

Université Henri Poincaré, Nancy 1

Institut National Polytechnique de Lorraine
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy
École Nationale Supérieure d'Architecture de Strasbourg
École Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg

Mémoire de Master Design Global

« Modélisation et simulation des espaces Bâtis »

***Référence par l'image pour assister la conception
d'ambiances intérieures en éclairage naturel***

Construction d'un thésaurus applicable au domaine des ambiances lumineuses

Présenté par : Salma CHAABOUNI

Sous la direction de : Mr. Jean-Claude BIGNON
Mr. Gilles HALIN

Laboratoire d'accueil :
CRAI (Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie)
Nancy

Octobre 2006

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier M. Jean-claude BIGION pour tous ses conseils précieux portant sur la démarche générale de ma recherche, et surtout pour la problématique de mon sujet. J'ai appris beaucoup auprès de lui lors de chacune des réunions de suivi du travail. Il m'a donné une vision précise de ce qu'est un travail de recherche et m'a souvent encouragé par son attitude optimiste face aux difficultés.

Je désire également manifester toute ma reconnaissance à M. Gille HALIN, pour sa grande disponibilité ainsi que pour son assistance très précieuse tout au long de la réalisation de ce travail de recherche. J'ai appris avec lui une méthode de recherche cohérente.

De la même manière, toute ma gratitude est témoignée pour toute l'équipe qui travaille au CRAI, notamment pour l'accueil généreux qui nous a été réservé tout au long de ce Stage Recherche.

Finalement, j'adresse un grand merci à toutes les personnes qui ont participé de près comme de loin pour la réalisation de ce mémoire.

Merci

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Remerciements | 2 |
| Sommaire | 3 |
| Introduction | 6 |
| Chapitre 1 : | 9 |
| Référence par l'image photographique et conception d'ambiances lumineuses | 9 |
| 1.1 Les références : | 10 |
| 1.2 Les références comme aide à la conception : | 10 |
| 1.3 Image photographique : | 11 |
| 1.4 Rôle des références photographiques dans le processus de conception des ambiances lumineuses | 12 |
| Conclusion : | 13 |
| Chapitre 2 : | 14 |
| Méthodes d'indexation d'images : | 14 |
| 2.1 Les systèmes d'indexation d'images : | 15 |
| 2.2 Les différents types d'indexation d'images : | 15 |
| 2.3 Le thésaurus : | 16 |
| 2.4 Étude de deux exemples de thésaurus: | 18 |
| Conclusion : | 22 |
| Chapitre 3 : | 24 |
| Construction d'un vocabulaire appliqué au domaine des ambiances lumineuses intérieures | 24 |
| 3.1 Choix des corpus : | 25 |
| 3.1.1 Choix du corpus de textes : | 25 |
| 3.1.2 Choix du corpus images : | 26 |
| 3.2 Caractérisation des ambiances lumineuses intérieures : | 27 |
| 3.2.1 Limites de l'image photographique face à l'illustration de l'éclairage naturel : | 28 |
| 3.2.2 Aspects qualitatifs : | 30 |
| 3.2.3 Aspects quantitatifs : | 35 |
| Conclusion | 38 |
| Chapitre 4 : | 40 |
| Application de la démarche d'indexation manuelle au domaine des ambiances lumineuses | 40 |
| 4.1 Choix des catégories du thésaurus : | 41 |
| 4.2 Les relations sémantiques entre les concepts : | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Démarche de l'indexation manuelle employée : | 45 |
| Conclusion | 47 |
| Chapitre 5 : | 48 |
| Expérimentation et interprétation des résultats | 48 |
| 5.1 Protocole de l'expérimentation : | 49 |
| 5.2 Résultats et interprétation de l'expérimentation : | 50 |
| 5.3 Conclusion sur l'expérimentation : | 58 |
| Conclusion et perspectives | 59 |
| Liste des figures : | 62 |
| Bibliographie | 63 |
| Annexes | 66 |

« L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière »

-Le Corbusier-

Introduction

L'élaboration d'un projet architectural est une activité assez complexe, à la fois technique et sensible. Elle sollicite souvent une recherche d'idées et d'informations qui peuvent assister le concepteur dans l'élaboration de son projet. Cette idée a été développée par Bignon, Halin, et Kascher dans leur article « *A method to index images in the wooden architecture domain* » (Bignon et al. '04), ils expliquent que durant le processus de conception architecturale, le recours aux images (schémas, photos,... etc) est essentiel. Ils considèrent que l'information transmise par l'image est plus facile à comprendre que celle transmise par le texte. Ceci résulte probablement du fait que l'image nécessite moins d'interprétations que le texte. L'image présente aussi des informations qui peuvent être directement intégrées dans le corpus des idées, des contraintes ou encore des solutions d'un projet.

Ces avantages de l'image ont poussé les chercheurs à étudier ses apports potentiels dans le domaine particulier de la conception architecturale. L'image a en effet été le centre d'intérêt de plusieurs recherches, notamment au CRAI, en étant un centre de recherche en Architecture et Ingénierie, a développé depuis quelques années, un axe de recherche traitant l'image en tant que moyen d'aide à la conception. Cet axe est orienté vers la recherche d'informations par l'image à travers la construction de bases référentielles d'images. Des travaux portaient particulièrement sur la recherche d'informations relatives aux produits de bâtiments (Nakapan '03), d'autres, visaient l'assistance de la conception architecturale à travers la recherche d'ouvrages (Kacher '05) ou encore, le rôle de l'image dans la génération des idées dans la conception initiale en architecture (Scaletsky '03). On constate de ce fait que le recours à l'image durant l'activité de la conception architecturale peut éventuellement répondre à des différents besoins pour les concepteurs.

Toutes ces études traitant la recherche par l'image s'intéressent à un cas particulier de référence imagée qu'est l'image photographique. En effet, l'image photographique présente la particularité de transmettre une grande quantité d'informations qui peuvent aider le concepteur à trouver des solutions aux problèmes rencontrés au moment de la conception et ceci dans un temps assez réduit (Halin et al. '05).

Notre approche de recherche s'inscrit dans la suite de ces recherches qui considèrent l'image photographique comme outil un d'aide à la conception architecturale, et s'intéresse particulièrement au processus de conception des ambiances intérieures en éclairage naturel.

Aujourd'hui, l'espace intérieur devient progressivement notre principal espace de vie ; qu'il s'agisse de travail ou de loisir, nous passons la majeure partie de notre temps à l'intérieur, dans des bureaux, des lycées, des usines... ou encore, à la maison, dans des salles de sports, dans des restaurants... De ce fait, se préoccuper des qualités des ambiances intérieures doit faire largement partie de la démarche de l'architecte au même titre que les qualités formelles ou fonctionnelles d'une construction (Houzelle '06). Dans cet objectif d'amélioration des ambiances intérieures, se situe notre choix pour la lumière naturelle qui peut avoir un impact important sur la qualité de la vie dans nos espaces intérieurs.

Notre choix pour la lumière naturelle se justifie surtout par l'émergence actuelle des préoccupations environnementales qui engagent plusieurs axes pour de nouvelles possibilités de l'architecture. Cette démarche environnementale pousse des recherches vers une architecture qui respecte la nature cherchant une qualité de vie améliorée où la lumière naturelle constitue un enjeu aussi importants que l'acoustique ou la thermique. En ce qui concerne notre travail, nous nous intéressons plus particulièrement aux rôles lumineux de la lumière naturelle, ses rôles thermiques ne sont pas pris en comptes.

De plus, la lumière naturelle peut se dévoiler comme un moyen architectural particulièrement riche dans la génération des ambiances. Toutefois, dans le processus de conception des ambiances intérieures, la tâche de l'architecte ne se réduit pas à assurer la profusion de la lumière naturelle, mais de l'intégrer harmonieusement et de l'adapter aux caractéristiques de l'espace. Cependant, la qualité de lumière à entrevoir figure rarement sur Le programme fourni à l'architecte par le maître d'ouvrage. Pour la plupart du temps, ce sont les exigences portant sur la quantité de lumière qui sont indiquées, et sont mentionnées sous forme de quantités exprimées en lux. Le choix des qualités lumineuses lors de la conception d'un espace reste donc essentiellement la tâche de l'architecte. C'est une tâche assez délicate qui nécessite, dans toutes les phases du projet, un investissement considérable, des connaissances vastes et des idées nouvelles qui permettent à l'architecte de mieux réaliser son projet.

Hypothèse : les architectes font appel aux références imagées pour avancer et alimenter leurs activités de conception des ambiances lumineuses.

Dès lors, la question devient : l'image photographique peut elle être une référence pertinente dans une activité particulière qu'est la conception des ambiances lumineuses. Par conséquent, peut-on constituer une base d'images pertinente pour illustrer les problèmes des ambiances lumineuses intérieures ?

Notre travail développe donc de la possibilité de construire une base référentielle d'images pour assister le processus de conception des ambiances à travers un ensemble représentatif d'images photographiques représentant des espaces intérieurs en éclairage naturel. Notre problématique concerne une réflexion sur l'indexation de cet ensemble d'images afin de répondre aux besoins éventuels d'un concepteur recherchant des informations sur des ambiances lumineuses.

En l'absence d'un thésaurus spécifique au domaine des ambiances lumineuses la problématique spécifique de notre travail consiste donc en la construction du thésaurus qui servira pour l'indexation de notre échantillon d'images.

Dès lors, plusieurs questions se posent :

- Comment peut-on construire un vocabulaire applicable au domaine des ambiances lumineuses ? quels concepts employer pour caractériser les ambiances lumineuses ?
- Comment construire et organiser un thésaurus applicable à ce domaine ?
- Comment indexer ces images pour répondre à une éventuelle recherche d'informations par l'image ?

Pour répondre à nos préoccupations, nous avons commencé, dans un premier temps par une étude théorique qui traite le rôle des références photographiques dans le processus de conception des ambiances, l'indexation des images et la caractérisation des ambiances lumineuses afin de construire un vocabulaire d'indexation approprié à ce domaine. Dans un deuxième temps, nous avons procédé par une étude empirique qui permet d'évaluer les résultats obtenus. Nous avons donc réparti notre travail en cinq chapitres :

Chapitre 1 : dans ce chapitre, nous allons essayer de comprendre le rôle et l'apport des références imagées dans le processus de conception des ambiances lumineuses.

Chapitre 2 : ce chapitre propose un état de l'art des différents modes d'indexation des images ainsi que la méthode de construction d'un thésaurus spécifique.

Chapitre 3 : ce chapitre est composé de plusieurs parties traitant la caractérisation des ambiances lumineuses intérieures afin d'en déduire un vocabulaire applicable à ce domaine.

