel.



«la lumière en tant que source est souvent bien cachée derrière des persiennes ou des murs secondaires, concentrant ainsi toute l'attention sur l'effet de la lumière et pas seulement sur son origine.



"Même une pièce qui doit être **sombre** a besoin d'au moins un éclair de lumière pour savoir à quel point elle est sombre." (Louis Kahn)

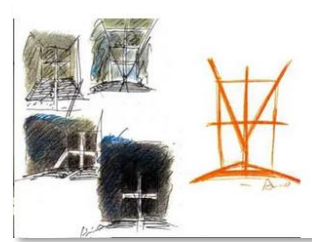
❖ Les synthèses

<p>Le projet</p> <p>Shonan Christ Church par Takeshi Hosaka Architects</p> 	<p>L' idée :</p> <p>Il avait pour but de créer un espace approprié à la prière et baignant dans la lumière naturelle avec ses six surfaces de toit incurvées, finissant à de différentes hauteurs</p>  <p>"Les six dalles courbes caractéristiques sont conçues non seulement pour des raisons architecturales, mais elles offrent également des avantages structurels, acoustiques et d'éclairage", a déclaré l'architecte, dont les projets antérieurs incluent un restaurant de nouilles semblable à un igloo près du mont Fuji.</p>
<p>Mecenat Art Museum / Naf Architect & Design</p> 	<p>Origami + lumière naturelle + confort visuelle + structure libre</p>  <p><u>L'Architecte</u> : j'ai donc décidé de concevoir le bâtiment en mettant l'accent sur la lumière naturelle. Lumière diffuse douce de la lumière supérieure, lumière directe s'écoulant de la lumière supérieure à travers un cylindre blanc pour la condensation de la lumière se propageant au premier étage, lumière douce des fentes sur les murs se reflétant sur le vert extérieur.</p>

Church of light Tadao Ando



L'idée de la conception était d'utiliser **la lumière d'une manière qui renforcerait le pouvoir de la spiritualité**. La pénétration de la lumière dans la chapelle s'avère être le foyer de la chapelle où les sièges sont **disposés face au foyer**.



“Light, alone, does not make light. There must be darkness for light to become light – resplendent with dignity and power. Darkness, which kindles the brilliance of light and reveals light’s power, is innately a part of light.” *Tadao Ando*

The Exeter’s Library, New Hampshire LOUIS KHAN

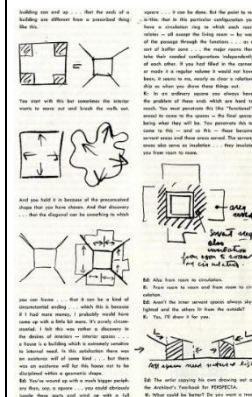


c’est un espace de **travail minuscule, maximisé par le blanc omniprésent** à son intérieur, le mur transparent côté arrière-cour et la façade de design exclusif



Filtre la lumière naturelle en la laissant pénétrer à l’intérieur, tout en empêchant une connexion visuelle au sens extérieur-intérieur

The Exeter’s Library, New Hampshire LOUIS KHAN

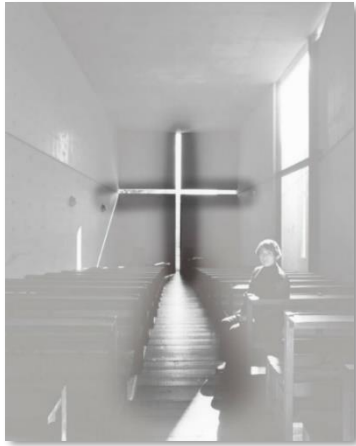


Louise Kahn had once said, “architecture appears for the first time when sunlight hits a wall”. It is true that light and shade is an essential component that gives an architecture an identity, it is like a cherry on top of a cake! In architecture, not only can natural lighting create a dynamic image to visitors, but sufficient lighting can also help save energy.

❖ **Synthèses du thème :**

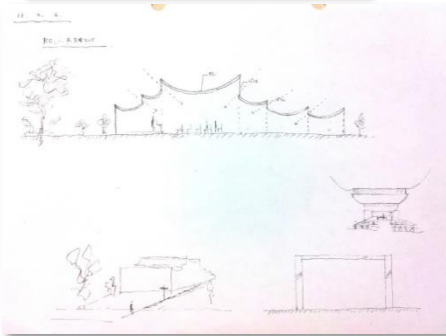
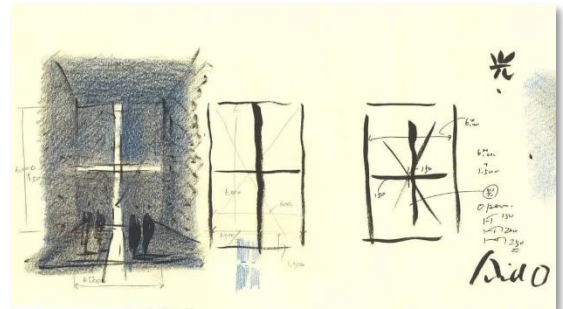
La lumière naturelle est considérée par les architectes comme :

Un outil d'expression architecturale :



La lumière d'une manière qui renforcerait le pouvoir de la spiritualité

La lumière est un outil pour faire passer un message



La lumière comme une matière

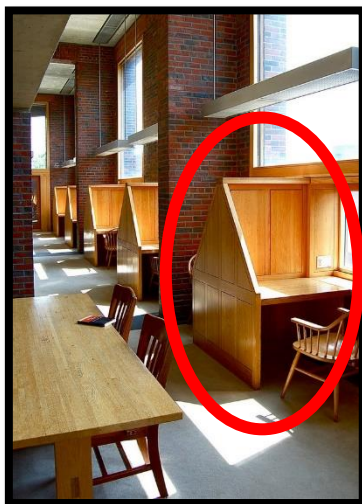


La manipulation et le modelage de la lumière naturelle comme matériau

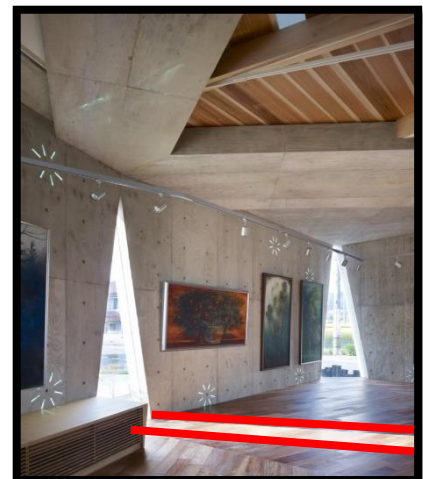
Pour renforcer la fonction

Crée des passages ou des espaces architecturaux

Un élément d'aménagement des espaces



La lumière crée un passage



Élément d'exposition

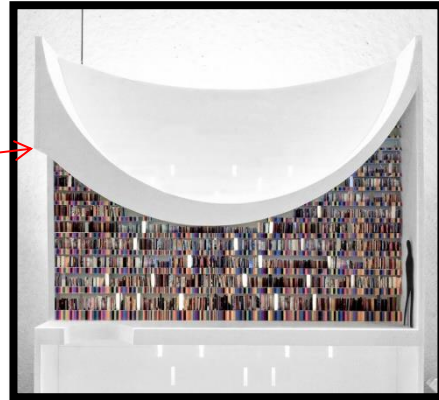
La lumière renforcer la fonction

Lumière naturelle pour libérer un espace



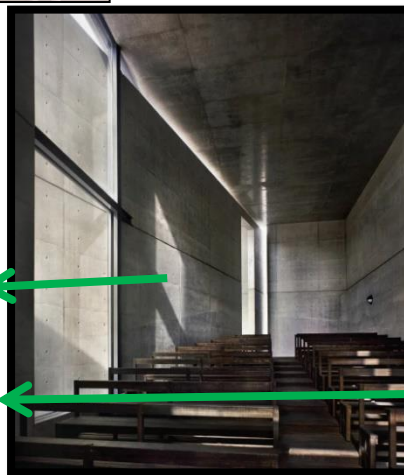
Les projets sont des petites tailles et semblent plus grand avec la lumière naturelle

Il ya une relation entre la forme et la lumière car le choix de la lumière est en terme d intensité ou autre et relié a la forme de l'espace architectural.



La section utilise une division **en forme de bol**, maximisant la lumière indirecte pour le deuxième niveau

Ce mur incliné permet également de **contrôler la quantité de lumière** laissée dans la boîte rectangulaire qu'est la chapelle en réduisant au minimum le nombre d'ouvertures, ce qui permet d'intensifier la lumière de la croix.



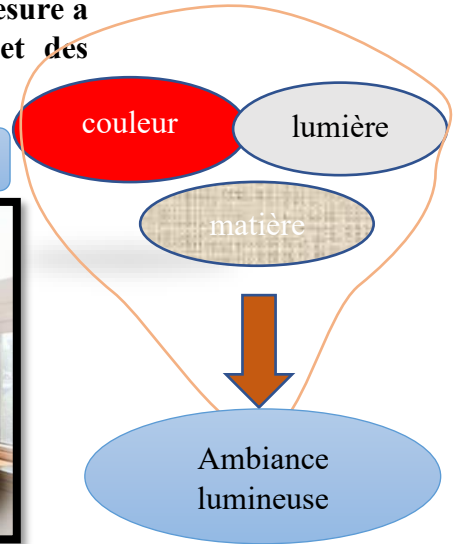
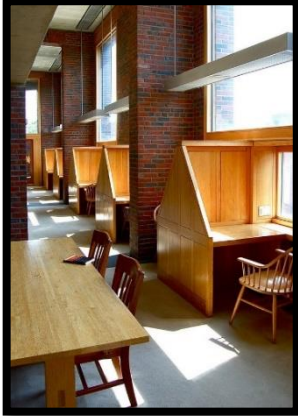
Il existe une relation entre la lumière et traitement de l'espace texture couleur.

La lumière naturelle joue un rôle capital dans la mise en valeur d'une

Effet de matière

Les couleurs peuvent contribuer dans une large mesure à modifier la dimension apparente des surfaces et des volumes

Effet de couleurs



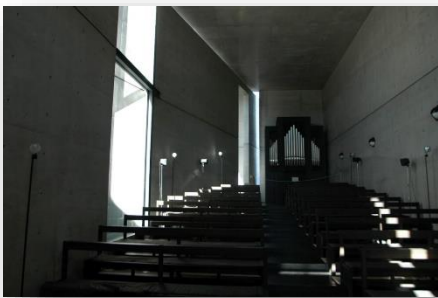
Le bois contrastait avec la pierre en donnant aux espaces une sensation de chaleur et une lueur qui accueillait les lecteurs lorsque la lumière naturelle inondait ce matériau naturel.



Permet une large diffusion de la lumière



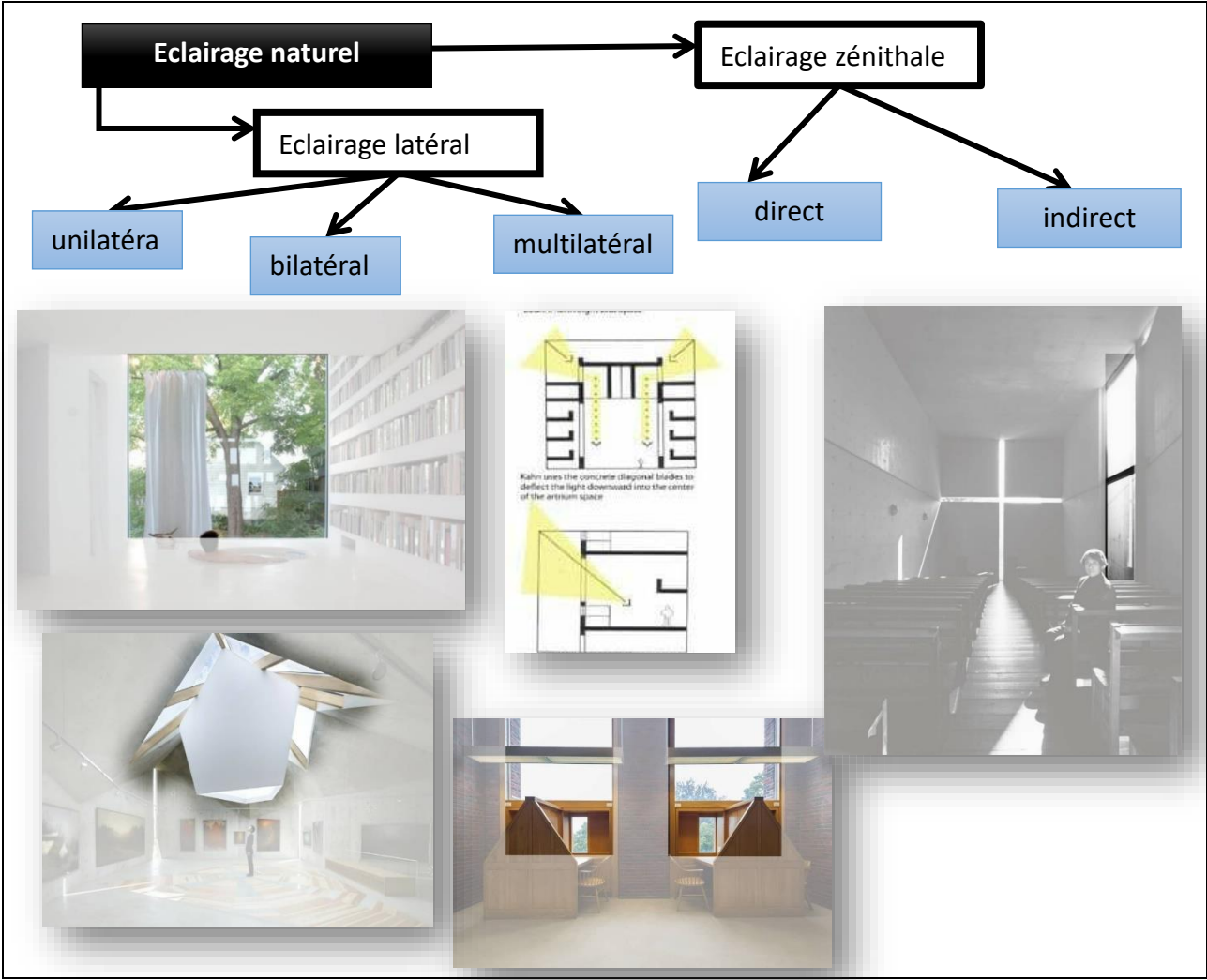
Le contraste des surfaces concaves gris foncé contre la lumière se distingue par une luminosité gris clair de la lumière directe du soleil tirant sur les surfaces convexes.



Light, alone, does not make light. There must be darkness for light to become light – resplendent with dignity and power. Darkness, which kindles the brilliance of light and reveals light's power, is innately a part of light." Tadao Ando.



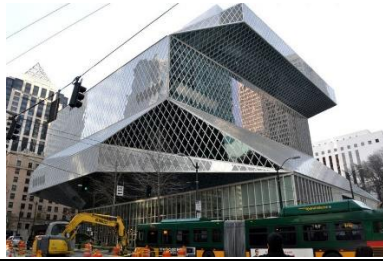
"Même une pièce qui doit être sombre a besoin d'au moins un éclair de lumière pour savoir à quel point elle est sombre." (Louis Kahn)



- Partie projet :

1^{ER} Exemple :

BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE



- ARCHITECTE : REM KOOLHAAS
- Année de Construction : 2004
- Surface Construite : 128.000 m2
- Emplacement : Seattle, États-Unis

Le contexte

1.1 Environnement lointain /niveau ville



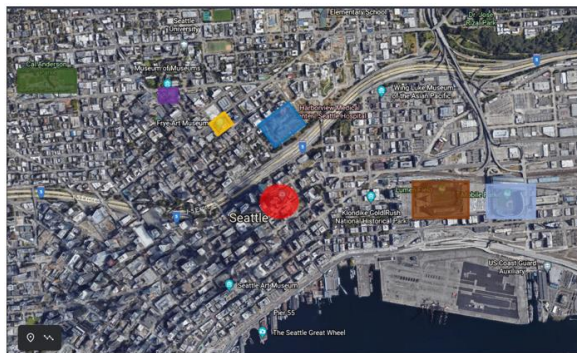
Urbain








1.2 Rapport ville-édifice :



Le projet est à l'échelle urbain

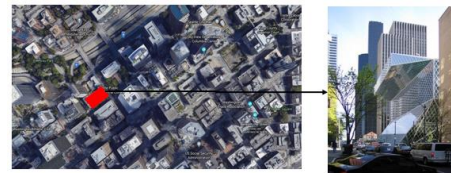
1.3 Les équipements :



- | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|------------------------|---|-------------------|
|  | La bibliothèque de <u>seattle</u> . |  | Parc de <u>seattle</u> |  | Centre médical |
|  | Musée de <u>seattle</u> |  | Stade de football |  | Stade de baseball |
|  | Musée de <u>Frye Art</u> | | | | |

2- Environnement immédiat/niveau quartier /groupement :

2.1 – Repérage :



2.2 -Intégration et contraste :



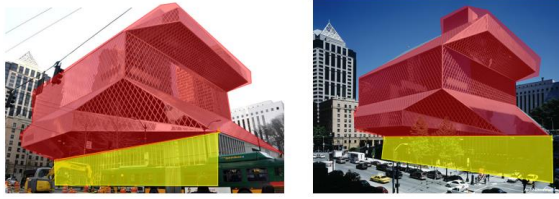
Intégration par contraste


2.3 - Identité :




Architecture post-moderne.

2.4 - Identification :

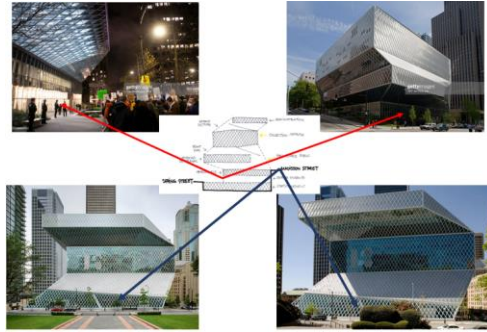


 Le mur rideau pour identifier les entrées

 Une grille extérieure en acier se superpose à une grille intérieure en aluminium pour maintenir le verre pour identifier les autres espaces intérieurs.

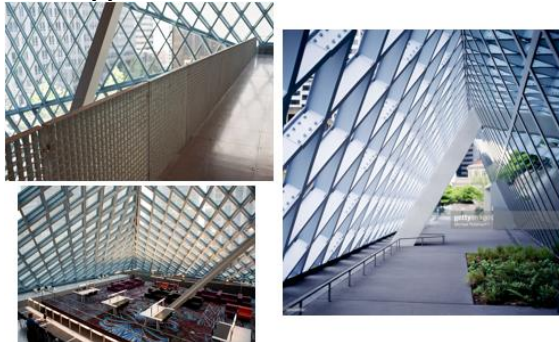
2.4 - Accueil/ attraction :

Marquage d'entrée d'entrée inférieur est par des murs rideaux



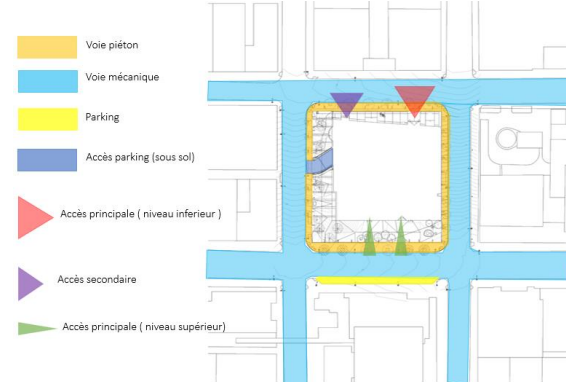
Marquage d'entrée d'entée supérieur est par Une grille extérieure en acier (Diamond pattern).