Chapitre 4 : dans ce chapitre, nous montrons la méthode de passage du vocabulaire à un langage d'indexation et par la suite la construction d'un thésaurus et l'indexation des images.

Chapitre 5 : à travers ce chapitre, nous présentons une évaluation des résultats de notre recherche à travers une expérimentation faite avec un ensemble d'architectes ayant de l'expérience dans le domaine de la conception. Cette évaluation nous permettra de proposer des améliorations et des ouvertures pour notre travail de recherche et pour de futures approches.

Chapitre 1 :

Référence par l'image photographique et conception d'ambiances lumineuses

« La véritable tradition, dans les grandes choses, n'est pas de refaire ce que d'autres ont fait, mais de retrouver l'esprit qui a fait ces grandes choses, en d'autres temps »

Paul VALÉRY (Alazard and Hebert '61)

Nous avons formulé l'hypothèse que durant l'activité de la conception des ambiances, les architectes font appel à un ensemble de références pour avancer dans leur activité.

Nous allons tenter à travers ce premier chapitre, de comprendre le rôle que peuvent avoir les références dans le processus de conception, en particulier, la conception des ambiances lumineuses.

Pour ce faire, il serait utile de définir le sens attribué à « référence » et son rôle dans la conception architecturale. Dans une étape suivante, nous nous intéressons à l'image photographique comme type particulier de référence et à l'ambiance intérieur en éclairage naturel comme particularité de l'activité de conception.

1.1 Les références :

Dans le sens général du mot référence, on peut dire qu'elle correspond à un « *point de repère que l'on a choisit ou déterminé au préalable comme cadre pour situer et résoudre un problème* »¹. Par exemple, si un architecte possède une image d'un bâtiment, cette image n'est pas nécessairement une référence. Mais, si cette image a participé à son processus de conception d'une manière ou d'une autre, nous pourrions dire là qu'elle est ou a été une référence pour ce projet. On peut dire aussi que l'architecte s'est référé à cette image (Scaletsky '03). Nous supposons que dans l'acte de référence, il doit y avoir des actions de comparaison, d'identification et d'évaluation qui « *tendent à rapprocher une chose d'une autre afin de lui conférer quelques-unes, sinon toutes, de ses valeurs ou propriétés* » (Guibert '92) (Lassance '95). Dans cette utilisation de la référence, Guibert éloigne toute utilisation négative attachée à la notion de « copie ». IL défend ainsi la valeur créative de la référence.

Dans une situation de conception architecturale, une référence est un élément externe que l'architecte pourra utiliser dans la construction d'une idée ou d'un projet. Le travail mené par l'architecte sur ces références implique un effort de compréhension, de traduction et d'interprétation. Or, il existe toujours de multiples interprétations d'une référence. Rien, a priori, ne nous permet de juger de la pertinence d'une référence par rapport à une autre puisque, toutes les références dégagent des connaissances, des sensations et de la perception. En effet, c'est seul le concepteur qui choisit de recourir à telle ou telle référence, selon ses critères personnels de pertinence.

1.2 Les références comme aide à la conception :

L'une des principales caractéristiques des références est leurs richesses en informations à faire parvenir à l'utilisateur. Dans le processus de conception architecturale, elles peuvent être utilisées à n'importe quel moment de l'activité de conception, et ceci dès la phase amont du projet, leurs influences dépendent du besoin du concepteur. En effet, elles permettent de compléter des données manquantes sur une intention, de lever des incertitudes, voire même de bouleverser des décisions prises. Elles contribuent aussi à la définition, à la formulation d'un problème conceptuel, ou encore à sa résolution grâce au savoir qu'elles apportent².

Dans l'article (Bignon et al. '04) les auteurs identifient deux situations possibles dans lesquelles l'image photographique peut être sollicitée. La première concerne la formulation du problème, l'image permet aux architectes d'exprimer leurs idées de conception et également d'avancer dans la formulation de leurs problèmes de conception. La deuxième concerne la résolution des problèmes. Ils proposent en effet l'idée que l'image présente l'avantage d'illustrer de nombreuses solutions potentielles pour un problème de conception.

La modalité du travail de référence la plus évidente suppose le recours à des informations sur des projets existants élaborés soit dans une période antérieure, soit par un autre architecte. Ceci permet donc à un architecte de bénéficier de l'expérience des autres concepteurs. Il s'agit

¹ www.atilf.fr

² Pour approfondir cette partie voir Kacher S., "Proposition d'une méthode de référencement par l'images pour assister la conception architecturale : Application à la recherche d'ouvrages", *Thèse de doctorat*, Institut National polytechnique de Lorraine, Nancy, 2005..

là de tous les procédés de diffusion de l'architecture : les images photographiques, les esquisses, les images de synthèses, les plans...

Dans le cadre de notre recherche, on s'intéresse particulièrement aux références de nature images photographiques et plus particulièrement à celles qui renvoient aux ambiances intérieures à éclairage naturel. Il convient donc, avant de connaître leurs apports dans ce domaine (ambiances lumineuses), d'examiner leurs propriétés.

1.3 Image photographique :

La photographie est un type particulier d'image, elle se caractérise par le fait qu'elle permet de cristalliser le réel à un instant « t ». Autrement dit, elle illustre un état figé de la réalité telle qu'elle existe. Ainsi, elle peut jouer le rôle témoin rendant compte d'un état existant. Cette propriété rend l'image photographique très répandue dans le domaine de l'architecture. Elle permet d'illustrer un état fini de solutions conçues aussi bien esthétiques que techniques. C'est une réponse satisfaisante déjà élaborée face à un problème de conception.

L'image photographique possède aussi des caractéristiques physiques. Elle peut être transmise sur différents supports (CD (électronique), papier...). Quel que soit le support, l'image possède des dimensions et une proportion. De plus, si le support est électronique, alors l'image est numérique et possède aussi une taille de fichier et une qualité de résolution liée à la netteté de l'image³.

À côté de toutes ses caractéristiques, l'image photographique présente certaines limites qui peuvent entraîner à une mauvaise interprétation (de l'image) ou de son incompréhension. Pour cela, nous avons jugé nécessaire de les expliciter dans cette étude.(Bignon et al. '00):

- *La polysémie* : une image peut avoir plusieurs interprétations qui sont fonction de l'observateur et du contexte adopté. En effet, une même image peut être référée à des contextes différents. Il en résulte de ce fait une pluralité de lecture d'une même image. Il convient donc de préciser le contexte de l'interprétation de l'image afin d'éviter au maximum cette limite de polysémie. Pour notre étude, nous avons précisé le domaine des ambiances lumineuses.
- *La surcharge informationnelle* : Cette situation se rencontre lorsqu'une même image est représentative de plusieurs objets différents. La complexité de l'image rend l'interprétation beaucoup plus difficile.
- *Le déficit informationnel* : il correspond aux informations qu'on ne peut pas trouver dans l'image photographique. Par exemple, sur une image représentant un ciel l'information relative à la date et à l'endroit où l'image a été prise sont inconnues. D'autre part, des modifications graphiques comme une image transformée ou une image dégradée (faible résolution, nombre de couleurs limité,...) sont autant de situations qui induisent à une réduction du contenu informationnel de l'image. Cependant, cette limite peut être évitée par la bonne sélection des images représentatives.

³ Dans notre recherche, les images que nous manipulons sont numériques

- *L'ambiguïté sémio-graphique* : une image peut être transformée afin d'améliorer son rendu comme par exemple la luminosité, le contraste de l'image, ou encore par des effets graphiques ce qui rend le sens véhiculé par l'image tout à fait différent du sens d'origine. Les effets graphiques sur l'image peuvent être visibles cependant, les modifications de luminosité ou de contraste ne sont pas détectables à l'œil nu.

Nous allons développer plus tard (*cf. paragraphe : 3.2.1*) les limites de l'image photographique dans la représentation des ambiances lumineuses.

1.4 Rôle des références photographiques dans le processus de conception des ambiances lumineuses

Le recours aux références photographiques dans la conception des ambiances peut avoir plusieurs intérêts. En effet, ces références peuvent guider l'architecte dans la formulation de son problème de conception puisque l'image photographique possède la particularité de cristalliser une situation réelle telle qu'elle existe, de « *geler le temps, d'enregistrer l'instant magique où la lumière et l'espace sont une seule et même chose* » (Baltanas '05). Elle permet donc de représenter une ambiance lumineuse réelle mais « figée ». Cette propriété permet à l'architecte de découvrir des ambiances concrètes et de qualités différentes qui peuvent l'aider à formuler son problème et à l'exprimer sous forme d'intentions.

De plus, ces ambiances sont les résultats d'une solution formulée et conçue par un concepteur. Par conséquent, le questionnement sur ces ambiances représentées permet à l'architecte de poser des hypothèses sur les choix et principes conceptuels aussi bien esthétiques, techniques que fonctionnels qui caractérisent cette ambiance particulière. Ces hypothèses lui permettent donc d'avancer dans son processus de conception. En ce sens, nous pouvons identifier trois grands genres d'actions référentielles (Lassance '95) :

- Celles qui induisent au réemploi de dispositifs techniques et/ou formels : dispositifs lumineux (lumiducs, verrière, bandeau lumineux...)
- Celles où il y a plutôt une reprise de processus ou de « manière de faire » (par exemple la position et le nombre d'ouvertures, la couleur des surfaces...)
- Enfin, celles s'appuyant sur la fonctionnalité de l'espace et de la lumière mettant en œuvre les organisations spatiales. Par exemple identifier le type d'espace et son ambiance spécifique : église, chambre...

Afin de saisir davantage le rôle des références dans la conception des ambiances, nous considérons que l'image constitue une réponse possible et éventuelle face à une intention ou un problème conceptuels puisqu'il n'existe pas une seule solution à un problème posé, mais des solutions satisfaisantes. En effet, un même résultat d'ambiance peut être conçu et réalisé de plusieurs manières distinctes.

Conclusion :

D'après ce qui précède, nous pouvons conclure qu'une référence est un élément porteur d'informations qui permet d'aider le concepteur pour avancer dans son activité de conception. Dans ce travail de recherche, nous allons restreindre notre étude sur les images photographiques qui illustrent des ambiances intérieures en éclairage naturel. En effet, l'image photographique est un type particulier de référence :

- Elle constitue une réponse possible à un problème posé.
- Elle représente un dispositif existant ayant soulevé le même problème.
- Elle permet au concepteur de poser des hypothèses sur l'ambiance conçue ce qui peut l'aider à formuler son problème sous forme d'intentions dépendant des contraintes de son projet.