2.6 - Rapport, intérieur, extérieur :



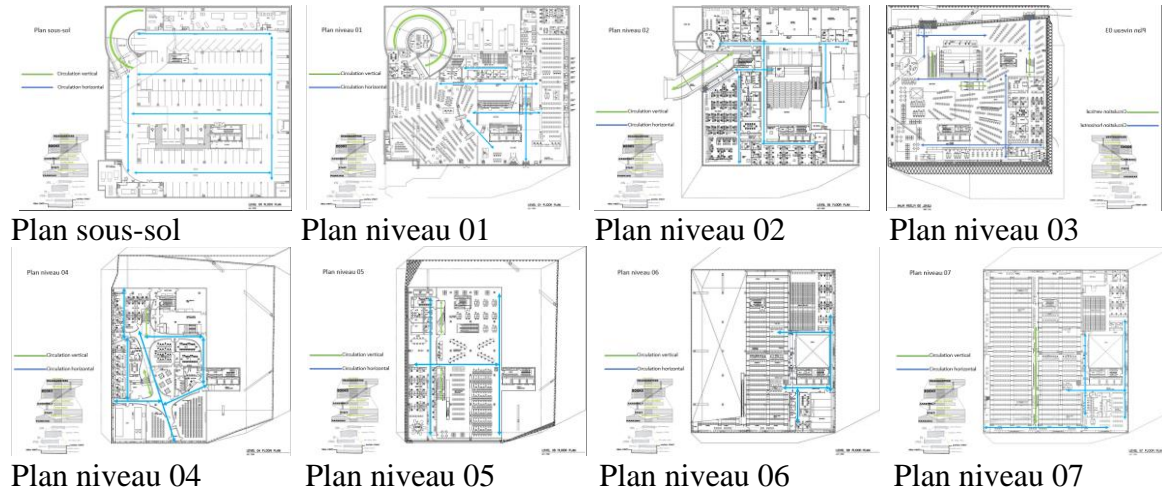
Ce rapport est présenté par l'enveloppe de projet -est généralement transparent-

2.6 - l'accessibilité :

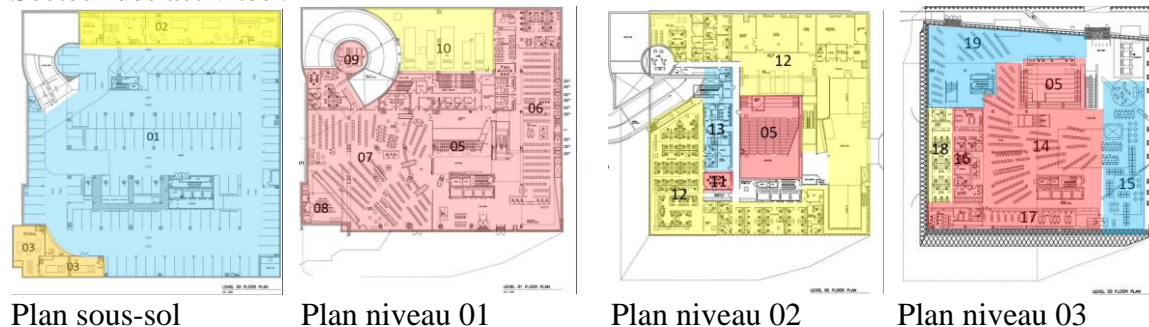


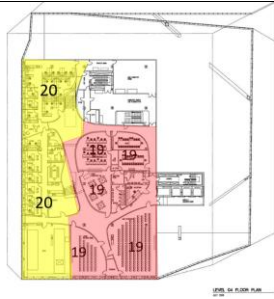
B- Organisation

La circulation :

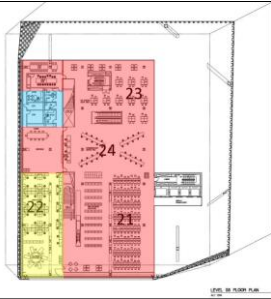


Secteur des activités :





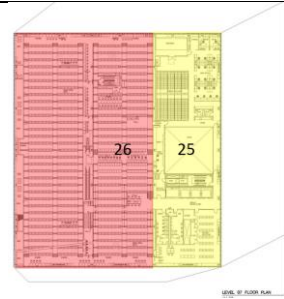
Plan niveau 04



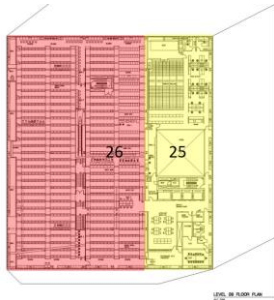
Plan niveau 05



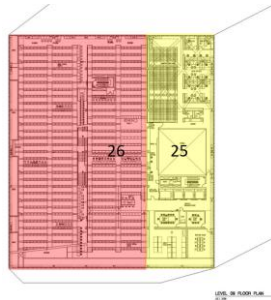
Plan niveau 06



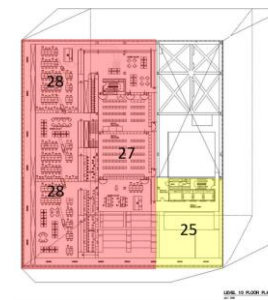
Plan niveau 07



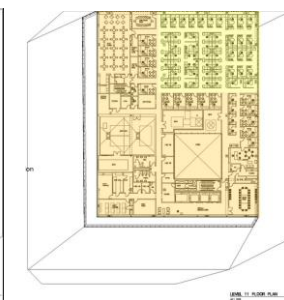
Plan niveau 08



Plan niveau 09



Plan niveau 10



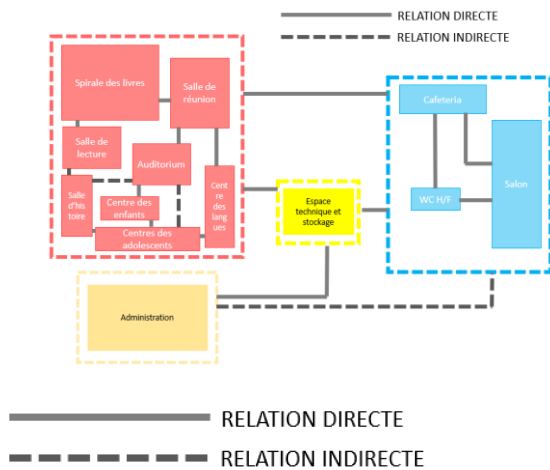
Plan niveau 11

Programme

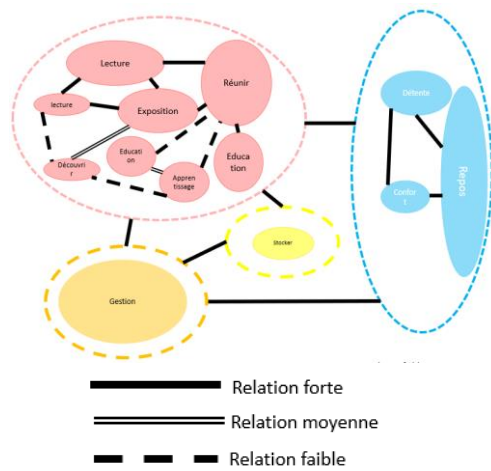
01 Parking /02 Espace technique / 03 Des chambres/ 05 Auditorium. / 06 centre des langues /07 centre des enfants /08 Salle d'histoire/ 09 salle de lecture 10 stockages / 12 espace technique /13 WC / H et F. 14 Hall de collection de fiction / 15 salon /16 salle de réunion /17 centre des adolescents. /18 espace technique /19



Organigramme spatiale



Organigramme fonctionnelle



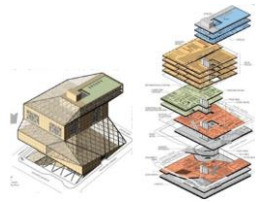
C – Ordre

C /1- ordonnancement des masses :

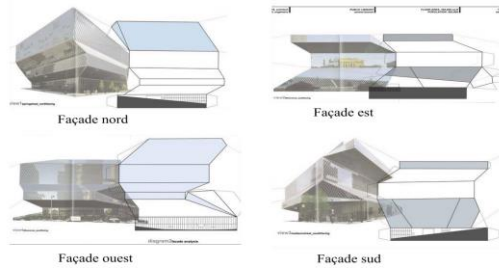


Un seul volume composé de plusieurs parallélogrammes supposés. Relier par structure métallique pour laisser les bâtis unis.

2/Hiérarchie :
Par forme.



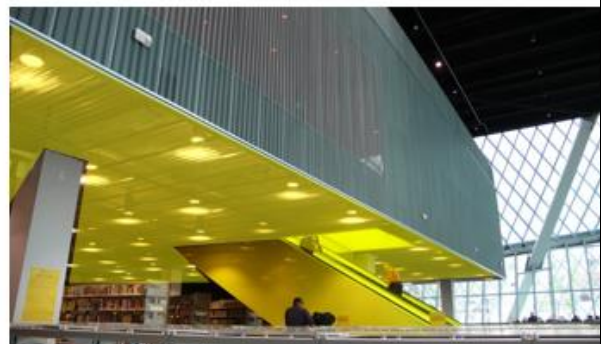
3/Ordre des façades :



Une façade typiquement simple et unique, Connue par sa transparence

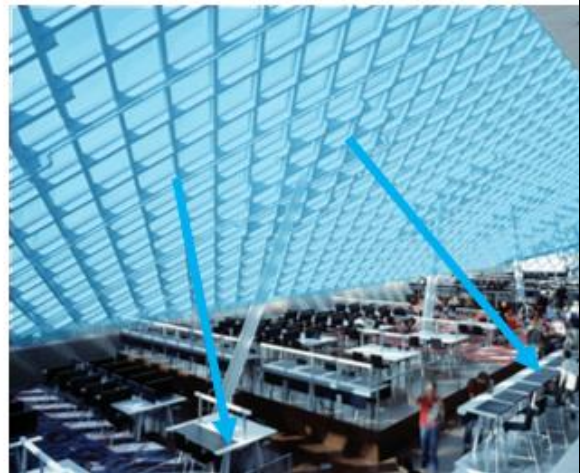
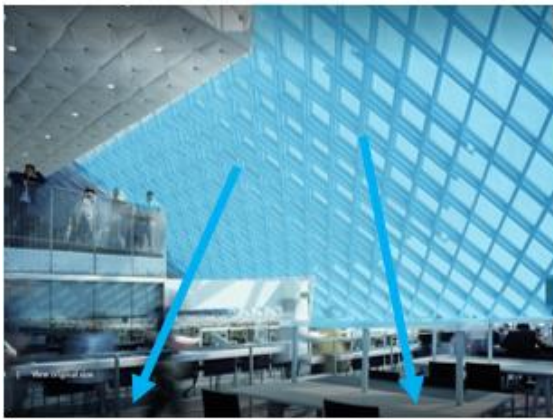
D /1- attributs d'ambiance :

A/ Mode exclusif :



Lumière artificiel directe par des spot-light.

B / Mode sélectifs : la lumière naturelle.



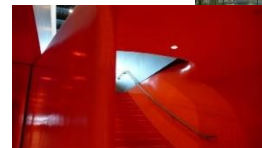
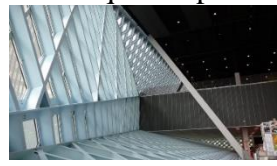
Lumière directe par les trous de l'enveloppe

E- Enveloppe et matière

Le bâtiment est recouvert d'une impressionnante structure de verre et d'acier.



Les escaliers et les entrées des espaces de réunion publics sont peints en rouge et jaune citron. L'intérieur de la structure métallique est peint en bleu bébé.



Les meubles et les objets sont de conception moderne et coloré.



Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam



Architecte : Jo Coenen

Année de Construction : 2007

Surface Construite : 28.500 m²

A - contexte

1.1 Environnement lointain /niveau ville



Naturel/ Urbain








1.2 Rapport ville-édifice :



Le projet est à l'échelle urbain

1.3 Les équipements :



-  Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam.
-  Bowling powerzone ALOHA.
-  NEMO musée des science.
-  Marineterrein Amsterdam
-  Musée maritime
-  Église
-  Klimmuur Amsterdam Centraal

2- Environnement immédiat /niveau quartier /groupement :



2.2 - Intégration et contraste :



Le projet est intégré dans son environnement

2.3 - Identité :

Architecture moderne.



2.3 - Identification :



2.4- Rapport, intérieur, extérieur :



Les baies vitrées

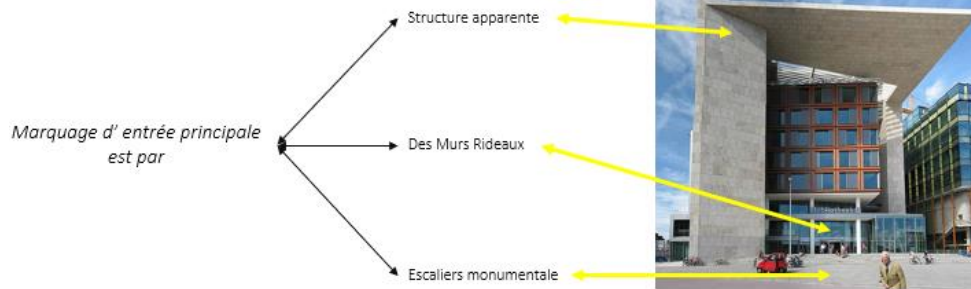


Les murs rideaux

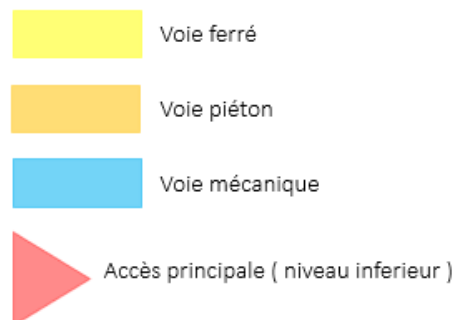


Des terrasses ouverts



2.5 - Accueil/ attraction :



2.6 - l'accessibilité:

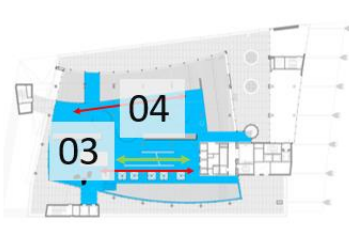


B- Organisation

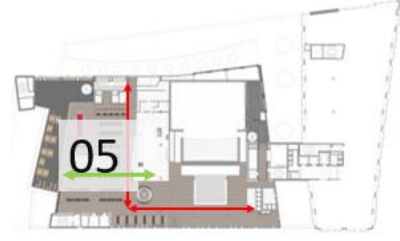
Circulation :  Circulation horizontale  Circulation verticale



Plan RDC



Plan 1^{er} étage



Plan 2^{eme} étage.



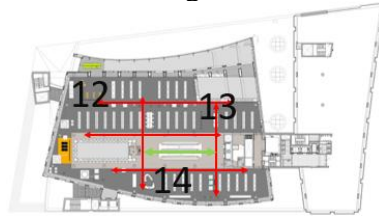
Plan 3^{eme} étage



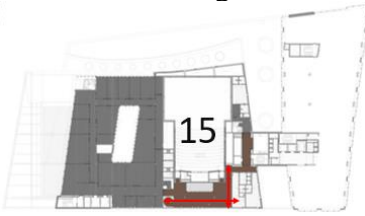
Plan 4^{eme} étage



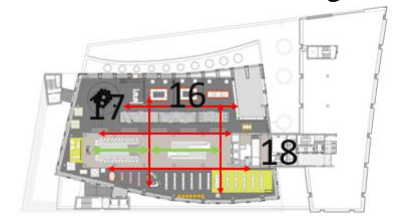
Plan 5^{eme} étage



Plan 6^{eme} étage



Plan 7^{eme} étage



Plan 8^{eme} étage

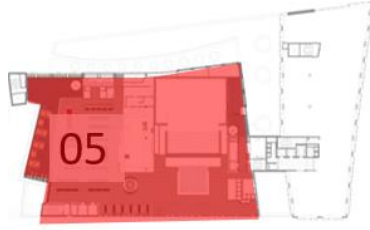
Secteur des activités



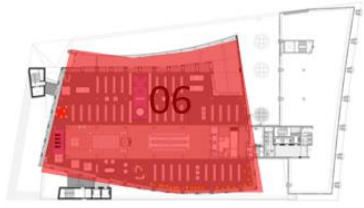
Plan RDC



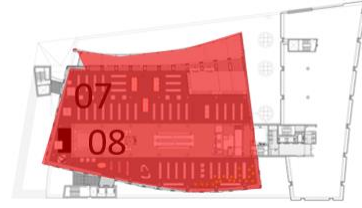
Plan 1^{er} étage



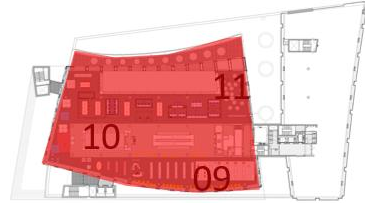
Plan 2^{eme} étage.