À travers ces références imagées, notre objectif est d'assister l'architecte en situation de conception en lui fournissant une méthode pour chercher et construire de nouvelles idées. Dans ce cas, le concepteur alimente son processus de conception des ambiances lumineuses par un ensemble d'ambiances déjà conçues. Ces ambiances prises pour référence permettent à l'architecte d'identifier les décisions et les dispositifs employés qui vont lui permettre de prendre des choix conceptuels. Dans ce sens, on part du résultat de l'ambiance conçue pour déduire des décisions conceptuelles afin d'aider un architecte dans la conception d'ambiances similaires.

Il existe plusieurs interprétations d'une photographie ce qui mène à dire que l'image référence véhicule le sens que lui attribue l'observateur. Il en résulte donc qu'on ne peut pas décider de la portée référentielle d'une référence photographique.

Chapitre 2 :

Méthodes d'indexation d'images :

L'indexation d'une image est l'opération qui consiste à extraire certains éléments significatifs qui décrivent le contenu de l'image de manière précise et concise afin de pouvoir retrouver cette image au sein de toute une collection.

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à l'étude des différentes méthodes d'indexation ainsi qu'à l'étude du thésaurus et de ses caractéristiques. Cette étude nous permettra de mieux cerner le problème de l'indexation en général et de la construction d'un thésaurus en particulier.

2.1 Les systèmes d'indexation d'images :

L'indexation d'images peut s'effectuer actuellement sous deux formes, l'indexation par le contenu sémantique et l'indexation par le graphisme (caractéristiques physiques).

Indexation d'images par le graphisme : Elle consiste à extraire une ou plusieurs caractéristiques physiques des images de la base :

- *Couleur* : la couleur est une des caractéristiques physiques qui est couramment utilisée dans la recherche d'images.
- *Texture* : la texture résulte de la présence de plusieurs couleurs ou de plusieurs intensités de pixels qui composent une surface dans l'image.
- *Forme* : la forme permet de détecter un objet sur une image.

Ce type d'indexation permet de retrouver uniquement des documents visuellement similaires.

Indexation d'images par le contenu sémantique : C'est une indexation liée au sens de l'image où les aspects qu'elle représente peuvent être décrits par des mots.

Des recherches réalisées au sein du CRAI (Kacher '05) (Nakapan '03), qui traitent respectivement de la recherche d'ouvrages et de la recherche de produits de bâtiment, ont montré que le premier mode d'indexation, indexation par le graphisme, ne fournit pas des résultats satisfaisants par rapport à leurs domaines. Certes, on ne peut pas confirmer que ce système d'indexation ne nous permet pas, dans le cadre d'ambiances lumineuses, d'aboutir à des résultats pertinents mais, dans un premier temps, notre choix s'est orienté vers l'indexation par le contenu sémantique. Le système d'indexation par le graphisme dans le domaine des ambiances lumineuses peut constituer le sujet d'une recherche ultérieure.

2.2 Les différents types d'indexation d'images :

L'indexation des images peut être manuelle, automatique, ou aussi semi-automatique :

- L'indexation manuelle : elle nécessite une intervention humaine et doit respecter des règles d'indexation strictes afin de la rendre plus cohérente. Son inconvénient majeur est qu'elle demande beaucoup de personnels et de temps.
- L'indexation automatique : elle concerne la sélection et l'attribution automatiques des concepts représentant le contenu des documents. La sélection des concepts se fait à partir du titre, des résumés et du texte intégral accompagnant les images. Elle permet de gagner du temps, mais elle ne peut mettre en œuvre que des principes d'indexation automatisables.
- L'indexation semi-automatique : c'est un compromis entre les deux modes précédents. Le système d'indexation applique d'abord une indexation automatique qui donne les premiers éléments d'indexation. Puis l'indexation manuelle complète et corrige les informations obtenues par l'indexation automatique.

Les indexations automatique et semi-automatique ne peuvent être réalisées que sur des images accompagnées par des textes qui peuvent être manipulés par des outils informatiques pour permettre l'extraction automatique des termes d'indexation. Or ceci ne correspond pas à notre démarche où les images que nous manipulons ont été en majorité numérisées. Ceci a orienté donc notre choix vers l'indexation manuelle.

Techniques de l'indexation manuelle :

L'indexation manuelle se caractérise de manière générale par trois étapes : la première étape implique l'analyse des images pour prendre connaissance de leur contenu. La seconde étape permet éventuellement de synthétiser les informations extraites tout en conservant l'essentiel afin de choisir les concepts⁴. Finalement, ces concepts sont traduits en descripteurs qui seront organisés en structure hiérarchique afin de faciliter l'accès à ces descripteurs et d'assurer l'uniformité de l'indexation des documents. La structuration hiérarchique est la plupart du temps un thésaurus dont nous allons étudier les caractéristiques dans le paragraphe suivant. (*Cf. paragraphe 2.3*).

Les termes d'indexation peuvent être pondérés ou juxtaposés :

- La pondération : un document peut illustrer plus fortement certains concepts que d'autres. L'importance relative d'un concept peut être mise en évidence par une pondération associée aux termes le présentant. L'objectif de la pondération est de favoriser une discrimination entre les descriptions des documents pour une recherche plus efficace (Aitchison and Gilchrist '92).
- La juxtaposition : les termes sont placés les uns après les autres, séparés par un caractère prédéfini. L'ordre des termes sur la liste n'a aucune signification.

Ces procédés fonctionnent indépendamment du vocabulaire d'indexation, se ne sont que des outils syntaxiques.

2.3 Le thésaurus :

Un thésaurus est un ensemble structuré de termes choisis pour leurs capacités à faciliter la description d'un domaine et à harmoniser la communication et le traitement de l'information⁵. Chaque terme, appelé descripteur, est peu ambigu que possible et il est préféré à des termes voisins (quasi-synonymie) ou synonymes, les non-descripteurs.

En pratique, le thésaurus est un outil documentaire d'indexation. Guidé par un thésaurus pertinent, il est possible de représenter tout document par une sélection rigoureuse de mots précis, appelés mots-clés. Il sera ensuite aisé d'en assurer la gestion documentaire.

Les deux fonctions principales d'un thésaurus sont :

⁴ Définition : un concept est la représentation mentale d'un élément de la réalité, pensable en l'absence de cette réalité.

⁵ <http://www.wikipédia.com/>

- La désambiguïsation du langage pour faciliter la communication de l'information entre l'auteur et l'utilisateur.
- L'aide à la recherche par l'explicitation et la formalisation des relations sémantiques qui unissent les termes du domaine.

Un thésaurus peut comporter un nombre important de descripteurs. Il est donc plus pratique de diviser sa structure en sous-ensembles appelés "champs sémantiques" afin de faciliter sa manipulation. Deux grand types de subdivision sont couramment utilisés (Halin '89) :

- Thésaurus à structure subdivisée par thèmes : les concepts sont regroupés par disciplines qui peuvent être enseignées ou faire partie d'une connaissance : architecture, chimie, habillement...
- Thésaurus à facettes : les concepts sont regroupés par catégories : phénomène processus, propriété... Le thésaurus à facette représente la particularité que chaque facette regroupe un sous-domaine et la somme de chacun de ces sous-domaines constitue la globalité du domaine ou du thème. La description optimale du domaine ne se fait que par le biais de la combinaison entre les notions le décrivant. Une subdivision par facettes peut aussi être utilisée pour préciser chacun des thèmes d'un thésaurus qui est structuré par thèmes.

Rappelons que notre objectif est de construire un thésaurus qui nous servira dans l'indexation d'un ensemble d'images relatives au domaine des ambiances lumineuses. Ce domaine, que nous avons choisi, est déjà assez restrictif, il fait partie d'un domaine plus vaste qui est l'architecture. Le thésaurus à facette peut être donc plus adapté à la construction de notre thésaurus.

Afin approfondir notre étude sur le thésaurus à facette, nous nous référons au travail d'Aitchison traitant la construction d'un thésaurus (Aitchison and Gilchrist '92), où il attribue une définition à la classification par facettes : « *c'est un type de classification systématique faisant appel à des techniques « analytico-synthétique »* » :

- Analytique, parce qu'une facette est structurée de manière à regrouper des concepts simples organisés en catégories clairement définies à l'aide d'une méthode rigoureuse appelée analyse par facettes. Basé essentiellement sur des relations genre-espèce, un thésaurus à facettes est plus approprié à domaine technique. Par exemple, *L'église* qui peut avoir pour générique *édifice religieux chrétien* comporte un certain nombre de spécifiques : *basilique, cathédrale, chapelle, collégiale, église paroissiale, temple*. De plus, les facettes sont complémentaires entre elles et sont équivalentes les unes par rapport aux autres. Par exemple dans un thésaurus répertoriant des fruits, nous pouvons trouver la facette « couleur » et la facette « forme » qui constituent dans l'univers des « fruits » deux catégories regroupant des concepts différents mais complémentaires dans leurs propriétés.
- Synthétique, parce que la facette inclut des concepts du plus génériques aux plus spécifiques pour représenter des sujets qui ne sont pas énumérés. Pour reprendre l'exemple de la « forme » et de la « couleur », aucune de ces catégories n'est plus générique ou plus spécifique que l'autre.

Les termes constituant un thésaurus peuvent être reliés entre eux par des relations sémantiques. La relation sémantique entre les termes peut être :

- Relation d'équivalence : elle est une association reliant un descripteur avec un non-descripteur. Elle vise à favoriser la représentation d'une même idée et non pas de relier deux termes de même sens. Cette relation permet d'enrichir le contenu terminologique du thésaurus. Par exemple « Vitamine C » est une équivalence de « Acide Ascorbique ».
- Relation hiérarchique : «selon la norme Afnor les relations hiérarchiques sont caractéristiques des thésaurus et les différencient des autres listes de termes plus ou moins organisées. Elle assure la cohérence interne du thésaurus » (Dauzats '94). Ce type de relations part de la logique de ressemblance entre deux notions. Deux types de relations apparaissent dans cette comparaison (Kacher '05).:
 - Générique à spécifique : concerne le cas où un concept est plus générique que l'autre. Cela signifie que le concept dit « générique » transmet ses caractéristiques au spécifique, mais l'inverse n'est pas vrai. Le concept spécifique, en plus des caractéristiques transmises par le générique, possède ses propres particularités. Exemple : fenêtre, fenêtre de toit
 - Spécifique à spécifique : concerne le cas où deux concepts sont les spécifiques d'un même générique. Dans ce cas, les deux concepts partagent les caractères d'un même concept générique, mais chacun d'entre eux possède ses propres particularités. Ce type de relation est appelé "coordination logique". Ex : œil-de-bœuf, lucarne → éclairage latéral.
- Relation d'association : c'est une relation sémantique entre deux descripteurs «susceptibles d'évoquer des idées proches. Cette relation est symétrique et elle ne peut exister qu'entre descripteurs non déjà liés par une relation hiérarchique » (Halin '89) ou par une relation d'équivalence. Exemple : localisation (fête et salle des fêtes), matériaux constructifs (tuile et toi), antonymie (humide et sec)...

2.4 Étude de deux exemples de thésaurus:

Exemple 1 : L'"AAT" (Art & Architecture Thesaurus) :

Créé par le J. Paul Getty Trust, l'AAT (thésaurus des arts et de l'architecture) est un thésaurus de termes employés pour le catalogage et l'indexation dans les domaines des arts, de l'architecture et des archives appartenant au domaine de la construction. Ce thésaurus n'est actuellement disponible qu'en anglais⁶.

L'AAT se compose de 125 000 termes organisés en 7 facettes (Figure 1). Ces facettes sont subdivisées en 33 niveaux hiérarchiques. Les 7 facettes du AAT sont :

- *La facette des concepts associés* : comprend les concepts abstraits ainsi que les phénomènes relatifs à l'étude et à l'exécution de la pensée et de l'activité humaine. (Ex: beauté, équilibre, connaissance, métaphore, liberté, socialisme...)

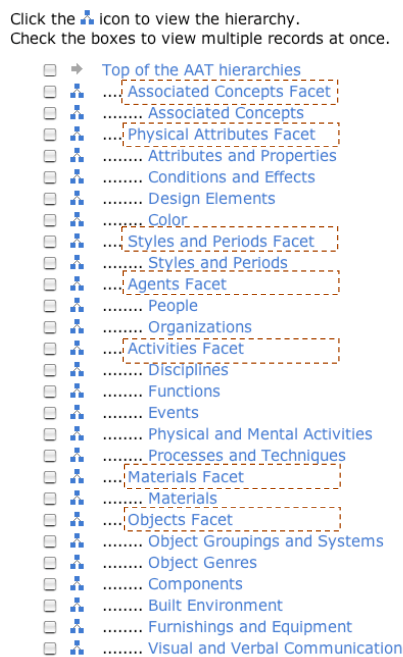
⁶ www.getty.edu/research/conducting_research/


- *La facette des attributs physiques* : concerne les caractéristiques perceptibles ou mesurables des éléments et des artefacts. Elle comporte aussi des caractéristiques comme la taille, la forme, les propriétés chimiques, les qualités de texture des matériaux, ... (Ex : le type de finition, l'aspect de surface, ...).
- *La facette des styles et périodes* : fournit des termes généralement acceptés pour des groupements stylistiques et des périodes chronologiques distinctes appropriées à l'art, l'architecture et les arts décoratifs (par exemple, le style Louis XIV, l'expressionnisme abstrait).
- *La facette des agents* : contient des termes pour les désignations des personnes, des groupes de personnes ou des organisations identifiées par leurs occupations ou leurs activités, selon des caractéristiques physiques ou selon le rôle ou la condition sociale (par exemple : graveur, architecte paysagiste, ordre religieux).
- *La facette des activités* : englobe le secteur de transmission d'effort et des actions physiques. Elle regroupe le nom des outils « matériels », ainsi que celui des actions physiques simples ou complexes (par exemple : l'archéologie, l'ingénierie, l'analyse des contours, le sens de transmission des charges, le dessin, la synthèse d'image, la corrosion, la lumière).
- *La facette des matériaux* : traite des substances physiques, naturelles ou synthétiques, comme les colorants ou les matières premières qui ont été formées ou traitées dans les produits et qui sont employées dans la fabrication de structures ou d'objets (par exemple : fer, argile, adhésif, émulsifiant,...).
- *La facette des objets* : est la plus importante par la taille de toutes les autres facettes de l'AAT. Elle comporte les choses produites par l'effort humain et des images et des documents écrits décrivant des ouvrages construits du point de vue de leur utilité et de leur esthétique. On y trouve également les particularités de paysages qui fournissent le contexte pour l'environnement construit.

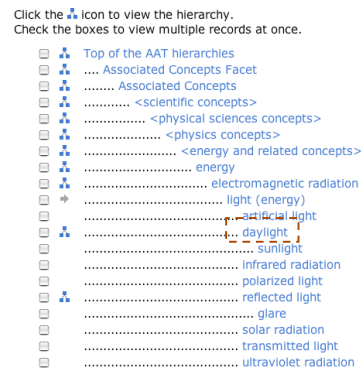
Ces facettes traitent de domaines différents avec un grand nombre de concepts. L'analyse du contenu de chaque facette nous permet de déduire que le point fort de l'AAT est son exhaustivité. Cependant, il ne nous permet pas de nous focaliser sur un domaine spécifique comme l'éclairage naturel ou les ambiances lumineuses.


Le concept « éclairage naturel » (daylight) est présent dans la facette des concepts associés où il est mentionné en tant qu'un spécifique du concept « énergie » (energy). La notion d'éclairage naturel est reprise dans la facette des activités, où l'on s'intéresse plutôt aux techniques de l'éclairage (Figure 2). Dans cette catégorie « techniques de l'éclairage », on remarque qu'il n'y a pas eu de distinction entre l'éclairage naturel et l'éclairage artificiel. La distinction se fait entre les techniques de l'éclairage par direction ou par distribution. Cette catégorie, bien qu'elle ne soit pas spécifique au domaine des ambiances lumineuses, présente un certain nombre de concepts qui nous ont semblé caractéristiques et intéressants qu'on peut extraire : éclairage direct, éclairage indirect, éclairage général, éclairage local, éclairage supplémentaire (Figure 2).

Cependant, le concept « techniques de l'éclairage » est présent au 6^{ème} niveau hiérarchique (Figure 2). Cette profondeur dans la hiérarchie rend le concept difficile à retrouver et constitue la difficulté majeure d'une indexation manuelle et notamment lorsqu'il s'agit d'indexer des images. L'indexeur mettra beaucoup de temps à retrouver le terme avec lequel il va indexer comme, par exemple, le terme « éclairage direct » (8^{ème} niveau hiérarchique) (Figure 2). Un autre inconvénient de cette exhaustivité est qu'il est moins spécifique par rapport à un domaine précis par exemple le type de lumière et le type d'ouverture (facette des objets) se trouve chacun dans une facette différente et chacun dans un niveau hiérarchique assez profond ce qui augmentera encore le temps d'indexation.



 Les différentes facettes de l'AAT



Click the  icon to view the hierarchy.
Check the boxes to view multiple records at once.

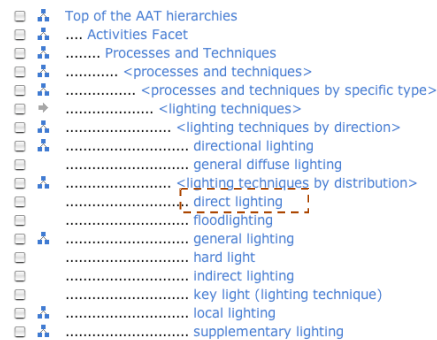


Figure 1: les facettes de l'AAT

Figure 2: Exemple de niveau hiérarchique: daylight et direct lighting

En conclusion, si l'AAT permet de décrire de manière exhaustive le domaine de l'architecture, il est peu adapté à l'indexation manuelle de documents de type image et traitant de la problématique des ambiances lumineuses.

Exemple 2 : Thésaurus Urbanet :

Ce thésaurus a été créé en 1999, il a été piloté par le Centre de Documentation de l'Urbanisme, la Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction, du Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, avec

l'appui de la commission Thésaurus de l'association URBAMET. Il est accessible en ligne depuis 2002, en français, en anglais et en espagnol⁷.

Ce thésaurus présente 4151 descripteurs répartis en 24 thèmes qui couvrent les champs thématiques de l'urbanisme, l'habitat, la construction, l'architecture et les équipements (Figure3).

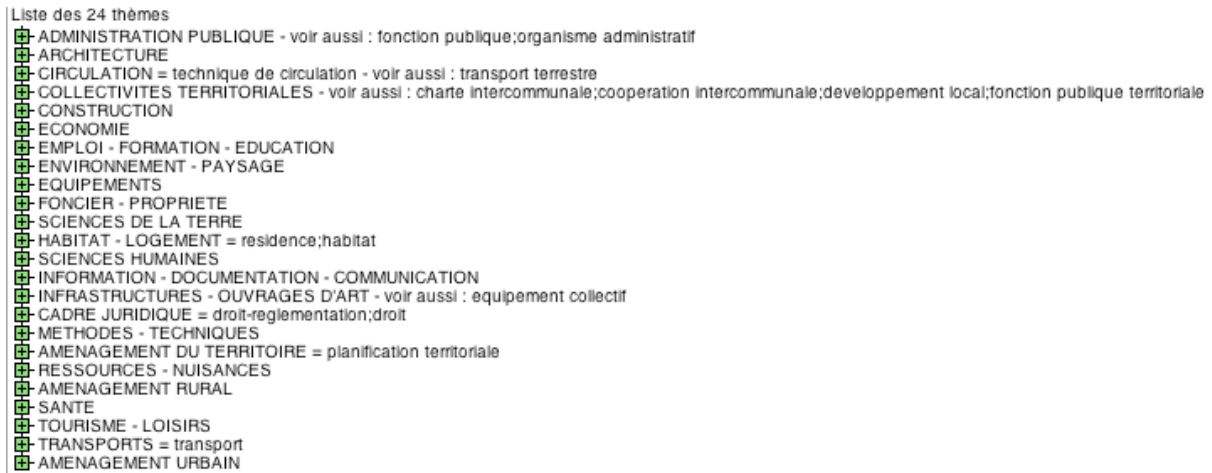


Figure 3 : les 24 thèmes du thésaurus Urbamet

Ce thésaurus n'étant pas spécifique au domaine de l'architecture particulièrement, nous allons nous intéresser principalement à 5 de ses thèmes.

- *Architecture* : ce thème traite l'architecture plutôt de son cadre théorique à travers l'histoire de l'architecture ou encore l'analyse de l'architecture, le patrimoine architectural... On y trouve des concepts comme monumentalité, architecture coloniale, fonctionnalisme...
- *Construction* : ce thème concerne la mise en œuvre d'un bâtiment. Il contient par exemple des termes relatifs à la désignation des procédés de travail, aux matériaux, à la nature d'opération.... La catégorie des matériaux, par exemple, est organisée en 4 facettes traitant de la mise en œuvre des matériaux, des types des matériaux, des types produits et du comportement des matériaux (maçonnerie, marbre, corrosion...). Dans cette catégorie, la couleur des matériaux par exemple n'a pas été mentionnée ceci conduit à déduire que lorsqu'on spécifie un contexte de travail, ceci limite et conditionne les choix des concepts du thésaurus.
- *Environnement-Paysage* : ce thème traite les aspects environnementaux comme l'acoustique et les ambiances ainsi que la description des paysages. Dans ce thème, on retrouve le concept « éclairage naturel » comme spécifique à ambiance visuelle qui a pour générique la qualité de l'environnement. Cependant, le concept d'éclairage naturel n'est pas développé et se trouve au 6^{ème} niveau hiérarchique. Dans ce thème, on trouve aussi une catégorie traitant de la perception de l'espace, où l'on parle de sensation, de théorie de perception. Cette catégorie peut être aussi intéressante face aux ambiances intérieures (Figure4).
- *Équipements* : ce thème gère les types des équipements et leur fonctionnement. On trouve une nomenclature assez exhaustive pour les types d'équipements. Cette catégorisation peut

⁷ <http://thesurb.documentation.equipement.gouv.fr/thesurb/#Top>

guider notre classification des espaces. (immeuble de bureau, équipement culturel...)