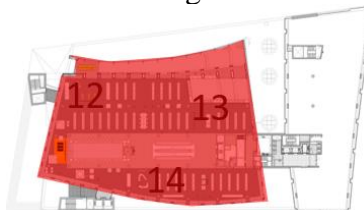
Plan 3^{eme} étage



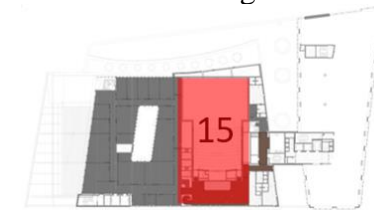
Plan 4^{eme} étage



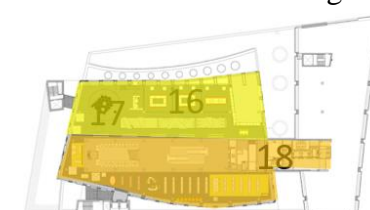
Plan 5^{eme} étage



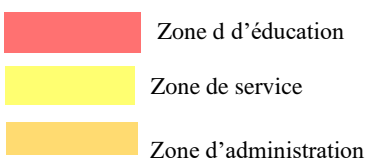
Plan 6^{eme} étage



Plan 7^{eme} étage



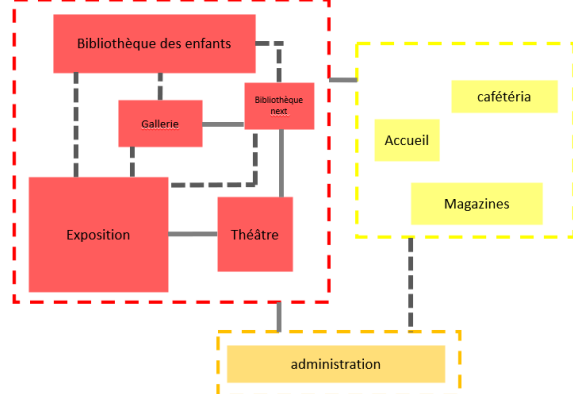
Plan 8^{eme} étage



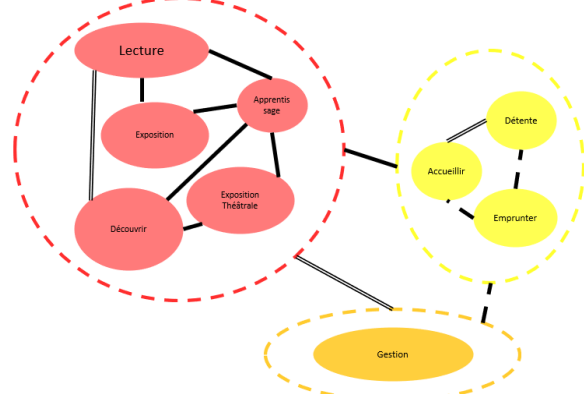
Le programme:

01- Bibliothèque des enfants/ Théâtre des enfants./ 02- accueil / bureau de service / 03- cafétéria./ 04- magazines. / 05- expo/ galerie. / 06- bibliothèque next./ 07- Exposition des voyages / 08- exposition d' histoire/ 09- exposition d' art / 10- exposition des médias/11 espace de music / 12- point d'études /13- expo naturelle / 14- expo des sciences./ 15- théâtre./16- café restaurant / 17- terrasse panoramique/ 18- administration

Organigramme spatial :



Organigramme fonctionnel :



————— RELATION DIRECTE - - - - - RELATION INDIRECTE ——— Relation forte - - - - - Relation moyenne - - - - - Relation faible

C – Ordre

C /1- ordonnancement des masses :



Un seul volume dont les façades ont été manipulées

**2/Hiérarchie :
Par forme.**



3/Ordre des façades :



Une façade typiquement composée, unique et homogène. Connu par équivalence entre la transparence et l'opacité

D – Ambiance

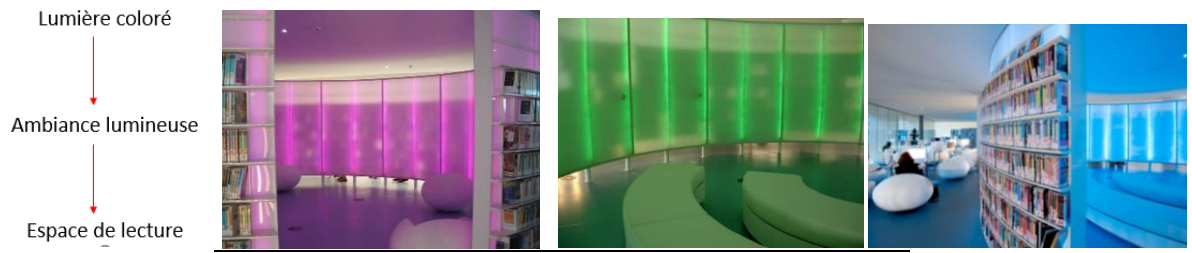
A/ Mode exclusif:



Escalators



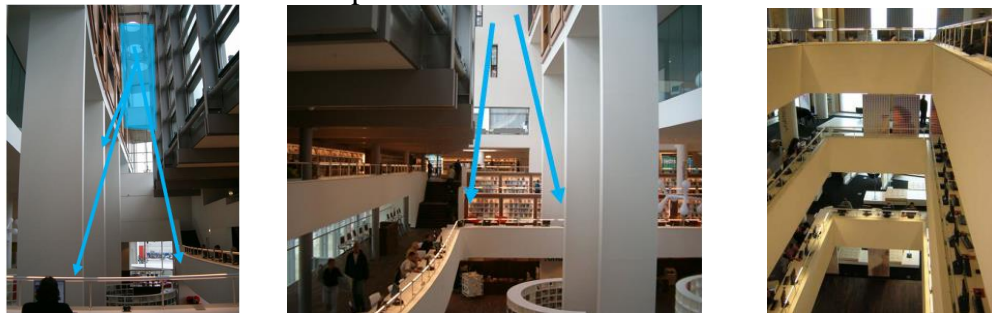
luminaire



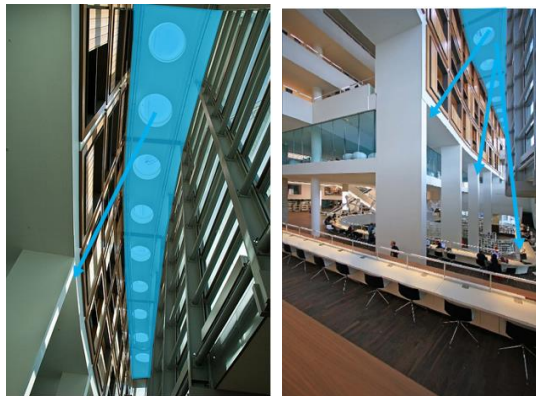
B / Mode sélectifs :



Lumière directe par les baies vitrées et les murs rideaux.



Lumière naturelle directe par les puits de lumière



La conception de l'éclairage crée un paysage de zones contrastées, interagissant avec un socle surélevé offrant une zone de transition entre les étages supérieurs et inférieurs

E – Enveloppe et matière



La façade principale est revêtue de pierre naturelle et boiseries.



Sols insonorisés et antidérapants



Plafond blanc et de texture lisse



Parquet pour les sols



Des escaliers mécaniques et des éléments structuraux comme une lampe



Les meubles et les objets sont de conception moderne et coloré.

F – Structure



Structure en béton

Le projet

BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE



Architectes: Barcode Architects, OMA

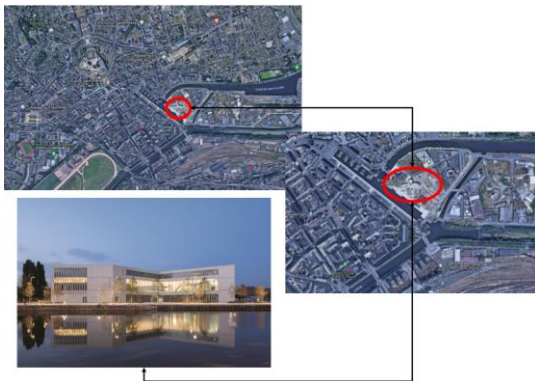
Surface 12,500m²

Année 2017

Pays: France.

A- Contexte

1.1 Environnement lointain /niveau ville



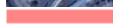



1.2 Rapport ville-édifice :



Le projet est à l'échelle de la ville

1.3 Les équipements :



-  Le projet
-  Tribunal judiciaire
-  Square Louis-braille
-  Ecole d'art

2/Environnement immédiat /niveau quartier /groupement :

2.1 - Intégration et contraste :



Le projet est intégré dans son environnement

2.2 - Repérage :



2.3 - Identité :



Architecture moderne

2.4 - Identification :



Les baies vitrées
pour identifier
les salles de
lecture



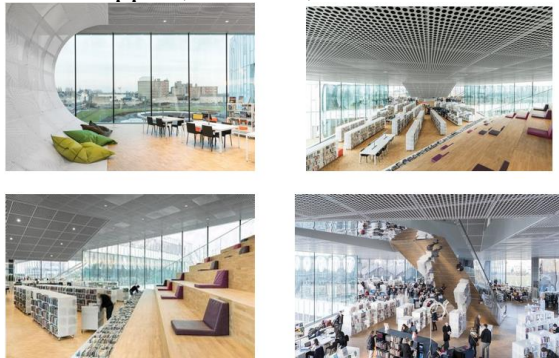
2.5 - Accueil/ attraction :

Marquage d'entrée est par deux grands portails au niveau de RDC



Marquage des salles de lectures est par des langues baies vitrées.

2.6 - Rapport, intérieur, extérieur :



2.6 - l'accessibilité:



Les accès de projet
Le projet
Voie mécanique
Parking

B- Organisation

1/ Circulation



Plan RDC



Plan 1^{ER} ETAGE



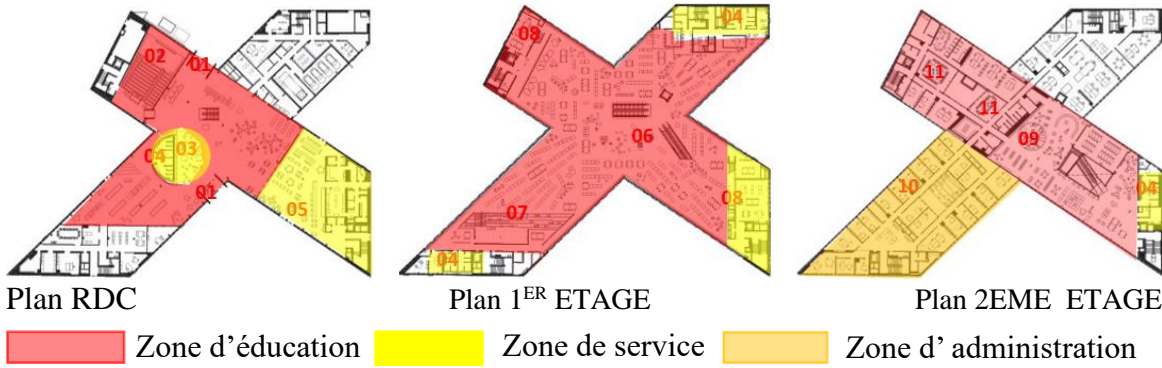
Plan 2EME ETAGE

Le programme :

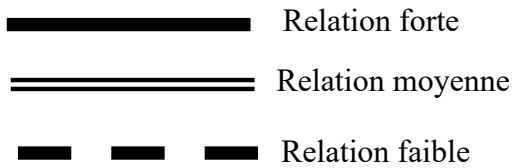
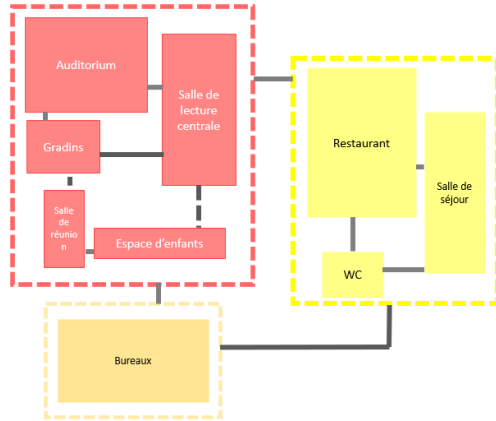
01 Entrée / 02 auditorium / 03 kiosque / 04 WC H/F -/05 RESTURANT / 06 salle de lecture centrale / 07 Gradins / 08 Salle de séjour, / 09 Espaces d'enfants / 10 Bureau / 11 salle de conférence,

— Circulation linéaire

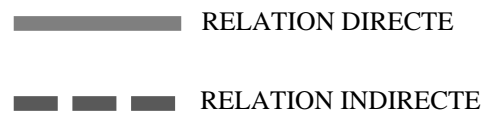
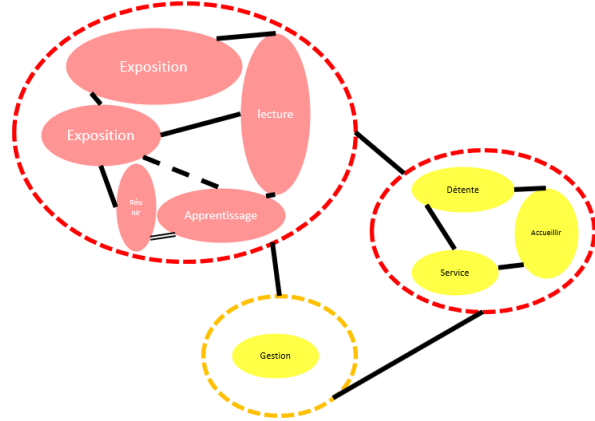
Secteur des activités :



Organigramme spatial :



organigramme fonctionnel :



C- Ordre

C /1- ordonnancement des masses :

Unités/ répétition :



Stéréoscopique en forme de croix, de taille et de formes homogènes

2/Hiérarchie :



La forme de la bibliothèque prescrivait la création de quatre pôles - art, littérature, sciences humaines, sciences et techniques - reliés entre eux.

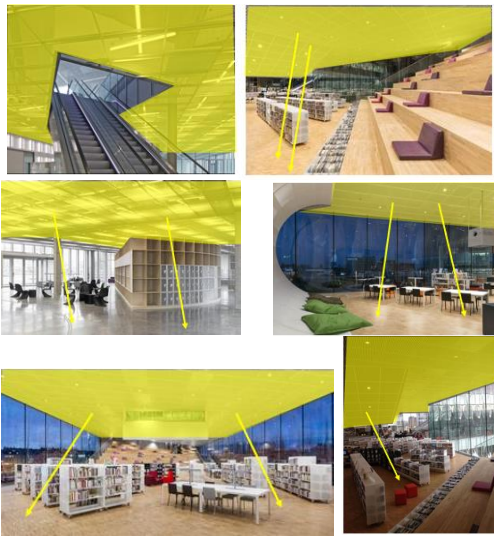
3/Ordre des façades :



Les façades sont composées de panneaux opaques en aluminium recouverts d'une plaque en verre, et de panneaux translucides dont le vitrage extérieur est bombé. Ces derniers, autoporteurs, mesurent six mètres de hauteur.

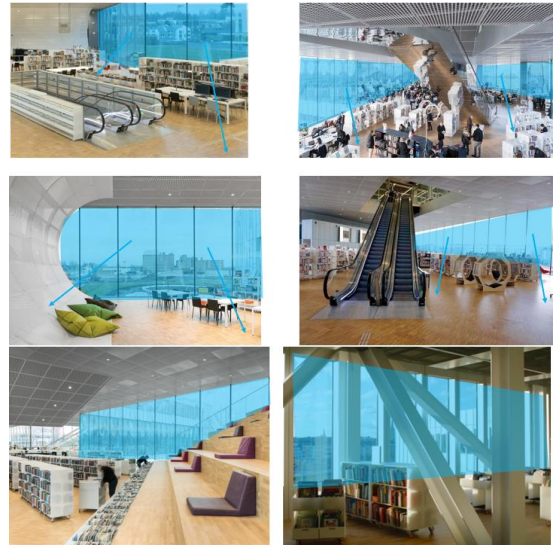
D- Ambiance

D /1- attributs d' ambiance :



Lumière artificiel directe par des spot-light

Lumière Naturel:



Lumière directe par les baies vitrées et les murs rideaux

E- Enveloppe et matière



Le revêtement de façade de la bibliothèque fait alterner verre transparent et verre translucide



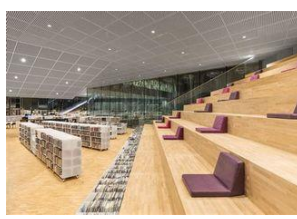
Un bardage en pvc pour les parties opaque.



Au RDC, les faux plafonds en métal déployé laissent entrevoir les équipements techniques des pléniums



Les étages inférieurs et supérieurs affichent une gamme de couleurs allant du bleu au vert et au violet signalant les espaces pleins.



Les chaises et tables de travail sont de couleur blanche ou grise associées à la Panton Chair de couleur noire.










Les meubles et les objets sont de conception moderne



Escaliers avec différents styles et formes pour relier différents espaces de projet

4^{eme} Exemple :

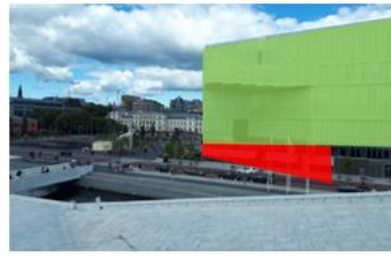
<p>Le projet</p> <h2 style="text-align: center;">Oslo new public Library</h2>	
	<p>Projet: Deichman Bjørvik</p> <p>Situation : Oslo, Norway</p> <p>Architectes: LundHagem and Atelier Oslo architects</p> <p>La surface : 19,600m² surface bâti : 13,500 m²</p>
<p>A- Contexte :</p>	
<p>1.1 Environnement lointain /niveau ville</p> 	<p>1.2 Rapport ville-édifice:</p>  <p style="text-align: center;">Le projet est à l' échelle urbain</p>
<p>1.3 Les équipements:</p>  <ul style="list-style-type: none"> Attraction touristique The opera house Centre medical Le projet Parc Bureau des douane Parc domaniale	<p>2- Environnement immédiat /niveau quartier /groupement:</p> <p>2.1- Intégration et contraste :</p>  <p style="text-align: center;">Le projet est intégré dans son environnement</p>
<p>2.2 - Repérage:</p>  	

2.3 - Identité :



Architecture moderne.

2.4 - Identification :



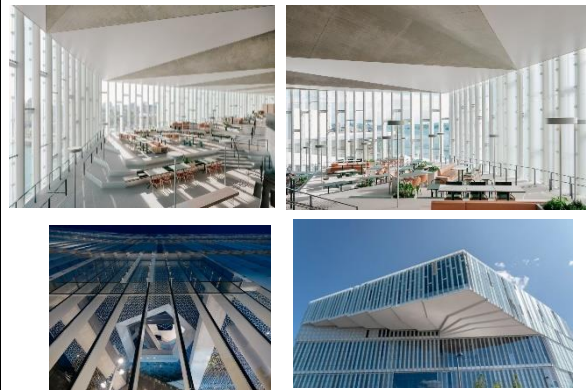
Espace de lecture (bardage métallique couvert par des surfaces vitrées) ■ Le mur rideau pour identifié les entrées, le restaurant et cafeteria. ■

2.5 - Accueil/ attraction :



Marquage d'entrée d'entrée inferieur est par des murs rideaux face au opéra house.

2.6- Rapport, intérieur, extérieur :



Ce rapport est présenté par l'enveloppe de projet -est généralement transparent-

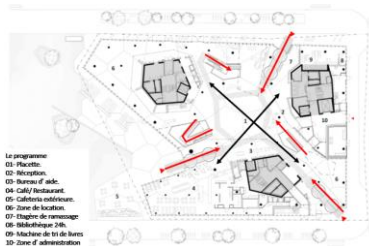
2.6 - l'accessibilité:



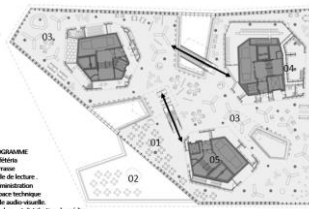
■ Accès piéton
■ voie mécanique
■ Entrée principale

B – Organisation :

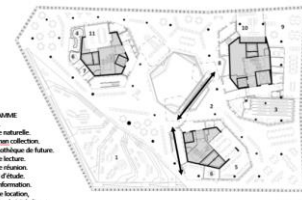
La circulation



Plan RDC



Plan 1^{er} étage



Plan 4eme étage

→ Circulation verticale ↔ Circulation radiale

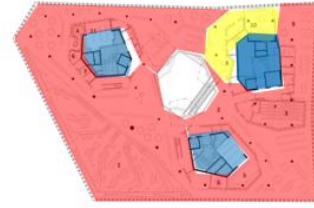
Secteur des activités :



Plan RDC



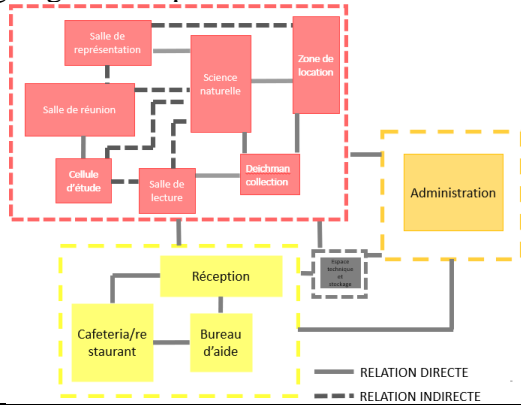
Plan 1^{er} étage



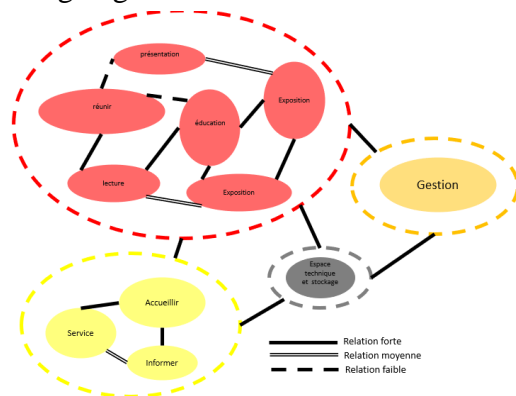
Plan 4eme étage

Zone d'éducation
 Zone de service
 Zone d'administration
 Zone technique

Organigramme spatial :

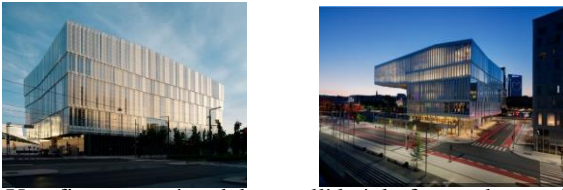


Organigramme fonctionnel :



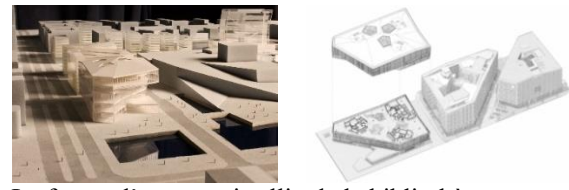
C – ordre

1- ordonnancement des masses :



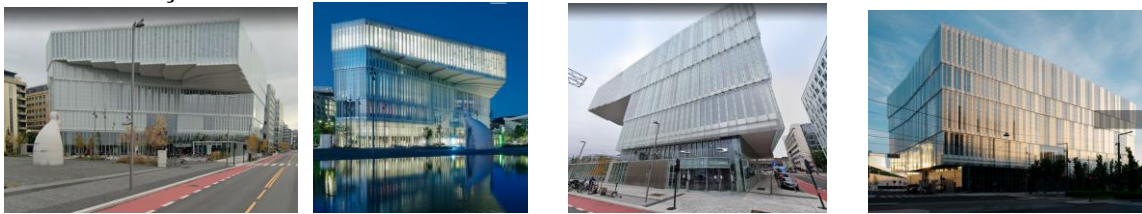
Une figure trapézoïdale parallèle à la forme du terrain avec un porte à faux au quatrième étages (L'homogénéité des dimensions, de la forme et de la fonction du bâtiment).