- *Habitat-Logement* : ce thème traite les cotés architectural et social des habitation (exemple : droit au logement, résidence principale...)

Ce thésaurus présente la particularité que chaque descripteur n'appartient qu'à un seul tableau sémantique (thème) et son acception découle de la place qui lui a été assignée dans cette organisation. Le terme de l'éclairage naturel se trouve au 6^{ème} niveau hiérarchique ce qui diminue de son importance dans la hiérarchisation de ce thésaurus (Figure 4).

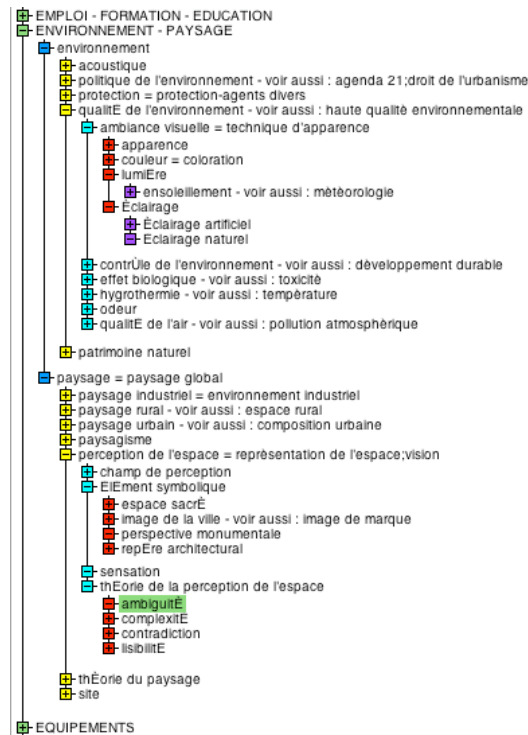


Figure 4 : Thème ENVIRONNEMENT-PAYSAGE du thésaurus Urbamet

On remarque aussi que ce thésaurus présente une hiérarchisation facilement lisible par l'utilisation des couleurs et des traits de relation entre les termes d'un même niveau hiérarchique. Ceci facilite l'accès aux descripteurs.

Conclusion :

Ce chapitre a été consacré à l'étude des différentes méthodes d'indexation des documents imagés. Nous pouvons retenir donc que le but de l'indexation des images est de représenter leurs contenus pour qu'elles puissent être retrouvées par l'utilisateur lorsque il recherche des informations.

Bien que l'indexation manuelle demeure fastidieuse, notre choix s'est orienté vers ce type d'indexation puisque les images que nous manipulons ont été en majorité numérisées. De ce fait l'indexation automatique ou même semi-automatique ne sont pas appropriées pour notre ensemble représentatif d'images.

Indexer les images n'est pas une tâche simple. Avant de commencer l'indexation d'une image il faut se poser les questions suivantes :

- Qu'est ce qui la différencie des autres images de la base?
- Quels sont ses points communs avec certaines d'entre elles ?
(D'où la nécessité d'une bonne connaissance de la base).
- En quoi cette image peut être intéressante pour les utilisateurs (architectes) ? (d'où la nécessité de bien connaître le domaine étudié et les besoins des utilisateurs)

Enfin, il faut attribuer à l'image des mots-clefs à partir d'une liste hiérarchique de termes : le thésaurus.

Le plus grand avantage du thésaurus est qu'il est un outil dynamique, il peut être mis à jour par ajout, modification ou suppression de termes ou les relations entre les termes. Cependant, la construction d'un nouveau thesaurus doit généralement subir une phase de validation par les utilisateurs concernés.

Pour conclure, la construction d'un thésaurus applicable au domaine des ambiances, nécessite tout d'abord la définition et la construction d'un vocabulaire applicable à ce domaine. C'est l'un des points les plus importants. Ce vocabulaire doit s'adapter au domaine représenté par les images, mais également il doit permettre de décrire ce qui est perceptible sur les images. Dans un second temps, il faut synthétiser ce langage en descripteurs afin d'indexer notre échantillon d'image.

Chapitre 3 :

Construction d'un vocabulaire appliqué au domaine des ambiances lumineuses intérieures

« Je dessine un bonhomme. Je le fais entrer dans la maison ; il découvre telle grandeur, telle forme de pièce et surtout tel afflux de lumière par la fenêtre ou le pan de verre. Il avance, autre volume, autre arrivée de lumière. Plus loin, autre source lumineuse ; plus loin encore, inondation de lumière et pénombre tout à côté, etc. »⁸

L'objectif de ce chapitre est de construire une liste de mots-clefs relative aux ambiances intérieures en éclairage naturel afin de décrire et d'indexer un ensemble d'images photographiques. Cependant, *« dans tout traitement documentaire c'est l'analyse du contenu du document qui conditionne la création et l'utilisation du vocabulaire »* (Dauzats '94). De ce fait, notre caractérisation des ambiances sera menée à partir des images photographiques.

Pour mener au mieux cette étape, nous avons commencé par une approche théorique en puisant dans la littérature relative à la lumière naturelle afin d'enrichir nos connaissances par rapport à ce domaine et mieux l'aborder. Cette approche théorique a été menée en parallèle qu'une approche empirique manipulant des images photographiques illustrant des ambiances intérieures en éclairage naturel. En effet, l'approche empirique nous permettra d'identifier et d'évaluer les concepts appropriés à la caractérisation des ambiances lumineuses à partir d'un ensemble d'images choisies.

Dans la première partie de ce chapitre, nous allons présenter les corpus de textes et d'images manipulés. Nous traitons dans une partie suivante la démarche suivie pour la caractérisation des ambiances ce qui nous permettra de construire notre liste de mots-clefs.

⁸ Le Corbusier, Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme, Paris, Vincent, Fréal et Cie, 1960, p132.

3.1 Choix des corpus :

3.1.1 Choix du corpus de textes :

La lumière naturelle est une problématique assez complexe. Son importance dans la conception architecturale a fait d'elle un sujet très abordé à travers les recherches et les publications. Cependant, la maîtrise de la lumière dans la conception reste une problématique qui nécessite une connaissance assez large et étendue.

Certes, l'étude de la lumière naturelle dans un projet architectural peut être étendue à une étude sur la course du soleil et notamment, sur le changement de l'intensité de sa lumière, de sa couleur, de son angle d'incidence... tout au long de l'année. Par ailleurs, notre étude s'intéresse à la lumière naturelle par rapport aux ambiances lumineuses à l'intérieur des espaces. De ce fait, nous avons orienté le choix de notre corpus de textes vers des ouvrages qui traitent de la préoccupation des architectes face à la problématique de la conception et de la caractérisation des ambiances lumineuses.

Dans ce contexte de recherche, l'Architecture d'Aujourd'hui, revue internationale a publié deux numéros traitant de la large part de la lumière solaire dans la génération et la création des ambiances. Le premier, intitulé « lumière de l'espace » (A.A, no.274 '91), envisage la lumière naturelle et ses jeux parmi volumes et surfaces, et ce à travers les propos de plusieurs architectes (Louis Kahn, Richard Meier, Alberto Campo Baeza,...) expliquant leurs intégration et emploi de cette lumière dans la création d'ambiances intérieures spécifiques. Le second numéro a pour titre « Lumières de l'époque » (A.A, no.276 '91) et qui aborde la lumière naturelle à travers les travaux de différents architectes (Jean Nouvel, Dominique Perrault,...) qui pensent qu'elle constitue un des enjeux, ou l'un des signes de la modernité.

Ces deux numéros regroupent des expériences d'architectes qui se révèlent différentes par la considération et le traitement de la lumière. Ces expériences évoquées dans ces deux numéros nous permettent de comprendre le comportement des concepteurs face à cette problématique de la lumière, et donc de pouvoir typer les ambiances intérieures concernées par cette même problématiques. De plus, le fait que ce sont les architectes qui commentent leurs travaux présente pour nous l'avantage de bien saisir le vocabulaire qu'ils utilisent dans la description des ambiances lumineuses. Ceci nous permettra d'orienter notre approche de caractérisation des ambiances lumineuses.

D'autres ouvrages sont consacrés à une étude plus technique et plus physique des ambiances lumineuses. De nombreux schémas et expérimentations viennent illustrer les phénomènes de distribution, de propagation, de contrôle... de la lumière (Liébard and De Herde '05) (Tawarowski '67) (Paule and Fontoynt '88). Ils nous donnent plus d'informations sur le comportement de la lumière face à des choix conceptuels comme, par exemple, le choix du matériau de transmission (type de verre par exemple), ou aussi le choix du matériau des surfaces intérieures (type de produit, couleur, texture,...). Ces différentes études ont enrichi nos connaissances dans les choix conceptuels à conduire dans la conception d'une ambiance lumineuse particulière. Ces connaissances nous ont permis de mieux percevoir et donc d'analyser une ambiance lumineuse déjà conçue.

On s'est intéressé aussi à l'étude de la lumière naturelle dans le cadre de la démarche environnementale. Plusieurs associations en France, principalement l'Ademe⁹, le CSTB¹⁰ et l'association HQE ont considéré cette problématique. Ces organismes ont pour but d'inciter les maîtres d'œuvre et les maîtres d'ouvrage à intégrer, dès le début de leurs projets de conception des préoccupations écologiques qui visent à produire une architecture plus adaptée à son environnement. Un cahier des charges en 14 cibles¹¹ leur a été proposé. Nos préoccupations relatives à la lumière se traduisent par la cible 10 intitulée « confort visuel » qui précise que l'exigence de confort visuel consiste à avoir une ambiance lumineuse satisfaisante quantitativement en termes d'éclairement et d'équilibre des luminances, et qualitativement en termes de couleurs.