2/Hiérarchie :



La forme d'aspect cristallin de la bibliothèque prescrivait la création de 6 étages reliés entre eux.

3/Ordre des façades :

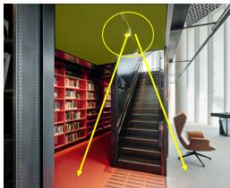


Une façade typiquement simple et unique, Connue par son équivalence entre l'opacité et la transparence

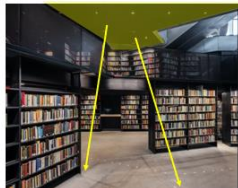
D- Ambiance.

D /1- attributs d'ambiance :

A/ Mode exclusif :



Lumière artificiel directe par des spot-light.



B / Mode sélectifs :

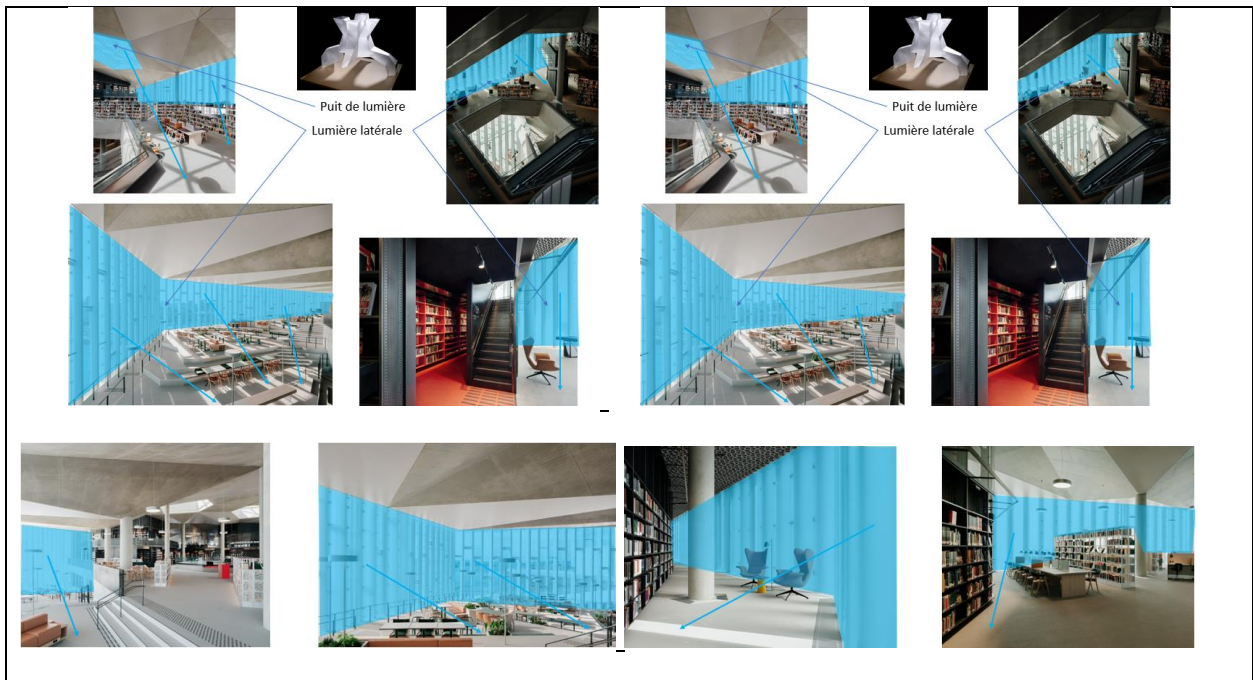
Lumière Naturel :



Éclairage naturel zénithal (atrium) lumière



Puits de lumière



E – Enveloppe et matière



Les façades sont relativement fermées afin de renforcer l'impression des puits de lumière et de la vie intérieure et des



Les panneaux sandwich ont été remplacés par des vitrages isolants.



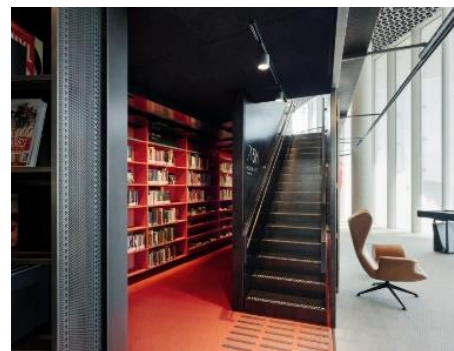
La couche de façade intermédiaire est constituée de panneaux de verre isolant à triple



la couche intérieure de la façade fonctionne comme un rideau et diffuse la lumière du jour.



Les zones ouvertes ont des surfaces plus permanentes dans des couleurs neutres et des matériaux robustes.




Les salles et les niches créent des arènes pour des installations et des expositions temporelles, avec une riche variété de couleurs et d'atmosphères.

- Les synthèses :

A- contexte :


01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE :



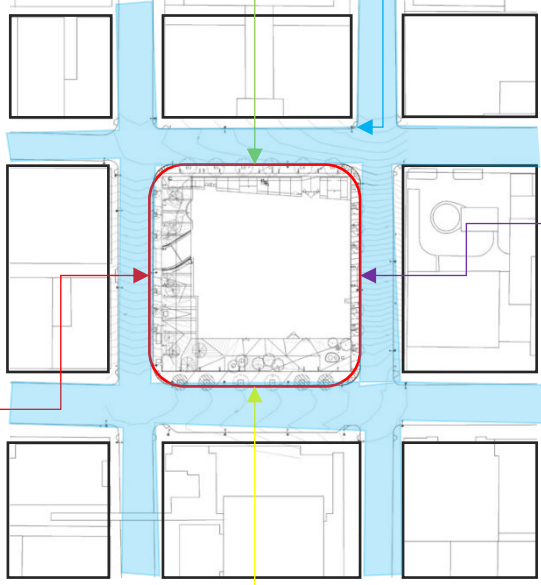
- Le projet doit englobé a l' échelle urbain

- Le projet devrait être entouré de plusieurs équipements de nature

- Le projet doit avoir un caractère architectural en adéquation avec sa nature,



- Le projet doit être intégré dans son environnement


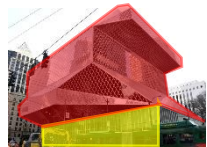


- Le projet doit être intégré dans son environnement


- Chaque espace dans le projet doit

- Le projet doit être


- Le projet doit avoir une contacte visuelle entre l'intérieur et l'extérieur du projet


2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE :

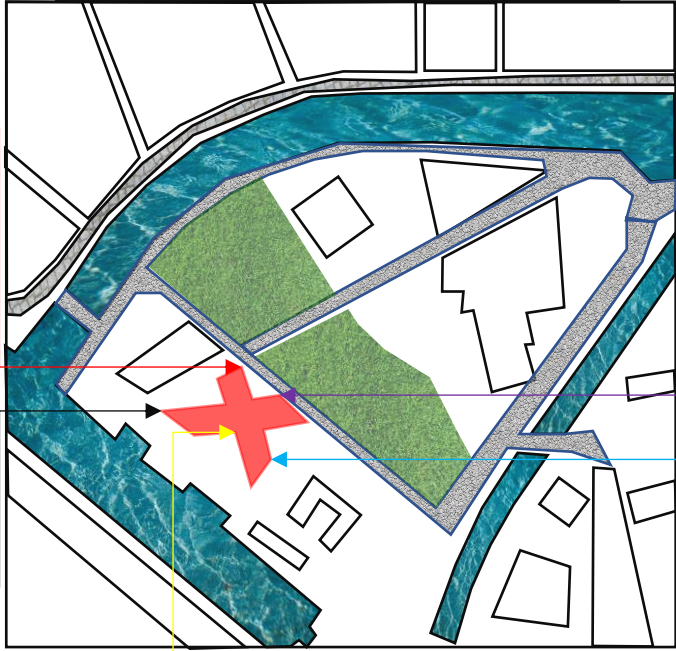


- Le projet doit englobé a l' échelle urbain/ naturel



- Le projet doit être intégré dans son environnement






- Le projet devrait être entouré de plusieurs installations de nature différente

- Chaque espace dans le projet doit être identifié.

- Le projet devrait être entouré de plusieurs équipements de nature différente

- Le projet doit avoir une contacte visuelle entre l'intérieur et l'extérieur du projet



- Le projet doit être accessible a partir ses quatre interfaces

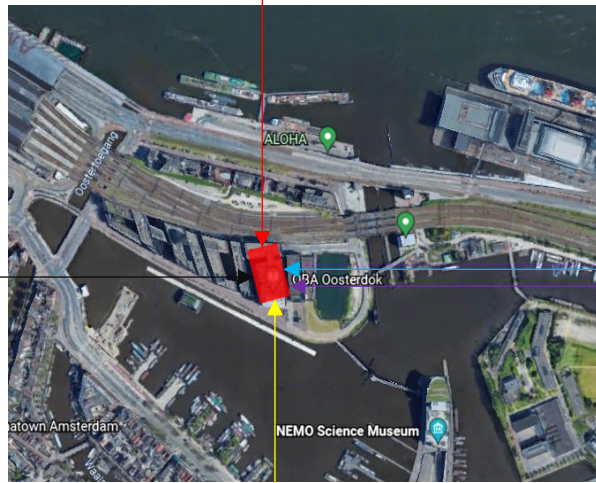
3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam :

- Le projet doit englobé a l' échelle urbain/ naturel

Il doit être situé dans une zone d'activité



- Le projet doit être intégré dans son environnement



- Le projet doit être accessible avec un marquage d'entrée principale.



- Les espaces intérieurs doivent être identifié par l'enveloppe de projet

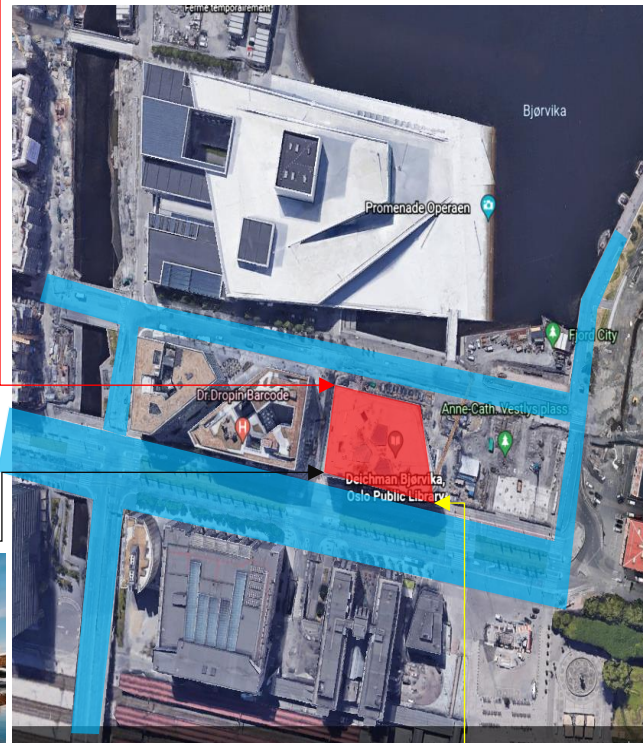
- Le projet doit avoir une contacte visuelle entre l'intérieur et l'extérieur du projet

4/ Oslo new public Library :

- Le projet doit englobé a l' échelle urbain/ naturel



- Le projet doit être intégré dans son



- Le projet doit être accessible avec un marquage d'entrée principale.



- Le projet doit avoir une continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur du projet



- Les espaces intérieurs doivent être identifié par l' enveloppe de projet, avec une dégradation des espaces (publique, semi publique et privé)



Synthèses globales

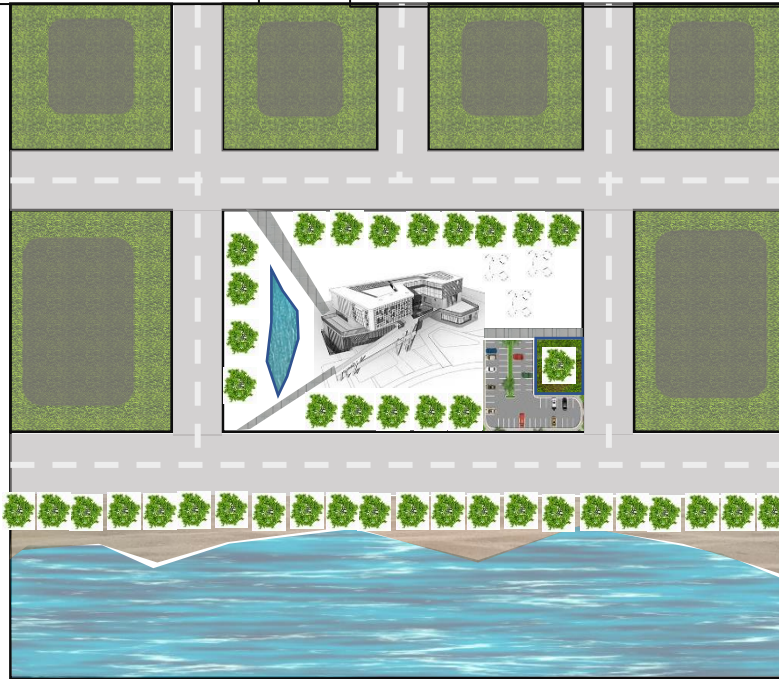
- Le projet doit englobé a l' échelle urbain/ naturel

- Le projet doit être accessible avec un marquage d'entrée principale.

- Le projet doit être intégré dans son environnement.

- Le projet devrait être entouré de plusieurs équipements de nature

- Le projet doit avoir un caractère architectural en adéquation avec sa nature, sa fonction et son environnement.



- Le projet doit avoir une continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur du projet

- Les espaces intérieurs doivent être identifié par l' enveloppe de projet, avec une dégradation des espaces (publique, semi publique et privé).

- Chaque espace dans le projet doit être identifié.

- Le projet doit être situé dans une zone d'activité différente.

B- Organisation

Type de circulation :

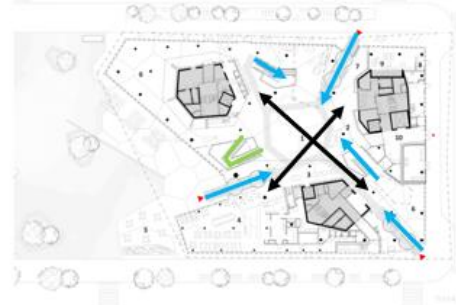
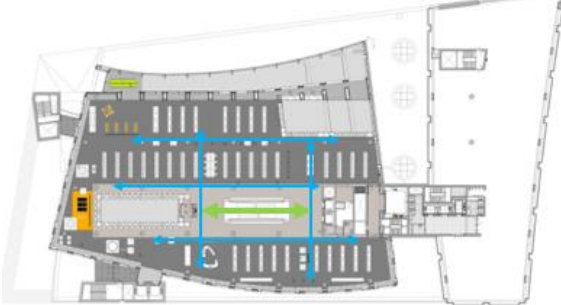
01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE:

2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE:



3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam:

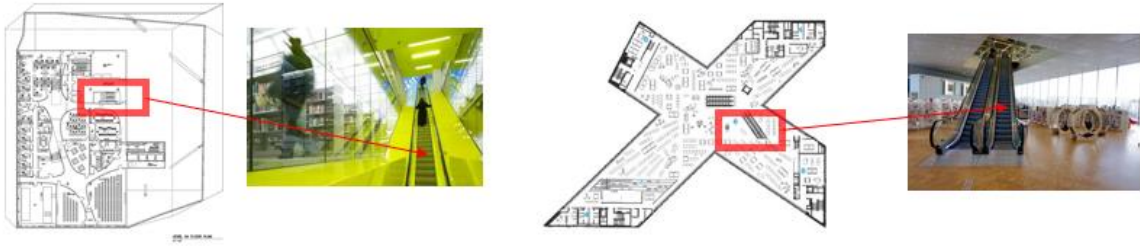
4/ Oslo new public Library:



— Circulation vertical
 — Circulation horizontal
 — Circulation radiale

Circulation verticale : les escalateurs, les escaliers et les rampes.

01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE : 2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE :

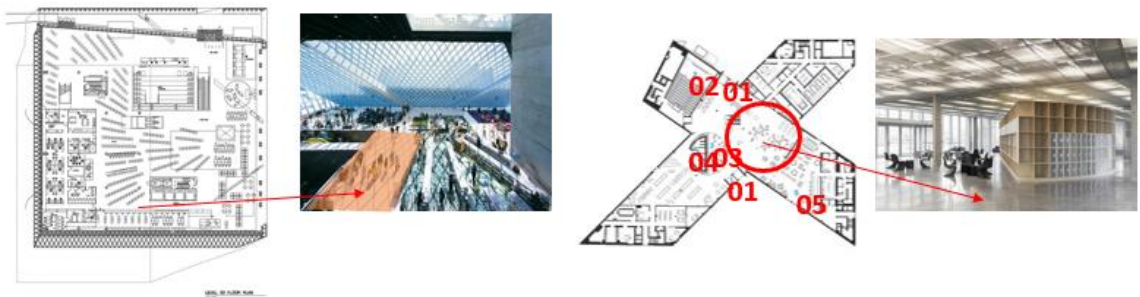


3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam : 4/ Oslo new public Library :

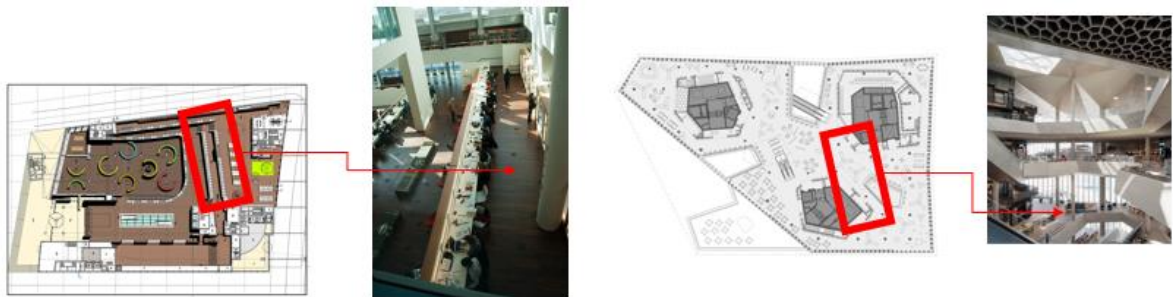


Circulation horizontale : les halls et les couloirs.

01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE : 2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE :

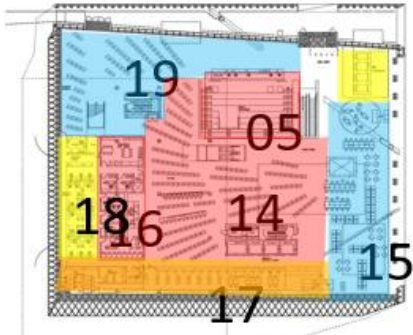


3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam : 4/ Oslo new public Library :



Secteur des activités :

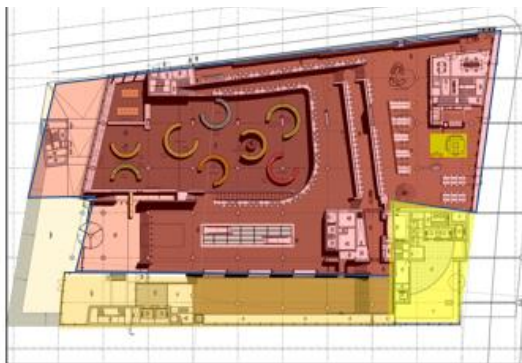
01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE :



2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE :



3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam :



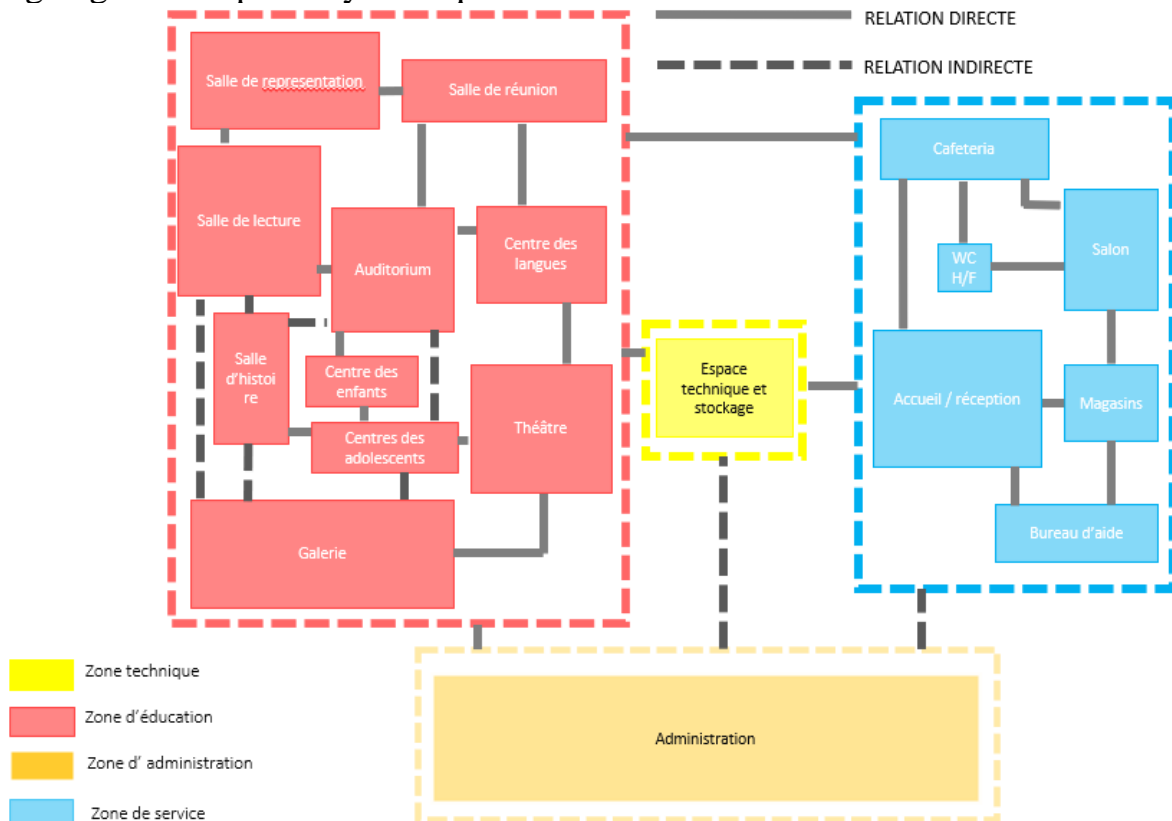
4/ Oslo new public Library :



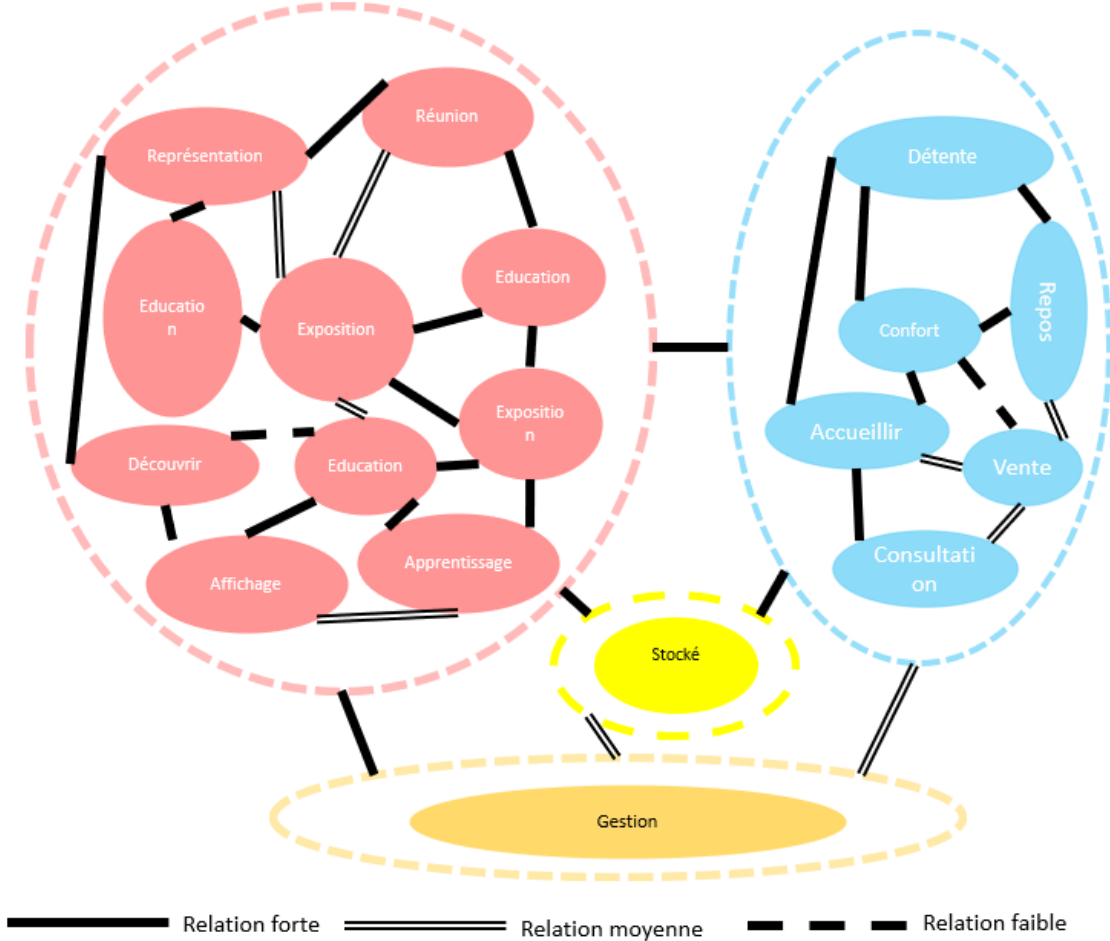
Zone d'éducation
Zone technique

Zone d'administration
Zone de service

Organigramme spatial synthétique :



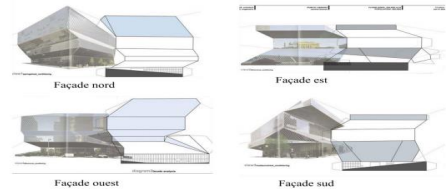
Organigramme fonctionnel synthétique :



C- Odre

01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE:

- Le projet doit être un seul volume composé de plusieurs parallélogrammes superposés.



Les façades doivent être simple et unique, Connue par sa transparence

2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE :

Le projet doit être de taille et de forme homogènes, stéréoscopique en forme de croix



Le projet doit composer des espaces hiérarchiques de forme et de taille

Les façades doivent être simple et unique, Connue par sa entre la transparence et l'opacité

3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam :

Le projet doit composer d' une seule volume dont les façades ont été manipulées



La façade doit être unique et homogène. Connu par sa équivalence entre la transparence et l'opacité.

4/ Oslo new public Library:

Le projet doit composé d' une seule volume avec une figure trapézoïdale parallèle à la forme du terrain (L'homogénéité des dimensions, de la forme et de la fonction du bâtiment).



Le projet doit compose des espaces hiérarchies de forme et de taille.

Les facades doivent être simple et unique. Connu par sa entre la transparence.

Synthèses globales

- Le projet doit être un seul volume



Bibliothèque publique de Tainan / Mécano + MAYU Architectes

Le projet doit compose des espaces hiérarchies de forme et de taille.

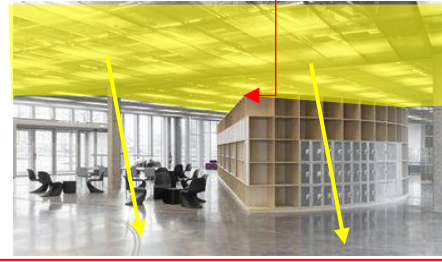
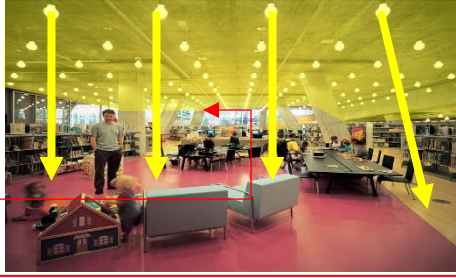


La façade doit être unique et homogène. Connu par sa équivalence entre la transparence et l'opacité.

D- Ambiance

A/ Mode exclusif:

01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE: 2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE:



Certaines zones internes du projet doivent être éclairées par un Lumière artificiel directe par des spot-light.

3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam :

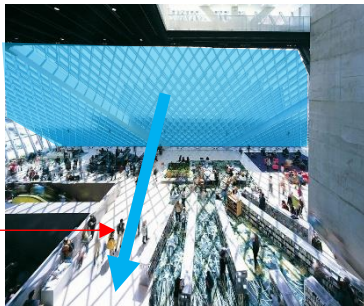
4/ Oslo new public Library:



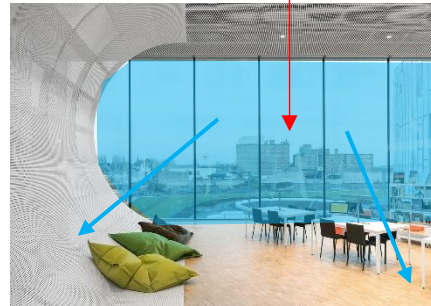
L' intérieur de projet doit contenir des espace où la lumière

B /Lumière Naturel::

01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE: 2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE:



Le projet doit bénéficier de toute la journée de lumière naturel directe par sa



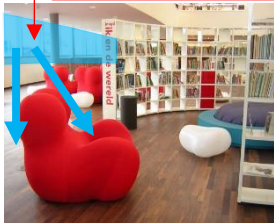
Le projet doit bénéficier de toute la journée de lumière naturel latérale par les

3/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam :

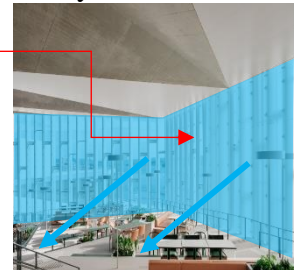
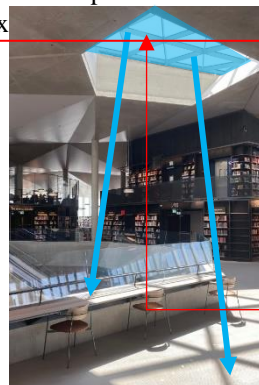
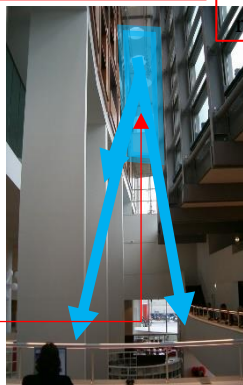
4/ Oslo new public Library:

Le projet doit bénéficier de toute la journée de lumière naturel latérale par les murs radeaux

Le projet doit bénéficier de toute la journée de lumière naturel latérale par les murs radeaux



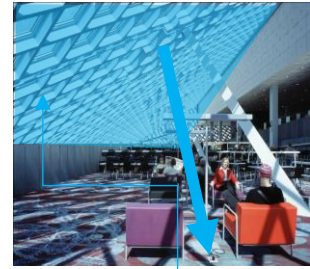
Le projet doit bénéficier de lumière naturelle directe par les puits de lumière.



Le projet doit bénéficier de lumière naturelle directe par des atriums.

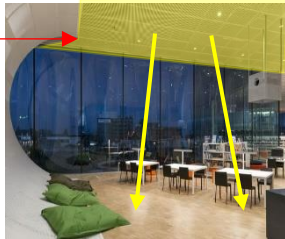
Synthèses globales

Certaines zones internes du projet doivent être éclairées par un Lumière artificiel



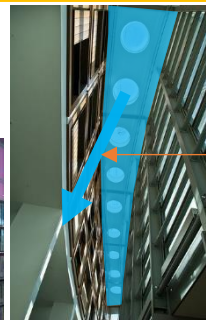
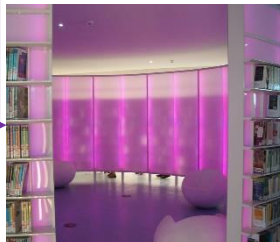
Le projet doit bénéficier de toute la journée de lumière naturel directe par sa enveloppe extérieur

Le projet doit bénéficier de toute la journée de lumière naturel latérale par les murs radeaux



Le projet doit bénéficier de lumière naturelle directe par des atriums.

L' intérieur de projet doit contenir des espace où la lumière artificiel doit être coloré.



Le projet doit bénéficier de lumière naturelle directe par les puits de lumière.

E- Enveloppe et matière

01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE:



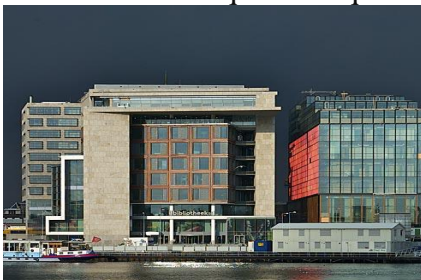
Le projet doit être recouvert d'une impressionnante structure qui exprime son identité.

2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE:



Le projet doit être recouvert par des matériaux qui exprime son identité son idée et son originalité .

03/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam : 04/ Oslo new public Library:



Le projet doit être recouvert par des matériaux qui exprime son identité son idée et son originalité.

1/ Les matériaux :
01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE:
TOCQUEVILLE:



Le projet doit contenir des zones de couleur qui attirent l'attention des utilisateurs des ces espaces surtout les espaces de circulation et de service.

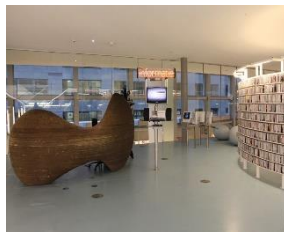


2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE



le projet contenir des meubles modernes riches en couleurs calmes doivent être utilisés, ce qui augmente la concentration du lecteur, en particulier dans les salles de lecture.

03/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam : 4/ Oslo new public Library:



La couleur blanche devrait dominer la plupart des espaces intérieurs du projet

Synthèses globales

Le projet doit être recouvert par des matériaux qui exprime son identité son idée et son originalité.



Le projet doit contenir des zones de couleurs qui attirent l'attention des utilisateurs de ces espaces surtout les espaces de circulation et de service.



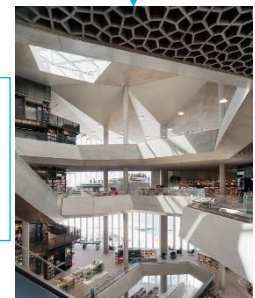
Le projet contenir des meubles modernes riches en couleurs calmes doivent être utilisés, ce qui augmente la concentration du lecteur, en particulier dans les salles de lecture.



Le projet doit contenir des zones où la couleur blanche devrait dominer la plupart de ces espaces intérieurs.

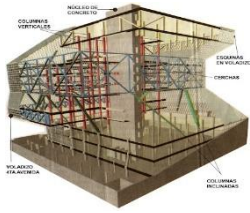


Le projet doit composer Les zones ouvertes ont des surfaces plus permanentes dans des couleurs neutres et des matériaux robustes.