L'ensemble de ces ouvrages m'a permis d'enrichir mes connaissances afin de mieux maîtriser la problématique de la conception des ambiances lumineuses. Ils m'ont permis d'acquérir des connaissances pour mieux percevoir une ambiance à travers les images et avec une vision synthétique et critique. Les commentaires faits par les architectes sur leurs propres travaux en particulier m'ont permis de connaître, non seulement le vocabulaire qu'ils manipulent mais aussi leurs besoins et leurs soucis par rapport à l'intégration de la lumière naturelle dans les ambiances intérieures.

3.1.2 Choix du corpus images :

Notre objectif étant de construire un ensemble représentatif d'images pour illustrer le domaine des ambiances lumineuses, le choix du corpus d'images révèle une question par rapport à une sélection d'images justifiée.

Lors de notre collecte d'images, nous en avons rencontré deux différents types d'images : les images schématiques et les images photographiques. Or les images schématiques représentent le comportement de la lumière par rapport à un dispositif choisi et ne donnent aucune information sur les ambiances qui en résultent (Voir figure 5).

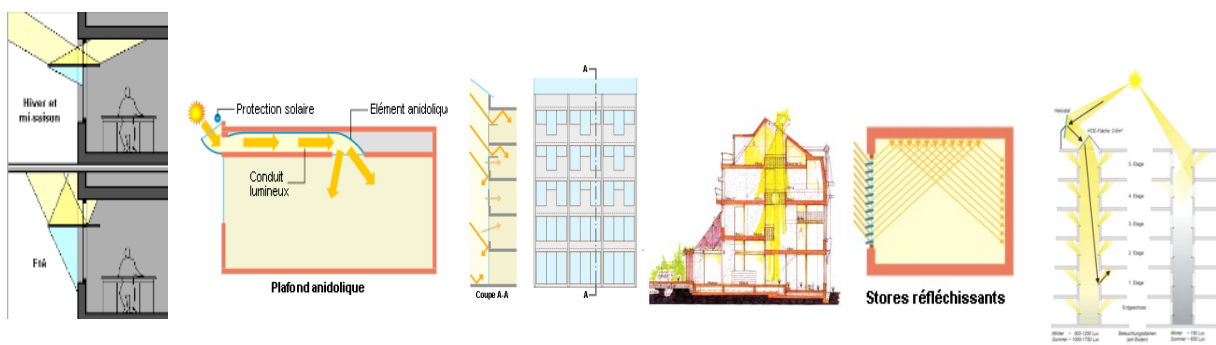


Figure 5. Images schématiques : traduisant le comportement de la lumière naturelle

Sur ce fait, ces images schématiques ont été écartées, et nous avons choisi de construire notre échantillon d'images à partir d'images photographiques.

⁹ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

¹⁰ Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

¹¹ Les 14 cibles sont les cibles HQE qui présentent les centres d'intérêt de la démarche environnementale

En l'absence d'une base d'image construite et relative aux ambiances lumineuses, nous avons procédé nous-même à collecter des images photographiques ayant comme représentation, les ambiances lumineuses. Nos images ont été collectées à partir du WEB ou numérisées à partir des livres et des revues traitant de l'architecture. Certes, on pouvait aussi faire des photographies de bâtiments existants, mais, à ce stade de notre recherche, il nous a semblé intéressant de recourir aux images informées. Dans ce cas, le texte qui accompagne l'image pourra bien nous servir dans la description de l'ambiances représentée et par la suite l'indexer.

Dans le but de caractérisation des ambiances intérieures, les images constituant notre corpus doivent illustrer des intérieurs éclairés naturellement. Par ailleurs, des images représentant des extérieurs ou des ambiances de nuit peuvent être acceptées et ceci dans le cas où elles complètent des informations manquantes sur une ambiance intérieure et permettent ainsi de mieux la comprendre. Cependant ces images ne seront ni caractérisées ni indexées, mais elles feront partie d'un résultat d'une requête ultérieure.

Dans ces deux cas, il faut préciser que les images photographiques sélectionnées doivent présenter une netteté convenable permettant une bonne lecture de leurs contenus.

3.2 Caractérisation des ambiances lumineuses intérieures :

La lumière naturelle est considérée comme un matériau de l'architecture. Sculptée, modelée, organisée, contrôlée, elle est une composante essentielle dans un projet architectural et notamment dans la génération des ambiances intérieures. En effet, le rôle de la lumière naturelle à l'intérieur des espaces ne se réduit pas à l'éclairage, plus que ça, la lumière peut révéler les formes, transformer la matière, affirmer les couleurs, unifier l'espace ou le diviser... Dans ce sens, l'architecte Oubrier affirme que le problème auquel il était confronté lors de la conception de la maison Miller « *n'est plus tant d'illuminer que de ne pas éclairer. Il est de rythmer les séquences d'espaces par leur identité lumineuse. Il est de révéler leur géométrie, leur spatialité,* » (A.A, no. 274 '91). Tous ces effets de la lumière conduisent à des ambiances diverses résultant des choix conceptuels de l'architecte « *en produisant des éclairages, des transparences suffisamment éclairantes, qui les mettent en évidence...* » Oubrier (A.A, no. 274 '91), ou encore par la manière de travailler la lumière « *captée, dosée, diffuse, autant que possible maîtrisée, elle joue de sa magie et invente l'espace* » Roland Simounet (A.A, no. 274 '91). On peut déduire alors qu'aussi bien les effets produits par la lumière que les choix conceptuels permettent de caractériser une ambiance intérieure et de la différencier d'une autre.

Étant donné que notre choix dans la caractérisation des ambiances sera à partir d'images photographiques, il sera donc nécessaire de distinguer les différentes familles de description d'images.

Il existe deux familles distinctes pour décrire une image (Bignon et al. '04) :

- Dénotation « the offness » : cette famille se rattache aux informations directement extractibles de l'image, ce sont les informations visibles sur l'image donc potentiellement descriptibles voir même mesurables. Cette famille peut être divisée à son tour en deux parties :

- Le contenu graphique (couleur, forme texture...)
- Le contenu sémantique relatif aux éléments représentés directement sur l'image (contraste, lumière tamisée, fenêtre...)
- Connotation « the Aboutness » : cette famille se rattache à la description des informations complémentaires, mais qui ne sont pas directement extractibles de l'image. Cette famille peut être divisée en deux parties :
 - L'analyse du contenu relatif au nom du projet, son type, sa situation géographique, etc.
 - Le contenu symbolique qui révèle des informations plus abstraites, ce sont des informations de l'ordre de la sensation. Elles ne se relèvent pas directement de l'image, mais peuvent être produites par ce qu'on voit sur l'image par exemple, les effets de lumière : la lumière accentue la forme, divise l'espace...

Dans le cadre de cette approche, nous avons choisi de nous focaliser sur la description relative au contenu sémantique de l'image. Autrement dit, nous allons procéder à la caractérisation des ambiances selon les informations visibles sur l'image. Pour ce faire, nous avons choisi de caractériser les ambiances par la manière de travailler la lumière qui propose la distinction entre les aspects qualitatifs et les aspects quantitatifs de la lumière qui pénètre dans l'espace. Ces aspects dépendent fortement des dispositifs techniques et des caractéristiques physiques des matériaux mis en jeu. Par suite, nous allons caractériser les ambiances à partir des aspects qualitatifs et des aspects quantitatifs de la lumière naturelle qui sont visibles sur l'image en précisant pour chaque caractéristique l'influence du choix du dispositif.

Nous allons aussi considérer les informations correspondant au projet représenté (nom du projet, son type, sa situation géographique...) afin de mettre l'image dans son contexte global.

Pour mieux mener la caractérisation des aspects lumineux dans les ambiances intérieures, nous pensons qu'il est important d'aborder les limites de l'image face à leur illustration. Cette approche nous permet de prendre conscience des contraintes de notre étude

3.2.1 Limites de l'image photographique face à l'illustration de l'éclairage naturel :

Nous avons déjà développé dans une partie précédente (*Cf. paragraphe 1-3*) les limites de l'image photographique. Nous abordons dans ce paragraphe, spécifiquement, les limites de l'image photographique face à la représentation des ambiances lumineuses. Ces limites se rattachent principalement au déficit informationnel et peuvent être :

- *Moment de la journée, de l'année et type du ciel* : l'ambiance intérieure à éclairage naturel est en quatre dimensions puisque la lumière est « dynamique », elle change tout au long de la journée « *Lumière claire et bleue de l'aurore, lumière chaude et dorée du crépuscule, lumière dramatique du midi, lumière solide à couper au couteau* » Baeza (A.A, no.274 '91), elle n'est ni fixe ni toujours égale dans sa qualité et son intensité, elle dépend aussi du moment de l'année et du type du ciel, elle rend visible la temporalité de l'architecture. L'architecte Louis

Kahn, par exemple a beaucoup considéré ces caractéristiques la lumière naturelle dans ses conceptions. Par rapport au musée Kimbell, par exemple, il déclare « *Nous savions que le musée serait plein de surprises. Les bleus seraient une chose un jour et une autre chose un autre jour, suivant le caractère de la lumière... ainsi, le musée a des heures changeantes comme il y a des moments différents dans le temps, et jamais, aussi longtemps que le musée demeurera comme bâtiment, un seul jour ne ressemblera à un autre* » (A.A, no. 274 '91).

Or, l'image, bidimensionnelle, ne représente qu'un état figé de la réalité à un instant « t ». Cela entraîne l'image à n'être qu'une illustration partielle d'une ambiance lumineuse à un moment précis. De plus, ces informations sont rarement connues et sont difficilement lisibles ou même absentes sur une photographie. De ce fait, l'image ne peut fournir qu'une réponse partielle à des choix conceptuels d'après une ambiance figée.

- *Situation géographique du bâtiment et orientation des prises de jour* : ce sont des données qui influencent fortement le choix des dispositifs (choix de l'ouverture, choix du type de protection...). Par exemple, une orientation nord nécessite des dispositifs différents de celle du sud. Cependant, ces informations ne sont pas lisibles sur l'image, mais peuvent parfois être déduites à partir du texte qui accompagne l'image.
- *Choix des matériaux* : le choix des matériaux comme les revêtements des surfaces intérieures ou encore le matériau de transmission de la lumière influencent en grande partie la distribution de la lumière or, leurs performances et leurs types exacts sont difficilement identifiables sur l'image.
- *Le volume de la pièce* : si on s'appuie sur une citation de Kahn « *la lumière d'une pièce carrée n'est pas celle d'une pièce ronde ; si vous donnez à une pièce carrée la lumière du rectangle, elle cesse d'être carrée* » (A.A, no. 274 '91). On peut conclure que la géométrie de la pièce peut être importante pour le choix de la lumière à concevoir. Mais, l'image n'illustre qu'une vue partielle d'une pièce, la géométrie de la pièce n'est pas toujours facile à déterminer.