F- La structure

01/ BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE:



Le système structurel est basé sur un noyau de béton solide qui supporte les dalles en porte-à-faux

2/ BIBLIOTHÈQUE ALEXIS DE TOCQUEVILLE:



Structure mixte en ossature métallique + des murs porteurs, avec des dalles en porte à faux pour libérer les espaces le maximum

03/ Bibliothèque Publique Centrale d'Amsterdam :



Structure en béton



Structure en béton

04/ Oslo new public Library:

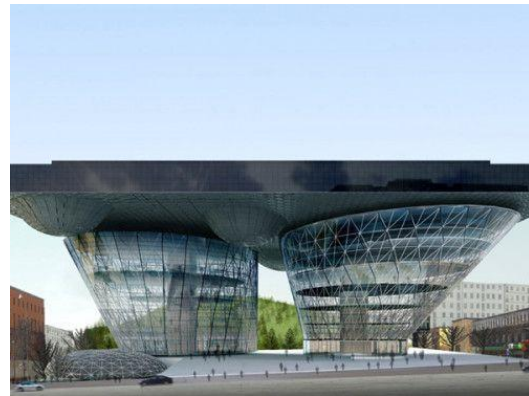


Structure en coque

Synthèses globales



Bibliothèque publique de Schertz | Kell Muñoz Architectes

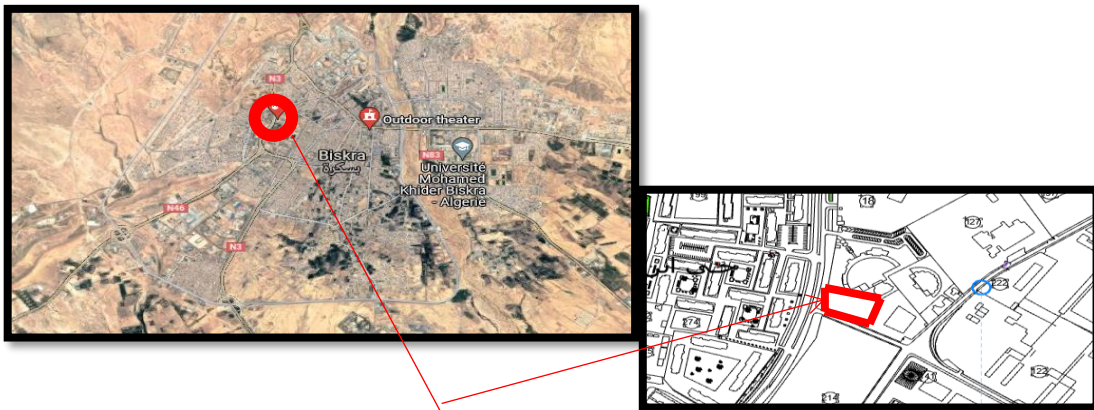


Bibliothèque publique de Stockholm | Bundi Pradono Architectes

Le projet doit contenir des structures internes et externes en adéquation avec sa fonction et la qualité et la superficie des espaces internes

- Analyse de terrain :

La Situation



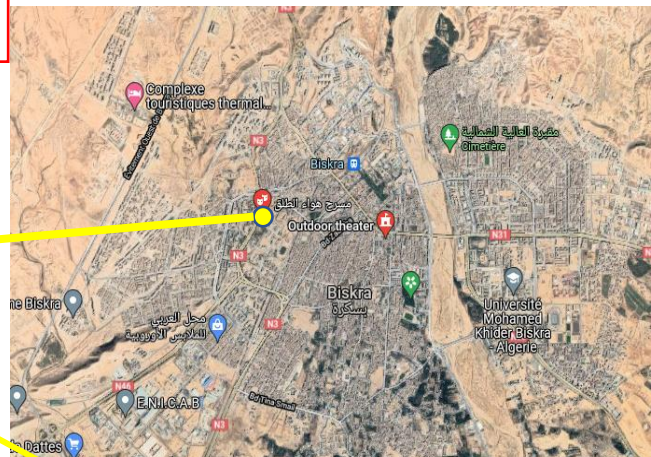
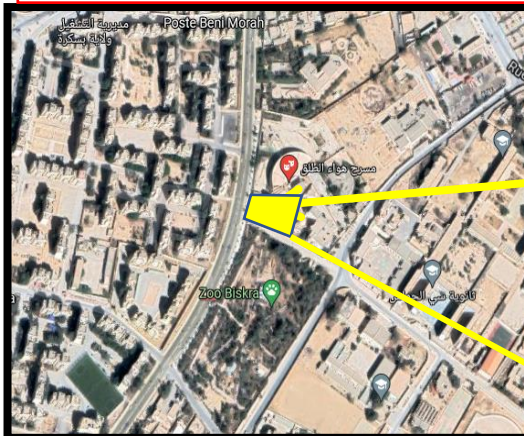
le site

Le terrain est situé dans la Wilayat de Biskra zone ouest, la rue Alarbi sakaa, le quartier Al-Azdihar

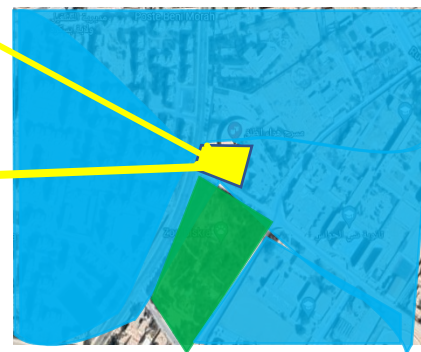
A- Contexte

1- Environnement distant/niveau de la ville :

La zone est plus urbaine que naturelle



■ Zone urbain
■ Zone nature
■ terrain



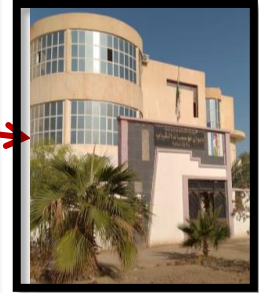
2- Les équipements proches :

Le terrain se caractérise par une façade importante (route principale), c'est donc un objet d'attention (bonne silhouette de projet)

Le terrain est situé dans un cadre



مؤسسة الطفولة



ديوان مؤسسة



ثانوية الشهيد سي الحواس



Le terrain

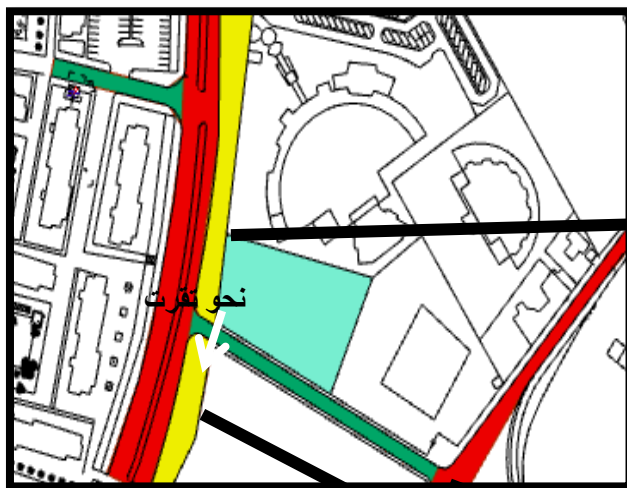


Logements collectives

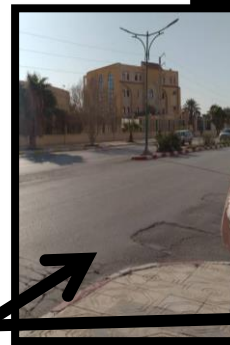


Il est situé dans un quartier résidentiel (les résidents profitent de l'immeuble, notamment pour les enfants, en raison de la proximité

3- L'accessibilité :



- ACCÈS MÉCANIQUE
- Le terrain
- Voie
- ACCÈS MÉCANIQUE



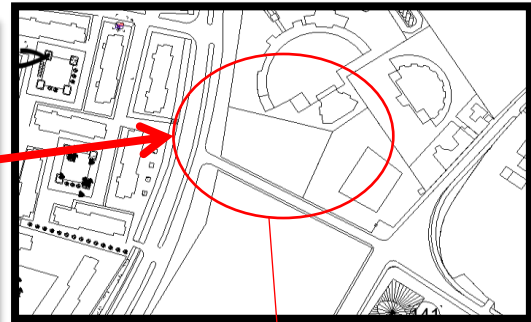
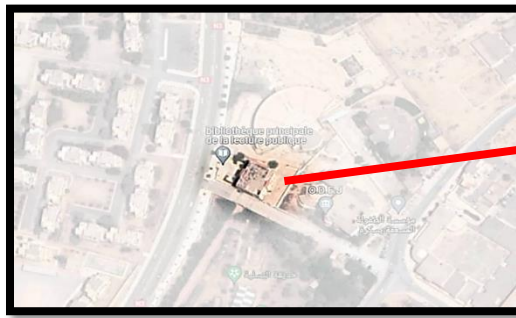
Le terrain est accessible par 2 voies mécanique
1 voie mécanique Principale N3

Bien accessible

Le terrain est un quartier calme car il y a peu de mouvement sur la route principale

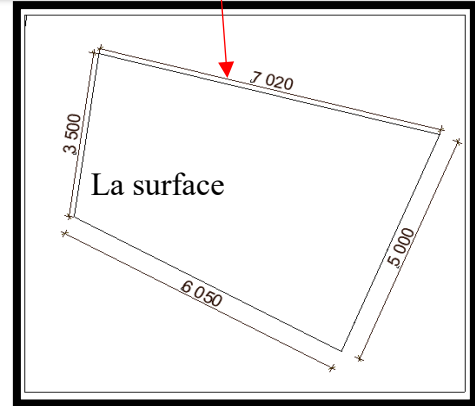


4- La surface de la parcelle :



La surface totale: 2723,83m²

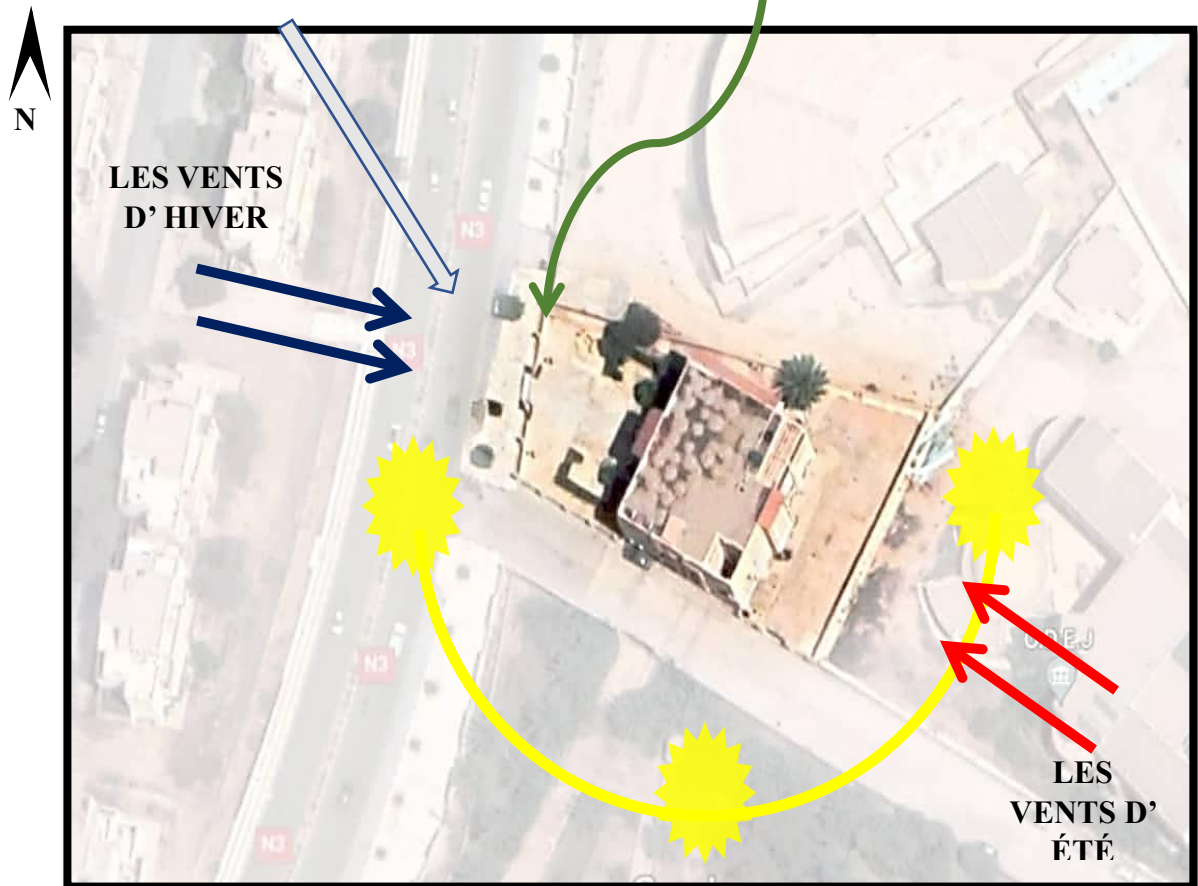
La surface est suffisante et adaptée au projet (bibliothèque municipale)



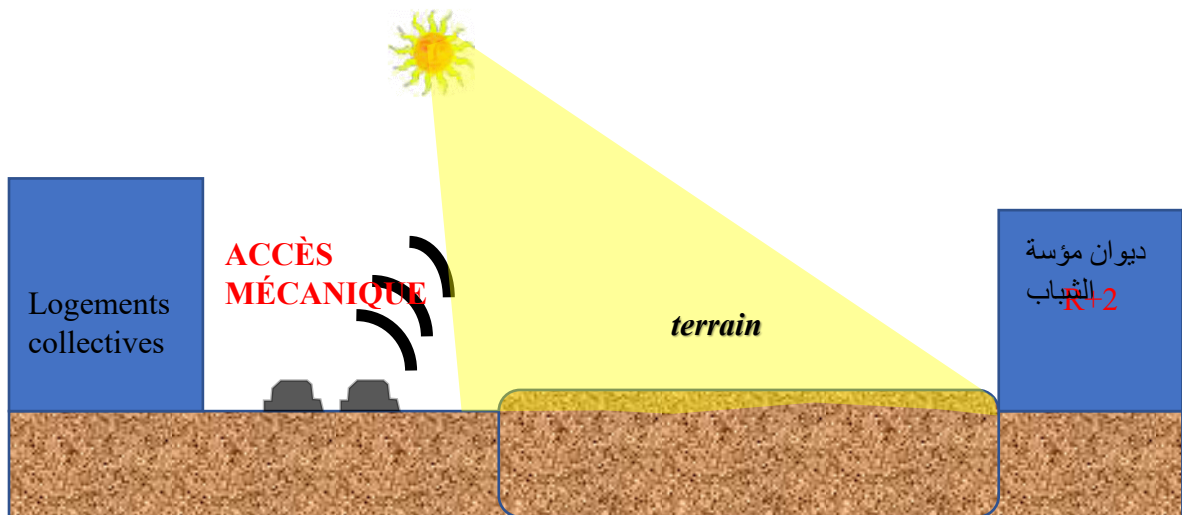
5- L'environnement physique :

La façade principale est exposé au vent froid

La façade principale du terrain est La façade nord ouest



6- Contraintes au sol :



Logements collectives



ACCÈS MÉCANIQUE
PRINCIPAL



ديوان مؤسسة الشباب

Conclusion générale

programmation

Sur la base de l'analyse des études de cas et de l'étude précédente **quantitative et qualitative**, le programme suivant a été proposé en tenant compte des besoins de lecteurs dans son espace de travail.

Programme des exemples

Programme officielle

Les normes

Programme officiel+ selon UNESCO

Programme proposé

la bibliothèque communale de Biskra

1 ^{er} étage	Salle de lecture pour enfants	98
	Salle de lecture pour élève	185
	Magasin (stockage)	75
	Prêt de livre	12
2 ^{eme} Etage	salle de recherche	60
	Salle L.periodique	32
	Salle de lecture pour adulte	208
	stockage Magasin	24
	Prêt de livre	12

Espace	Surface m ²	UNESCO	Programme Officiel	
➤ Service Public				
➤ Hall D'accueil		200.00	216.00	
➤ Salle polyvalente		/	206.00	
➤ Secteur des adultes et des adolescents				
➤ Hall		1190.00	50.00	
➤ Prêt			12.00	
➤ Salle de rayonnage des livres			36.00	
➤ Salle de lecture			208.00	
➤ Salle périodique		325.00	32.00	
➤ Salle de travaille en groupe		/	60.00	
➤ Salle de réunion		/	/	
➤ Secteur des enfants				
➤ Hall		330.00	78.00	
➤ Salle de rayonnage + Prêt			76.00	
➤ Salle de lecteur			185.00	
➤ Salle de loisir			98.00	
➤ Service Intérieurs				
•Bureau directeur		122.50	25.00	
•Secrétariat			16.00	
•Bureaux			24.00	
•Autres Locaux			60.00	
➤ Service Annexe				
•Salle maintenance des livres		180.00	16.00	
•Dépôt			/	34.00
•Dépôt des meubles			/	20.00
•Bloc sanitaire			/	124.00
•Locaux technique			/	/
➤ Parking		500.00	/	
Surface Total :		2847.5	1576.00	

Fiche Technique	
Projet :	La bibliothèque communale de Biskra
Maitre d'ouvrage :	La wilaya de Biskra
Situation :	Biskra, Algérie
Surface bâti :	1539 m ²
Surface totale :	4481.92 m ²
Année d'ouverture :	2010

3 ^{eme} Etage	Bureau de directeur	25
	Secrétariat	16
	Salle de conférence (250 places)	206
	Salle d'informatique	136
	Sanitaires	16
	Total =1539m2	

Etage	Espace	Programme (m2)
RDC	hall	216
	Salle d exposition	206
	Salle de lecture pour non-voyants	68
	Espace de prêt	26
	Rayonnage stockage	100
	Le dépôt	20
	Blocs Sanitaires	24

La zone	La surface (m ²)	(%)
Lecture	651m ²	42.30%
Stockage	140m ²	9.1%
administrative	50m ²	3.24%
informatique	248m ²	16.11%
Loisir	191m ²	12.42%

Espace enfants	21.2% espace adultes
espace enfants	18.8% espace élèves
espace d'exposition	34% espace de lecture
Administratif	13.02% espace de lecteur
secteur de Stockage	46.5% espace de lecteur
Secteur administratif	28% Secteur de Stockage
Secteur Administratif	49.6% Secteur de D'informatique

BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE ALEXIS DE TOCQUEVILLE À CAEN

Etage	Espace	Le programme (m ²)
Sous sol	Magasin de conservation	2600
RDC	Hall d'accueil	400
	Salle d'exposition	250
	auditorium	250
	Magasin de presse	150
	Restaurant	350
	Local technique	350

1 ^{er} étage	Salle de lecture pour adulte	2500
	Pole de science humaine	107
	Pole des arts	105
	Pole de littérature	106
	Pole de sciences techniques	106
2 ^{eme} Etage	Salle de lecture pour enfants	1025
	Des bureaux	1900

Le pourcentage des différentes zones :

La zone	La surface (m ²)	%
Zone de service	750	25
Zone de loisir	500	17
Zone de stockage	2600	88
Zone de recherche	400	13.6
Zone pour adulte	2500	85.4
Zone pour enfant	1025	35
Zone administrative	1900	65

BIBLIOTHÈQUE DE SEATTLE

- ARCHITECTE:
REM KOOLHAAS
- Année de Construction
2004
- Surface Construite
128.000 m²
- Emplacement
Seattle, États-Unis

Plan sous-sol

Parking
Espace technique
Des chambres

Plan niveau 01

Auditorium. 395 m²
centre des langues 1100 m²
centre des enfants
Salle d'histoire
salle de lecture
stockage

Plan niveau 02

Auditorium. 3 95 m²
salle de réunion
espace technique
WC / H et F.