D'autres paramètres peuvent influencer le rendu de l'éclairage naturel illustré sur la photographie. Par exemple, par rapport à la quantité de la lumière, on ne peut pas savoir si le photographe a utilisé un flash ou non ou s'il a ajouté des lumières supplémentaires lors de la prise de la photo. De plus, les performances de l'appareil photo peuvent influencer le rendu des couleurs sur l'image.

Une citation du photographe Ezra Stoller, « *Les murs n'étaient pas droits, c'était un désastre, au point que j'ai cru que mon objectif était défectueux. Alors j'ai du tricher* » (A.A, no. 276 '91), quoiqu'elle ne traite pas de l'éclairage naturel, nous montre que le photographe de l'architecture « triche » parfois pour faire apparaître le bâtiment dans ses meilleures apparences.

Dans ce paragraphe, on a traité les limites de l'image photographique face à l'illustration des ambiances lumineuses. Nous pouvons déduire que les plus influentes se rapportent aux informations qu'on ne peut pas percevoir ou dégager d'une image. Cependant, on peut parfois déduire ces informations à partir du texte qui accompagne l'image ou à partir des plans des

bâtiments. La prise en compte de ces limites nous pousse à distinguer entre les informations qui serviront dans l'indexation des images et ceux qui seront fournis comme résultat à une recherche d'informations sur une ambiance particulière.

3.2.2 Aspects qualitatifs :

L'étude théorique que nous avons effectuée au préalable (*Cf. paragraphe 3.1.1*) nous a permis de puiser dans le vocabulaire que les architectes manipulent pour décrire la qualité de la lumière à l'intérieur des espaces, par exemple : lumière chaleureuse, lumière froide, lumière agréable. On remarque que ces termes possèdent une nature floue, pour ne pas dire subjective. C'est un niveau de description qui se rapproche de la sensation et non pas de la perception. Or, nous rappelons que nous procédons à la caractérisation des aspects qualitatifs de la lumière afin de décrire le contenu sémantique d'un échantillon d'images. Nous prévoyons que pour cette « description » d'images, seules des notions perceptibles seront sollicitées. Donc, comment peut-on parvenir à cette caractérisation ?

Afin de qualifier la lumière, nous avons choisi de l'aborder à partir de ces deux questions clés : comment la lumière arrive-t-elle à l'intérieur de l'espace (apport de lumière) et sur quoi elle arrive (surfaces intérieures) ? Ceci soulève les points suivants : le type d'apport de lumière, les positions et les dimensions des ouvertures, les matériaux employés, la couleur des parois...

3-2-2-1. Les apports de lumière :

Apporter la lumière consiste à favoriser sa pénétration à l'intérieur d'un espace. Cet apport de lumière est assuré par plusieurs types de prises de jour qui influencent la qualité de la lumière par leurs emplacements, leurs nombres, leurs positions les unes par rapport aux autres, leurs dimensions, leurs formes ainsi que les matériaux de transmission utilisés.

– Typologie des apports de lumière:

En référence à la classification faite d'après « Daylighting in architecture » (Becchi et al. '93), on distingue trois sortes d'apports:

- *Apport de lumière zénithal* : ce sont les ouvertures situées au niveau de la toiture du bâtiment, on parle alors d'éclairage zénithal. Dans ce cas, la distribution de la lumière peut être directe ou indirecte selon le type d'ouverture. Un shed, par exemple (Figure 6), nous permet d'avoir un éclairage indirect, tandis que une verrière donne une lumière directe (Figure 7).

On distingue plusieurs types d'ouvertures zénithales qui peuvent qualifier différemment la lumière : Fenêtre de toit, verrière, fente zénithale, atrium, shed, lanterneaux, lumiduc, puit de lumière, voûte, dôme, coupole (Paulin '01).

« Une voûte, un dôme, sont un choix du caractère de la lumière » Louis Kahn (A.A, no. 274 '91).



Figure 6 : éclairage zénithal, shed



Figure 7 : éclairage zénithal, verrière

- *Apport de lumière latéral* : ce sont les ouvertures situées sur l'enveloppe verticale du bâtiment. Par définition, latéral signifie ce qui est situé sur le côté d'une chose¹². Mais dans notre étude, on emploie le terme "latéral" par opposition au terme "zénithal". Dans ce cas, l'« éclairage latéral » désigne toute lumière qui arrive frontalement, par l'arrière ou latéralement puisque, sur l'une image, il n'y a qu'une partie de l'espace qui est visible.

Les prises de jour latérales peuvent avoir différentes formes et types : mur-rideau, outeau, chatière, tabatière, lucarne, fente verticale, fente horizontale, bandeau lumineux, fenêtre, fenêtres en bandeau, baie vitrée, paroi vitrée, paroi translucide, porte-fenêtre, porte vitrée, oeil de bœuf. (Paulin '01).

Une prise de jour latérale, contrairement à une prise de jour zénithale permet de donner une vue sur l'extérieur.

Dans la figure 8, les trois images présentent des espaces éclairés latéralement (lumière latérale). L'image 1 montre un éclairage par bandeaux lumineux : un bandeau lumineux haut qui sépare la toiture de la paroi, un autre bandeau bas qui sépare la paroi du plancher. Ceci donne l'impression que la paroi « flotte ». Contrairement à l'image 2, la paroi est totalement vitrée, la vue est instinctivement guidée vers le paysage extérieur la lumière est moins visible sur l'image 2 ce qu'on voit ce n'est plus la lumière, la lumière est partout, mais la vue étendue vers l'extérieur. L'image 3 est un compromis entre les deux c'est un cadrage de la vue à travers des bandeaux lumineux à hauteur des yeux. On peut déduire que la qualité de l'ambiance lumineuse n'est pas perceptible de la même manière, le paysage fait alors partie de l'ambiance intérieure

De la figure 8, on peut aussi remarquer que la surface et l'emplacement de l'ouverture (niveau par rapport à la hauteur de la paroi et par rapport au niveau des yeux) influencent la qualité de l'ambiance intérieure.

Par déduction, si on caractérise l'apport de la lumière par le type de l'ouverture : exemple, paroi vitrée (Image 2. Figure 8), on peut ainsi sous-entendre qu'il y a une vue étendue vers le paysage extérieur.

¹² www.atilf.fr



Image 1



Image 2

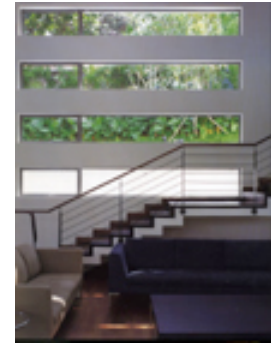


Image 3

Figure 8 : différents espaces éclairés latéralement

Alberto Compo Baeza (A.A, no. 274 '91) emploie les termes lumière verticale et lumière horizontale pour désigner éclairage latéral et éclairage zénithal « *Je m'efforce, comme Le Corbusier qui y réussissait si bien distinguer et de combiner les qualités de lumière, si nombreuses et si différentes. **Lumière verticale** et **lumière horizontale**. **Lumière directe** et **lumière réfléchie**... et tant d'autres... ».*

• *Apport de lumière global* : l'apport de la lumière prend une grande partie, ou même la totalité de l'enveloppe de la construction. On ne distingue plus entre latéral et zénithal, on peut même dire que la lumière vient de partout.

Ce qui diffère ce type d'apport de lumière aux autres types, c'est qu'on ne peut plus distinguer entre zones d'ombre et zone de lumière. Toute la surface a la même lumière, l'espace s'intègre parfaitement, se dissout dans son environnement. C'est un éclairage global (figure 9). La question qu'on se pose : par rapport à ce type d'apport de lumière, on parle plus de vue ou de lumière ?



Figure 9. Éclairage global

À ces trois catégories, on peut ajouter aussi *l'éclairage en second jour* : l'espace est éclairé par l'intermédiaire d'un autre espace qui est lui-même éclairé naturellement. Un éclairage en second jour peut être latéral ou zénithal. (Liébard and De Herde '05).

« *Le centre d'informations bénéficie d'un **éclairage latéral** au nord-ouest, auquel s'ajoute un **éclairage haut** situé à mi-profondeur du local, et d'un **apport de lumière par un second jour** en fond de local, provenant du couloir » (Retbi '89)*

– les matériaux de transmission :

Le matériau de transmission peut aussi influencer sur la qualité de l'ambiance par son type ou sa couleur. Par exemple un vitrage clair ne laisse pas passer la même lumière qu'un matériau translucide. Un matériau translucide (polycarbonate, vitrage sablé...) favorise une lumière tamisée, filtrée, qui est transmise de manière diffuse, homogène ou non. En effet, il retient les rayons lumineux directs. L'image 1 (Figure 10) montre un espace de dépôt éclairé

naturellement par une paroi translucide, la lumière est tamisée (on remarque aussi l'existence d'éclairage artificiel qui influence l'homogénéité de la lumière).

« Dans la médiathèque de Troyes..., **les vitrages teintés en façade, mais aussi en cloisons séparatives à l'intérieur, produisent une lumière diffuse qui remplit tout l'espace** »¹³.

De plus, un matériau de transmission peut attribuer sa couleur à la lumière (Image 2. Figures 10), la lumière est alors colorée.



Image 1. Lumière tamisée, filtrée



Image 2. Lumière colorée



Image 3. Le matériau utilisé laisse passer une lumière tamisée, colorée

Figure 10. L'influence des matériaux de transmission sur la qualité de la lumière produite

– La disposition des prises de jour

La qualité de l'ambiance d'un espace peut aussi dépendre du nombre et de l'articulation des ouvertures les unes par rapport aux autres. On détermine ainsi différentes qualités de lumières par rapport aux zones d'ombre et de lumière qui en résultent.

Ombre et lumière : l'ombre rend visible la lumière, la lumière « *c'est projeter des géométries d'ombre sur d'autres géométries construites* » Oubrière (A.A, no. 274 '91). Paradoxalement, plus l'intérieur est transparent moins il y a de lumière (la lumière intérieure est celle de l'extérieur. En effet, ce qui rend la lumière présente dans un bâtiment c'est l'opacité et non pas la transparence. S'il y a de la transparence partout, la lumière devient plus globale et l'espace perd sa caractérisation par l'absence d'ombre et de lumière. Ce qui est important ce n'est pas la profusion de la lumière, mais ce qu'elle éclaire, c'est-à-dire l'opacité sur laquelle elle se projette. C'est le jeu d'ombre et de lumière.

Ce jeu d'ombre et de lumière peut donner variable et conditionnées par le déplacement de ces ombres. Dans ce sens, l'architecte Jean Nouvel a évoqué le rôle de l'ombre dans la qualification des espaces intérieurs de l'institut du monde arabe « *les moucharabiehs ne sont pas seulement décoratifs. Ils sont au sud et conditionnent la lecture du bâtiment. L'espace est qualifié par les ombres qu'ils projettent, par la lumière, par les reflets sur la lumière* » (A.A, no. 276 '91).