Plan niveau 03

Auditorium. 395 m²
Hall de collection de fiction
salon
salle de réunion
centre des adolescents.
espace technique
cafeteria

Plan niveau 04

salle de réunion
espace technique

Plan niveau 05

salle d'informatique,
espace technique
salle de classe
Chambre mixte

Plan niveau 06

espace technique
spirale de livres

Plan niveau 07

espace technique
spirale de livres (5400
m² total de spiral de livre)

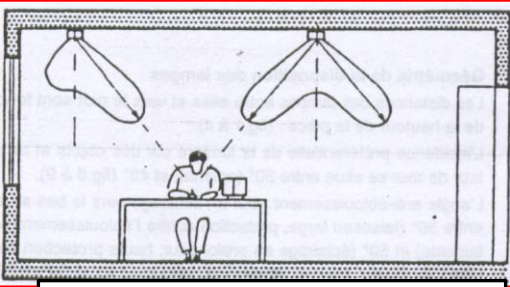
Plan niveau 08

espace technique
spirale de livres

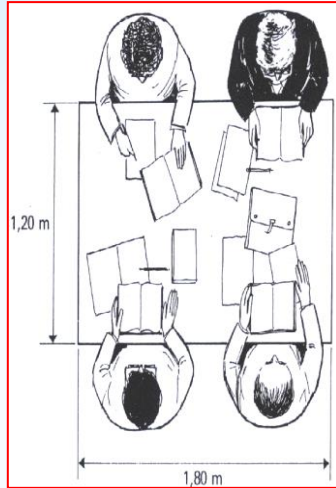
Plan niveau 09

espace technique
Seattle room
salles de lecture

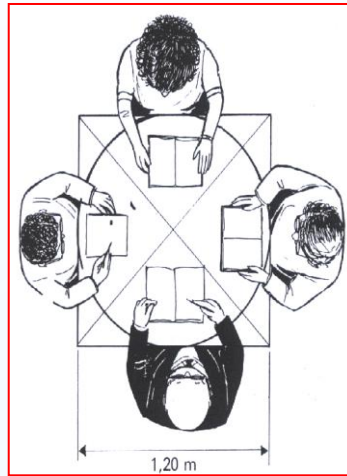
Dimensionnement et organisation des tables de consultation



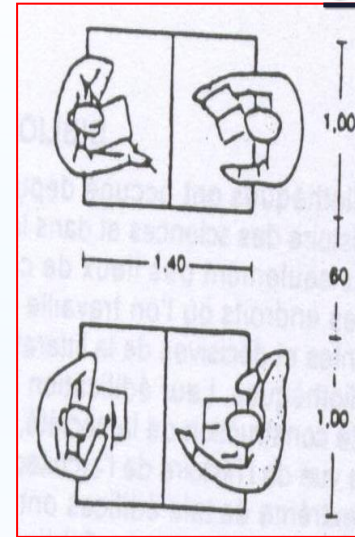
Une bonne disposition des luminaires par rapport à la place de travail



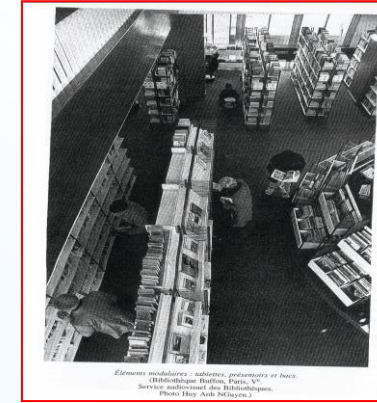
pour 4 lecteurs :
disposition des documents en profondeur



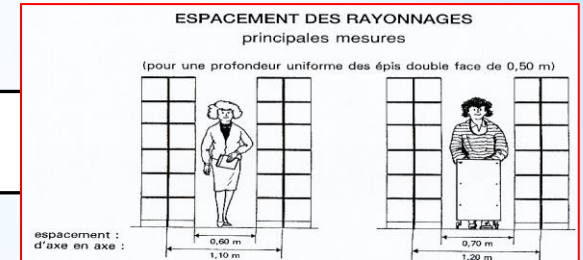
Ronde (diamètre 1,20 m) ou carrée (côté de 1,20 m) : la surface disponible pour chaque lecteur ne lui permet que de consulter un ouvrage ou de participer à une consultation collective. Cette formule convient très bien aux enfants et aux adolescents.



Distance minimale entre les tables

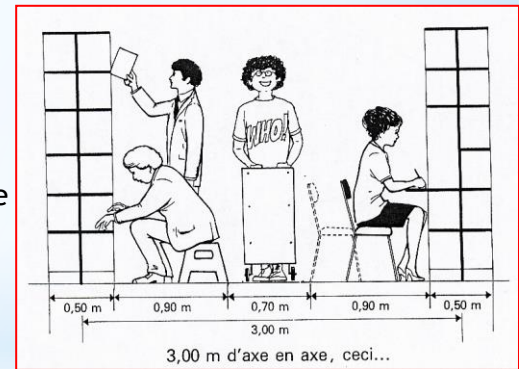
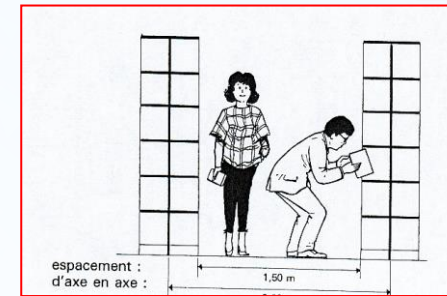


La distance entre les rayonnages doit permettre une circulation fluide, elle peut être articulée par différents exemples

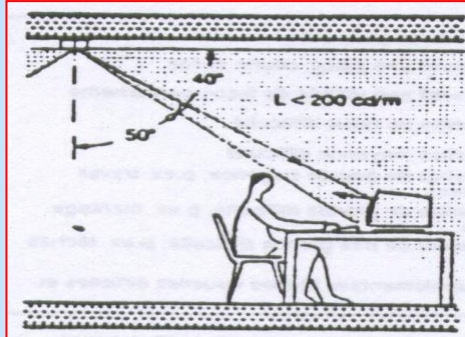


Circulation dans une bibliothèque mixte

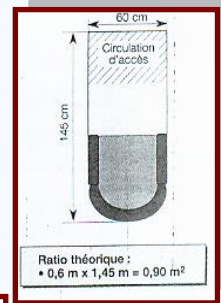
Circulation dans une bibliothèque ouverte



Activités autour du rayonnages nécessitent plus d'espace

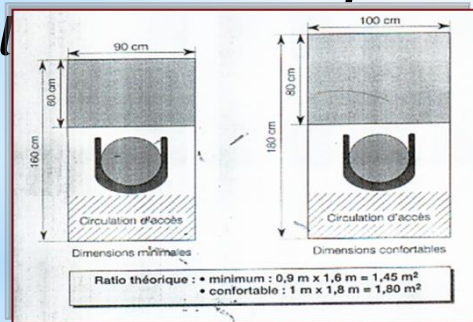


Les luminaires qui produisent des reflets doivent présenter des faibles luminances

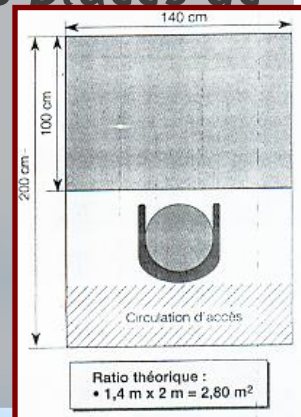


Ratio théorique : 0,6 m x 1,45 m = 0,90 m²

Ratio théoriques des places de

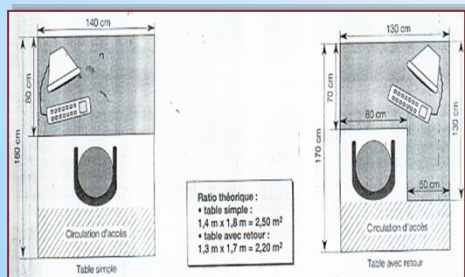


Places de lecture simple



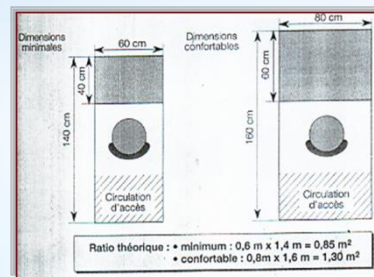
Ratio théorique : 1,4 m x 2 m = 2,80 m²

Place cartes et plans



Ratio théorique :
• table simple : 1,4 m x 1,8 m = 2,50 m²
• table avec retour : 1,3 m x 1,7 m = 2,20 m²

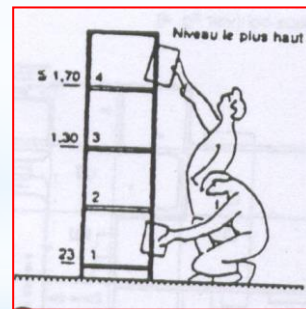
Places de lecture avec appareil



Ratio théorique : • minimum : 0,6 m x 1,4 m = 0,85 m²
• confortable : 0,8 m x 1,6 m = 1,30 m²

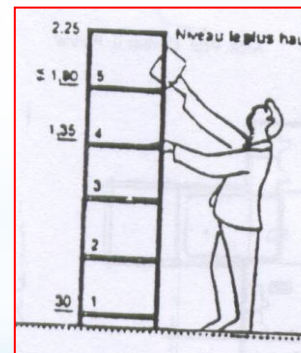
Places de lecture enfants

Chauffeuse

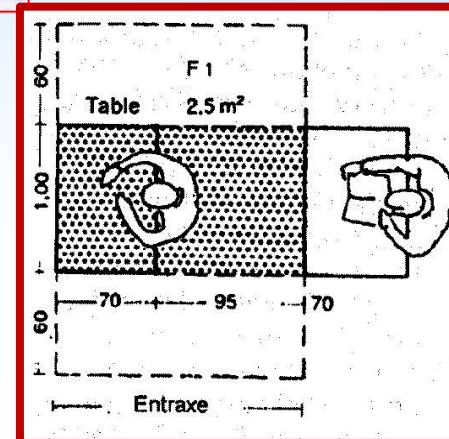


Rayonnage pour élèves

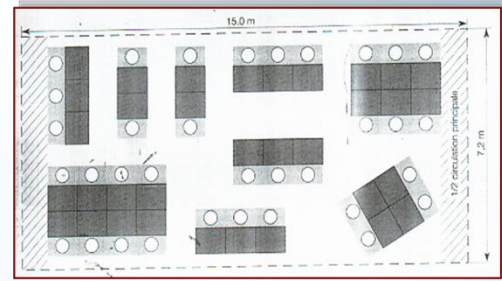
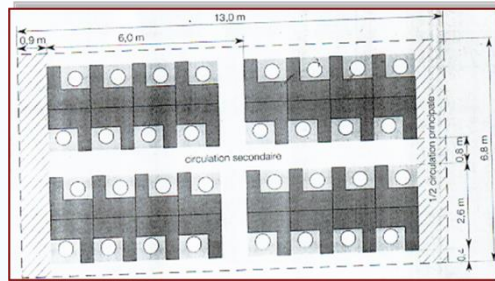
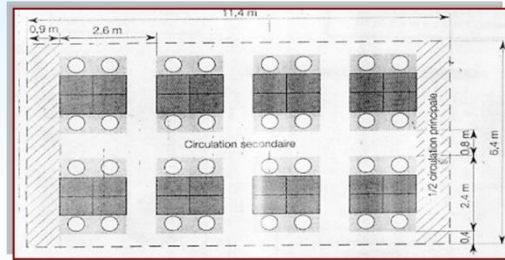
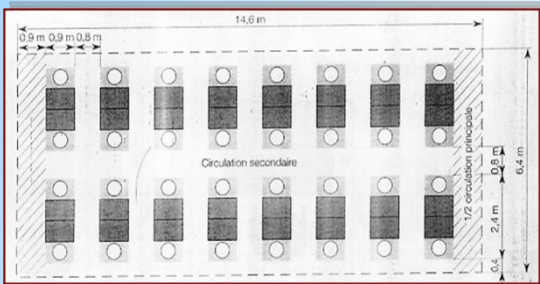
* Dimensionnement



Hauteur d'un rayonnage à 5 étagères



Places simples: dimensions minimales.



Disposition par 2

Dimensionnement

Nombre de places :

- 240 places.
- Ratios
- d'occupation par places : 2.9 m² par place assise, y compris circulations.
- Surface : 2.9 x 240 = 695m².

Disposition par 4

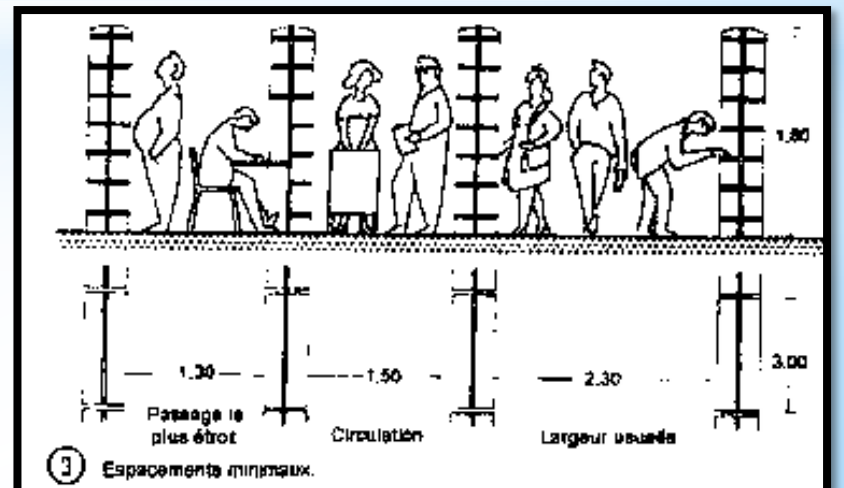
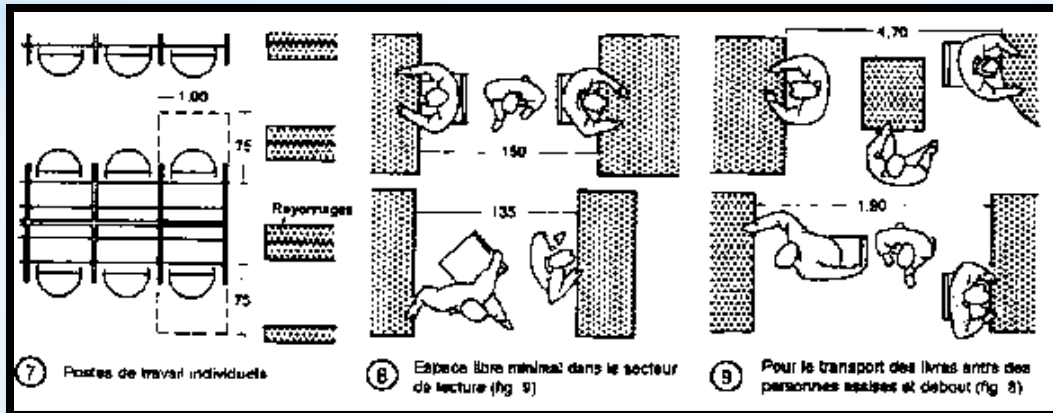
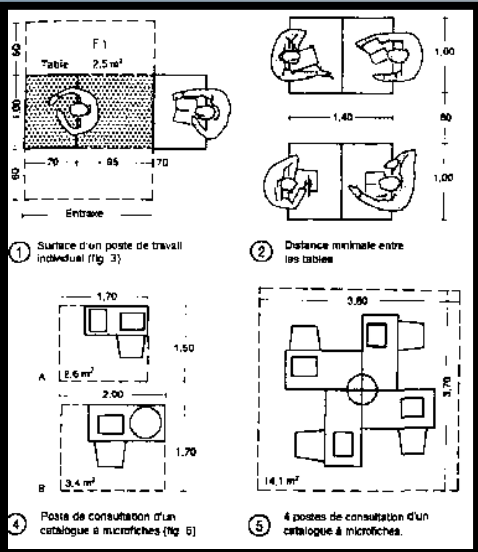
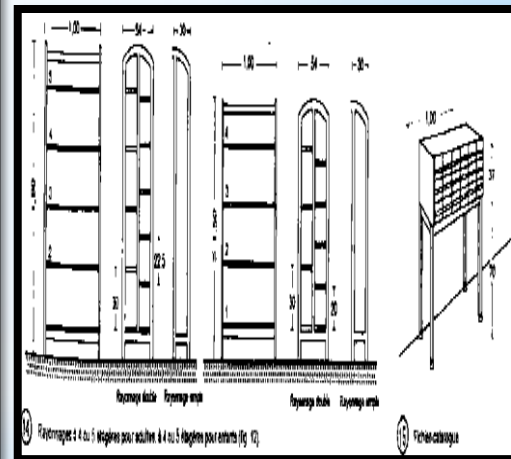
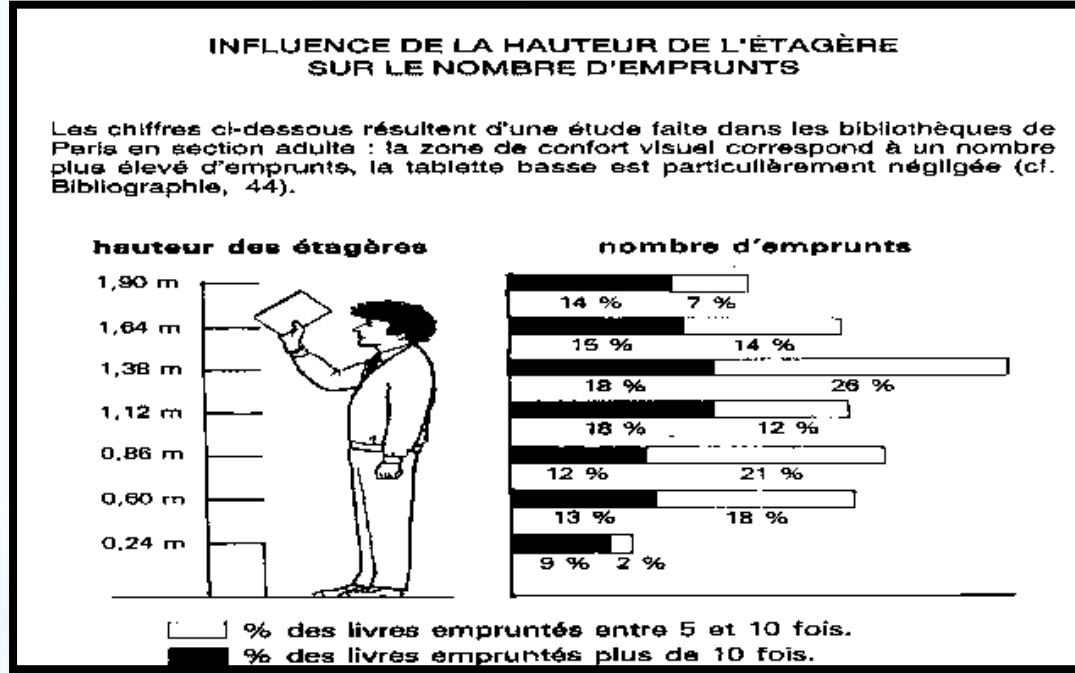
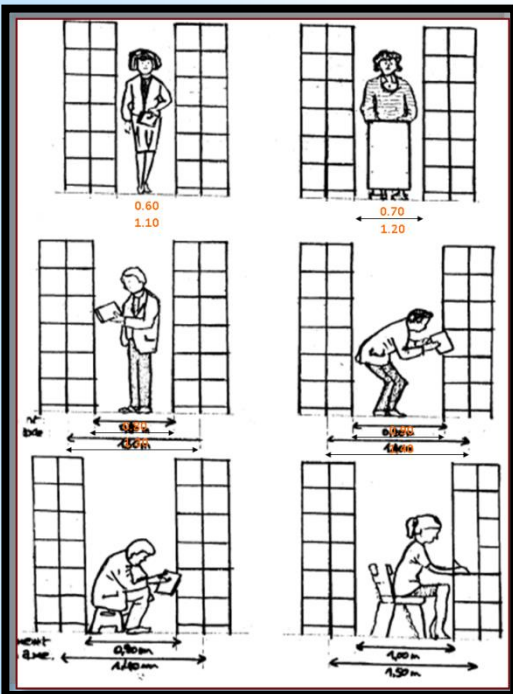
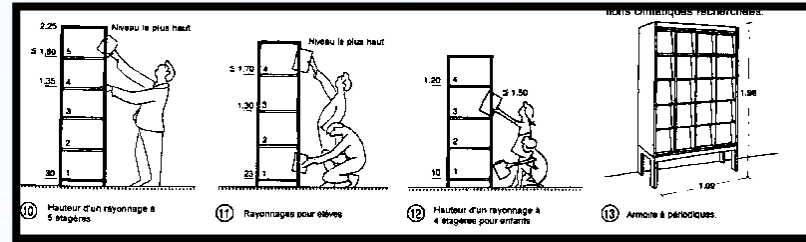
Dimensionnement

ent :

- Nombre de places : 240 places.
- Ratios
- d'occupation par places : 2.3 m² par place assise, y compris circulations.
- Surface : 2.3 x 240 = 550m²

Disposition par 8.

Disposition irrégulière



Programme Proposé

services	fonction	activités	Espaces d activités	surface
public	accueil	Réception + affichage +requêtes	réception	40
			Bureau d informatique	20
			attente	20
			hall	200
			lecture	Pour adulte et adolescent
			-comptoir	30-60
			-arrière stock	100
			Bureau de bibliothécaire	20
			Consultation(rayonnage)	105
			périodiques	32
			Salle de lecture collective	350-400

observation	Audiovisuel+ activités	Prêt et écoute individuelle Rayonnages + salle	62
		Conférence (Salle 100 places)	200
		Salle d internet	40
		Salle de projection	40
		Salle de travail en groupe	50
		Salle polyvalente	50
		chapelle	30
		École coranique pour les enfants	50
		cafétéria	100
		sanitaires	20

		Salle de lecture individuelle	200
lecture	Pour enfants	Comptoir	20
		consultation	58
		périodiques	30
		At. ,d'exposition	30
		Salle de lecture	60
		Espace pour loisir	60
		animation	30

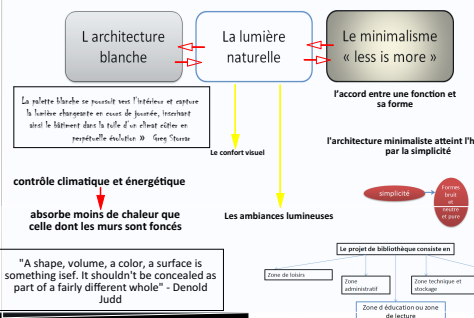
Services intérieurs

administration	accueil	20
	Bureau directeur	25
	Salle de réunion	25
	secrétariat-+ attende	20
stockage	Atelier d entretien	30
	Salle de stock	450
	Loge gardian	30
parking		200
Annexe	Circulation locaux techniques	300
total		2500m2

la relation d'idée avec mon thème et mon projet



L'idée conceptuelle a partir des concepts suivants:



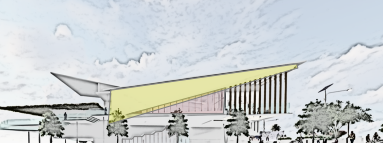
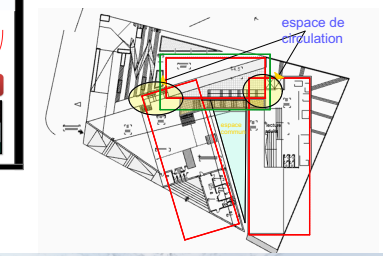
au niveau des façades
l'effet du vide (ouverture) sur le confort visuel et les ambiances intérieurs



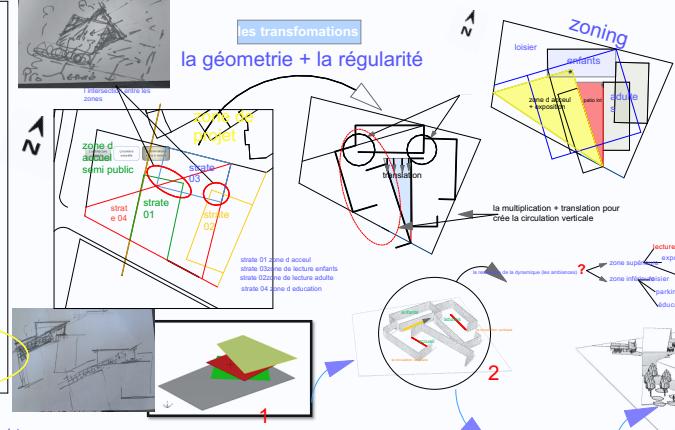
les propriétés du papier
mobile
flexible
souple
pliable
forme variable



au niveau du plan



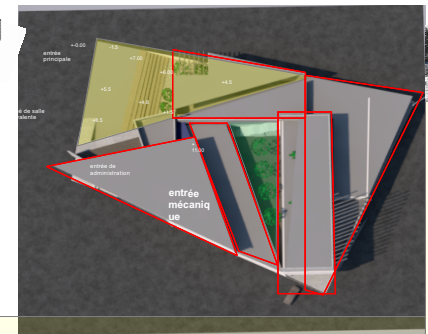
les transformations
la géométrie + la régularité



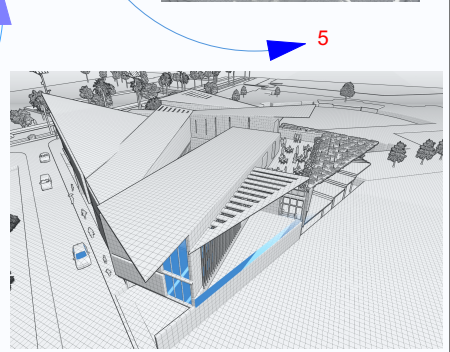
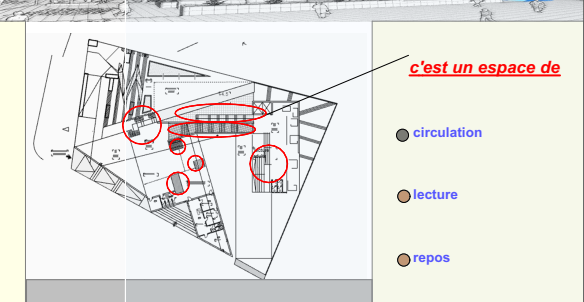
la signification des intersections entre les strates
chaque intersection a un rôle selon la fonction et les exigences lumineuses



au niveau du plan de masse



l'escalier est un élément architectural important du projet



crée du dynamisme entre les niveaux
élasticité externe
la création des espaces communs

Conclusion générale

« La lumière naturelle est l'un des éléments les plus importants dans l'architecture. La valorisation de l'éclairage naturel dans les bâtiments répond à un double objectif : le premier est la recherche du confort visuel et de l'ambiance lumineuse car la lumière du jour est la plus adaptée à la physiologie de l'homme ; le deuxième objectif est la recherche d'efficacité énergétique et la maîtrise des consommations d'énergie (en termes d'électricité). Les stratégies de l'éclairage naturel peuvent contribuer à réduire la consommation énergétique dans les bâtiments...¹ ». La recherche d'une **ambiance lumineuse** maîtrisée est l'un des objectifs les plus importants à atteindre, et l'**amélioration de l'éclairage naturel** des bâtiments est une exigence à réaliser. Il existe de nombreuses sources de lumière, qu'elles soient naturelles ou artificielles, mais le but reste toujours le même. **La stratégie de l'éclairage naturel** vise à mieux capter et faire pénétrer la **lumière naturelle**, puis à mieux la répartir et la focaliser, ainsi qu'atteindre une relation intégrative entre la lumière et le bâtiment permet d'aborder des notions de choix de matériaux, de techniques de construction, d'implantation, de rapport à l'environnement, d'ambiance, de symboles ou de préoccupations très actuelles telles que l'économie, l'énergie et le développement durable.

« 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 importante²... ». La lumière naturelle a toujours été un élément essentiel pour jouer avec les conceptions architecturales et créer des sensations spécifiques. Par conséquent, de nombreux espaces originaux et créatifs ont été créés qui soulignent l'importance de la lumière naturelle dans l'architecture. Grâce à cet élément, il est possible de mettre en valeur les détails architecturaux et de design et même de transformer complètement l'espace. Leur fonction dans l'architecture est sans aucun doute un facteur clé pour obtenir un espace qui met en valeur les formes et les couleurs et crée une image visuelle de cohérence entre tous **les éléments architecturaux**.

« 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 journée³... ». d'autre part le rôle de la lumière en architecture ne se limite pas à éclairer l'espace seulement, mais elle prend des significations bien au-delà. Elle participe à la création de l'espace, lui unifie ou divise. La bonne maîtrise de la lumière dans les projets peut changer complètement l'aspect de l'espace, elle peut attirer l'attention sur les détails (guider la vision), comme elle peut jouer un rôle assez important dans la liaison entre l'intérieur et l'extérieur qui peut changer la perception de l'espace. *« Les éléments architecturaux sont la lumière et l'ombre, le mur et l'espace »* le Corbusier. donc on peut dire que l'architecture offre des manières originales et surprenantes de jouer avec la lumière, ce qui rend celle-ci capable de définir ou de changer radicalement **l'ambiance et l'aspect d'une pièce** en jouant sur ses proportions et ses dimensions, et cela a été prouvé pendant des années à travers des projets qui sont considérés comme des icônes architecturales conçues par des architectes célèbres connus par leur intelligence architecturale dans la maîtrise de la lumière à l'intérieur du bâtiment,

alors comment ont-ils fait cela ?

« L'introduction de la lumière naturelle dans l'architecture peut répondre aux exigences fonctionnelles et artistiques de l'espace, et l'introduction de la lumière naturelle dans l'espace architectural grâce à la conception de la lumière du jour peut répondre aux besoins visuels et

¹[Scartezini et al, 1993, 1994.]

² Alvaro Siza, architecte, extrait du DVD Architectures, vol. 1. Collection Architecture - Éd. Arte Vidéo – 2001.

³Louis Kahn, Silence et Lumière, 1996.

*sanitaires des gens tout en fournissant un guide spirituel pour que les gens regardent le monde à travers l'espace architectural formé par la lumière*⁴ », Dans l'atmosphère composée de lumière, la modélisation des ombres est également très importante, car il n'y a pas d'espace libre d'ombres, et la conception de la lumière tout en concevant les ombres; La lumière n'est pas seulement décorative, mais elle joue un rôle important dans la mise en valeur de **l'effet**, et la fonction de la lumière et de l'ombre architecturales est de donner une vie à l'espace. On peut **créer un espace où la lumière est le matériau, la lumière est le concept, la lumière est la fonction**, dans lequel l'intensité de la lumière et la réalité feront changer l'échelle de l'espace, la proportion et la forme seront différentes, séparant l'espace, créant des zones fonctionnelles, les gens peuvent intuitivement sentir l'atmosphère apportée par l'apparition de la lumière.

Il n'est pas possible de créer un projet architectural et **symbolique** réussi sans s'appuyer sur des concepts architecturaux et conceptuelles fixées. Parmi ces concepts on trouve que Le Corbusier : a essayé de concevoir avec soin les fenêtres et d'analyser l'angle et l'intensité de la lumière naturelle afin que la lumière naturelle pénètre à l'intérieur. Tadao Ando: lui aussi a intégré la nature dans son architecture et a fait de la lumière naturelle un processus artistique. « **La symbiose de la nature** », **la création des espaces sombres** pour rappeler à la congrégation ou aux visiteurs de se concentrer sur le tâtonnement, l'attente et la réflexion...etc. Jean Nouvel ; a créé un jeu de lumière et ses reflets à l'intérieur par des motifs géométrique « un jeu de lumière et de vide ». Louis Kahn selon lui la structure d'une pièce est définie par la lumière. Le choix d'une forme, d'une technique de construction correspond à un choix de lumière ; Il a inventé une série de dispositifs lumineux alliant fonctions structurelles et fonctions d'éclairage : la « colonne creuse », la double paroi parallèle, les lucarnes. Ainsi, après avoir connu ces concepts en analysant ces exemples, nous pouvons dire que l'espace architectural n'est pas seulement des murs et des ouvertures. Au fur et à mesure que les architectes ont déplacé leur concept vers une autre dimension, la signification de l'espace change avec le changement des facteurs qui l'affectent intérieurement et extérieurement. L'harmonie entre la lumière naturelle et l'ombre donne une impression différente à l'utilisateur de l'espace.

L'objectif d'obtenir un bâtiment intégré entre signification, fonctionnalité et esthétique reste toujours une exigence qui doit être réalisée. L'une des exigences les plus importantes est d'obtenir un confort visuel pour les utilisateurs de ce bâtiment. « **La lumière est un élément essentiel en architecture. Au fil des années, son exploitation a pris des formes très différentes. Elle a captivé les plus grands architectes, convaincus non seulement de son pouvoir intrinsèque sur « l'éclairage », mais aussi de ses qualités esthétiques. Plusieurs stratégies existent pour obtenir des performances en éclairage naturel, En d'autres termes, un éclairage confortable et agréable qui réduit la consommation d'énergie liée à l'éclairage artificiel**⁵ ». Atteindre un **confort visuel** de manière réussie dans un bâtiment est dû à l'application des normes internationales, selon les recommandations et les démarches environnementales et à une étude approfondie des différents facteurs internes et externes qui l'affectent, directement ou indirectement, mais comment cela peut-il être réalisé dans les bibliothèques et plus précisément dans les **salles de lecture** ?

« *C'est une lecture qui prend un livre d'une étagère et va vers la lumière pour le lire* » Louis Kahn. En fait, la conception des salles de lecture dans les bibliothèques et même dans les autres espaces repose sur **un bon choix de matériaux, de couleurs et des textures** au niveau des murs, plafonds et sols. de plus, choisir des ammeublement et leurs distribution selon **les normes**, et respecter **les dimensions** lors de la conception de ces espaces ; mais cela ne réussira jamais dans une certaine mesure sans savoir exploiter la lumière naturelle de manière intelligente dans le but d'obtenir **une ambiance lumineuses** maîtrisée sans influencer **les paramètres de confort visuel** des utilisateurs de ses salles.

⁴JiaFeng TAN sous la direction d'Alexis Markovics, L'impact de la lumière sur l'architecture, p69.

⁵ Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, Ambiances lumineuses & confort visuel, p48

La lumière dans l'architecture des bibliothèques pose de multiples questions dont les réponses dépendent de notre capacité à dépasser certains antagonismes, homogénéité vs diversité, lumière naturelle vs lumière artificielle, éclairage latéral vs éclairage zénithal, éclairage ambiant vs éclairage ponctuel. La diversité est une des spécificités de la lumière dans la bibliothèque. **De l'obscurité** des magasins à **la lumière** des espaces d'accueil.

La réussite architecturale des bibliothèques tient en grande partie à la maîtrise de l'éclairage. Le débat entre lumière naturelle et lumière artificielle est nécessaire, pour des raisons de commodité et d'économie, mais aussi pour des raisons de conservation. « *L'espace bibliothèque qui archive dans une large mesure ces proportions peut être considéré comme ayant un bon niveau de confort visuel et sans condition d'éblouissement*⁶ ». Pour **une bonne conception basée sur la lumière du jour**, un éclairage à **faible éblouissement** est un objectif primordial dans les bibliothèques. Dans certains bâtiments des bibliothèques, les concepteurs ont eu recours à des solutions mises en œuvre avec succès en matière d'éclairage. Après avoir combiné la lumière naturelle avec différents types d'éclairage artificiel, qui ont été étudiés de manière complémentaire, cela s'est avéré assez réussi. Mais ce qu'il faut savoir avant tout, c'est qu'un bon éclairage est l'éclairage que l'on oublie. Il faut en voir assez et ne pas être ébloui.

Enfin, une bonne maîtrise **des dispositifs d'éclairage** utilisés est absolument nécessaire pour favoriser l'éclairage naturel ; en effet, une grande partie de la maîtrise de la lumière naturelle est assurée au moyen de systèmes qui transmettent, réfléchissent ou dévient la lumière et cela garantira inévitablement le confort visuel dans les salles de lecture et les bibliothèques dans ses différents espaces.

⁶BOUVIER, François. « Qualité de l'éclairage naturel ». Technique de l'ingénieur. Vol. C6, n° C 3316, Paris (1981), p42.

Bibliographiques

SIGRID Reiter et ANDRE De Herde, *L'éclairage naturel des bâtiments*, 2003

BOUDIER Aurélien, – réfraction et dispersion de la lumière- Chapitre 05, 2008

Houard S. Optique, une approche expérimentale et pratique. De Boeck, 2011 – Chapitre 09 :
Polarisation de la
lumière

PIERRE von Meiss, De la forme au lieu : Une introduction à l'étude de l'architecture, Chapitre 06

Sigrid Reiter, André De Herde, *L'éclairage naturel des bâtiments*, 2003

JiaFeng TAN sous la direction d'Alexis Markovics, *L'impact de la lumière sur l'architecture*

Juliette Guidetti, COMMENT RÉVÉLER L'ESPRIT D'UN LIEU À TRAVERS LALUMIÈRE
DANS

L'ARCHITECTURE ? Réflexions sur la revalorisation d'un patrimoine maritime par l'utilisation de la
lumière en tant que
matière, Travail de Fin d'Étude en-sur l'architecture MASTER 2 - 2016-2017-
Déclaration du Québec sur la sauvegarde de l'esprit du lieu, CANADA (2008).

L.Turgeon L'esprit du lieu : entre matériel et immatériel, colloque.

Richard Zarytkiewicz, « L'enseignement de l'histoire de la vision de la lumière à travers les âges et
les cultures »,
Professional Lighting Design, n°100, janvier-février 2016
Gaëtan Le Pendule Architectes, dans Alice Dubet (dir.), *Qu'est-ce que la lumière pour les architectes*,
Paris, Archibooks
Sauteareau Editeur, 2013

S.Cassagnes-Brouquet (2012), *Le gothique un art de France*, p.27 Editions OUEST-FRANCE, Paris.

Duborgel Bruno, « Pierre Soulage, Conques/ La lumière révélée ».

Juliette Guidetti, COMMENT RÉVÉLER L'ESPRIT D'UN LIEU À TRAVERS LALUMIÈRE DANS
L'ARCHITECTURE ? Réflexions sur la revalorisation d'un patrimoine maritime par l'utilisation de la lumière en
tant que

matière, Travail de Fin d'Étude en-sur l'architecture MASTER 2 - 2016-2017,

La Lumière dans l'art depuis 1950, Collectif, *Figures de l'art* n°17, PUPPA - 2009 / L'art "phénoménal" du
Light and

Space. Pour une phénoménologie de l'évanescence », Charlotte Beaufort, *Figures de l'art* n°12, PUPPA - 2006 /
L'art et

la lumière, Manuela de Barros, *Leurs lumières*, Paris 8 – 2013. (La lumière comme matière, site web :

<http://mjcaussimon.fr/?La-Lumiere-comme-matiere>.

Beckmann/N'Thépé Architectes, dans Alice Dubet (dir.), *Qu'est-ce que la lumière pour les architectes*, Paris,
Archibooks + Sauteareau 35 Editeur, 2013,

Deneyer, A. (2003). Comment prédéterminer le confort visuel. CSTC-Magazine, pp. 8 DAICH Safa, *Evaluation
Du Confort Dans Le Bâtiment Et Diagnostic Énergétique*,

Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, *Ambiances lumineuses & confort visuel*

www.heliorama.com

Adèle VAUTIER et Yannick SUTTER, Dossier thématique, Ambiances lumineuses & confort visuel

Aubry Alexia, aménagement intérieur d'une bibliothèque XXème – XXIème siècle, 2015-2016

COLLIGNON Laure, GRAVIER Colette et GEORGES Nicolas, Concevoir et construire une bibliothèque : du projet à la réalisation, Paris, Éd. « Le Moniteur », 2011.