¹³ E.LAPIERRE, *Architecture du réel : architecture contemporaine en France*, Paris, Ed L Moniteur, 2003, 316p

On distingue alors :

- *Lumière unilatérale* : la lumière provient dans l'espace par l'une des parois verticales (Liébard and De Herde '05). La paroi peut contenir une seule ouverture ou plusieurs, on parle alors de lumière parallèle. Dans ce cas, il y a une alternance entre plein (paroi) et vide (ouverture). Ainsi, le jeu de plein et de vide est reflété sur les surfaces de la pièce en ombre et lumière.
- *Lumière bilatérale*: dans ce cas, la lumière provient de deux parois de la pièce. On distingue : lumière opposée et lumière croisée (Ching '96). Dans le premier cas, la lumière provient dans l'espace par deux ouvertures l'une en face de l'autre, dans le deuxième cas, les deux sources de lumière appartiennent à deux murs adjacents. Dans les deux cas, les ombres portées sont atténuées.
- *Lumière multilatérale* : le local est éclairé par plusieurs ouvertures d'orientations différentes (Liébard and De Herde '05). Il permet ainsi d'uniformiser la lumière dans l'espace.

Cependant, ces types de lumière ne sont pas toujours identifiés sur l'image, où il y a certainement une partie de l'espace qui ne serait pas représentée.

D'autre part, la lumière qui pénètre par une ouverture placée le long d'un mur produit ou au coin d'une pièce, produit un effet rasant sur la surface du mur adjacent et perpendiculaire à l'ouverture. Cette surface illuminée peut devenir elle-même une source de lumière (Figure 11).

« *Le couloir est éclairé par une petite verrière qui forme une fente dans la toiture et éclaire d'une lumière rasante très éclatante la surface blanche du mur* » (Retbi '89) (Figure 11).

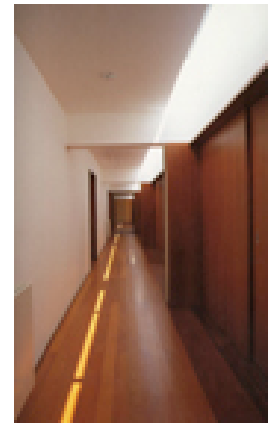


Figure 11 : Lumière rasante

3-2-2-2. Les surfaces intérieures :

Lorsque les rayons solaires pénètrent dans l'espace intérieur, ils rencontrent les parois, les surfaces intérieures. La qualité des surfaces réceptrices génère la qualité de la lumière obtenue. En effet, les caractéristiques des matériaux mis en œuvre interfèrent de manière très importante dans la répartition et la distribution de la lumière tant par leurs textures, leurs aspects que leurs couleurs. Cependant, la couleur influence surtout la perception de la quantité de la lumière.

Plus une surface est lisse et brillante plus la lumière est réfléchiée. En revanche, plus une surface est rugueuse et mate plus la lumière est diffuse. Lorsque les rayons solaires sont directs et rencontrent une surface mate la surface est rugueuse et mate (Image 1. Figure 12). Alors que s'ils rencontrent une surface brillante, la lumière est alors réfléchiée (Image 2. Figure 12).



Image 1. Lumière projetée



Image 2. Lumière réfléchie

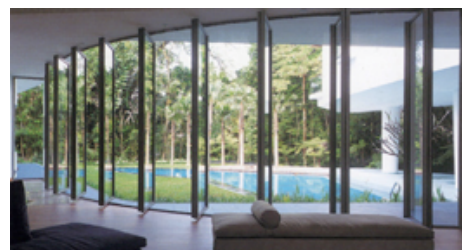


Image 3. Lumière diffuse

Figure 12. Les qualités de la lumière en fonction des caractéristiques des surfaces.

3.2.3 Aspects quantitatifs :

Aujourd'hui, les démarches environnementales se sont particulièrement préoccupées de mesurer la quantité nécessaire à l'intérieur des espaces puisque la quantité de la lumière se désigne comme l'un des facteurs les plus influents sur le confort visuel. Et même bien avant ces démarches environnementales, cette question sur la quantité de lumière nécessaire était déjà abordée par les démarches dites fonctionnelles qui ont aussi quantifié la lumière nécessaire pour avoir un confort visuel satisfaisant.

La démarche HQE a repris ces préoccupations de quantification de lumière et elle a déterminé les besoins en quantité de lumière naturelle par type d'espace. Le tableau 1 montre le facteur de lumière de jour¹⁴ nécessaire pour quelques types d'espaces (Ademe '03) (voir tableau 1).

| | base | performant | | très performant | |
|------------------|------|------------|-----|-----------------|------|
| | | nord | sud | nord | sud |
| chambres | 0,5% | 1% | | 2% | 1,5% |
| séjours | 1% | 1,5% | | 2% | 1,5% |
| cuisines | 1,5% | 2% | | 2,5% | 2% |
| salles de classe | 2% | 2,5% | 2% | 3% | 2,5% |
| bureaux | 2% | 2,5% | 2% | 3% | 2,5% |

Tableau 1. Facteur de lumière de jour nécessaire pour quelques types d'espaces

D'une autre manière, dans la cible 10 (CSTB '05), l'approche HQE détermine les besoins en lumière naturelle suivant les types d'usage. À partir de cela, elle fait la différence entre espace de travail, espace de travail avec écran, espace d'occupation prolongée, espace d'occupation et espace de circulation et précise les valeurs nécessaires pour chacun de ces types d'usage (voir Annexe1).

¹⁴. Facteur de lumière de jour FLJ: c'est le rapport entre la quantité de lumière qui arrive effectivement dans le local et la quantité de lumière disponible à l'extérieur Liébard A., De Herde A., *TRAITÉ D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME BIOCLIMATIQUE concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, Paris, Observ'ER, Le Moniteur, 2005.).

Ces deux classifications précisent les quantités nécessaires par type d'espace ou type d'usage, elles montrent ainsi que la quantité de la lumière à l'intérieur d'un espace dépend de sa fonction. Cependant, ces quantités doivent être mesurées à l'aide d'outils techniques spécifiques. Paradoxalement, au moment de la conception, l'architecte manipule des concepts et des termes flous pour exprimer ses intentions et ses besoins, exemple : je veux que cet espace soit bien éclairé. Ces concepts ne lui permettent pas d'exprimer des valeurs exactes. Et dans ce cas, il n'arrive pas à mesurer ces valeurs de quantités de lumières puisque l'espace n'est pas encore conçu.

D'après ce qui précède, on peut distinguer entre le résultat mesuré avec grande précision (facteur de lumière de jour, éclairement,...), ceci est dans le cas où l'espace est déjà bâti, et la quantité en situation de conception exprimée avec des concepts.

Par ailleurs, les valeurs quantitatives indiquées pour un espace ne peuvent être adoptées que si le concepteur utilise des outils de simulation. Cependant, dans notre cadre de recherche, la quantification de la lumière dans les ambiances lumineuses photographiées reste une approche difficilement applicable. On doit alors procéder à une description visuelle de la quantité de lumière, mais qui reste toujours de l'ordre du perceptible.

Pour ce faire, on s'est appuyé sur les propos de quelques architectes, on a pu ainsi examiner les termes qu'ils emploient pour quantifier la lumière à l'intérieur des espaces. Nous avons dégagé par exemple : « lumière suffisante », « lumière faible »... Ces quantifications supposent en plus un avis sur la quantité de la lumière en fonction du type d'espace qui est illuminé. Ils emploient encore, espace inondé de lumière, espace abondamment éclairé, espace très lumineux, espace clair, espace sombre... Ces termes permettent de quantifier la lumière comme elle apparaît dans l'espace sans se soucier du type d'espace et de ses besoins.

« *La travée centrale apparaît très puissamment éclairée* » Ciriani (A.A, no. 274 '91).

« ...à cela s'ajoutent par endroits des appoints de lumière par vélux pour éviter la présence de **zones sombres** et garantir une **luminosité homogène** » (Retbi '89). A travers cette citation, le terme « luminosité homogène » montre que le concepteur se soucie et de la dispersion de la quantité de lumière et de sa quantification.

Il existe plusieurs facteurs qui influencent la quantité de lumière à l'intérieur de l'espace :

- *Les apports de lumière* : la quantité de lumière dépend de la surface et de l'emplacement des ouvertures. Par exemple une fenêtre haute éclaire mieux le fond d'une pièce qu'une fenêtre basse (dispersion de la quantité de lumière) et plus une fenêtre est grande, plus elle laisse pénétrer de lumière (quantité de lumière). Elle dépend aussi de leur facteur de transmission, plus le facteur de transmission est grand plus la quantité de lumière est importante. Ceci nous pousse encore à distinguer les types d'ouvertures.

- *Les surfaces intérieures* : la couleur des surfaces influence aussi la quantité perceptible de la lumière. Plus la surface est claire et plus son facteur de réflexion est élevé réfléchissant ainsi beaucoup plus de lumière. IL est donc primordial de tenir compte des couleurs des différents matériaux de finition et d'ameublement. Portzamparc déclare : « *Le gris de l'escalier rend les*

colonnes plus blanches encore... Ici aussi les contrastes entre les matières accentuent la luminosité comme ne le ferait pas une matière unique... Si tout était uniforme, les sentiments lumineux disparaîtraient » (A.A, no. 274 '91).

Richard Meier donne aussi de l'importance à la couleur des surfaces, il explique : « *le fait que le blanc n'absorbe pas la lumière, mais qu'il la réfléchit intégralement me permet effectivement de l'expérimenter dans toute son intensité* » (A.A, no. 274 '91).

L'image de la figure suivante (Figure 13) représente un espace divisé en deux en trompe l'œil, elle montre une moitié traitée toute en blanc et une autre avec des couleurs plus sombres la quantité de lumière perceptible est alors différente rendant ainsi compte de l'influence de la couleur des surfaces.



Figure 13 : l'influence des couleurs des matériaux sur la quantité de lumière

- *Les protections et les filtres* : On appelle protection solaire tout corps empêchant le rayonnement solaire d'atteindre une surface qu'on ne souhaite pas voir ensoleillée. Ils permettent alors de « *retenir la quantité de lumière à exclure* » Ciriani (A.A, no. 274 '91) et influencent par la suite la quantité qui pénètre à l'intérieur de l'espace.

Autre que la végétation (les arbres à feuilles caduques), il existe encore plusieurs types de protections solaires qu'on peut diviser en deux catégories : les éléments architecturaux et les protections ajoutées aux ouvertures. Chaque type de ces protections influence différemment l'ambiance intérieure d'où la nécessité de les typer.

| Protections ajoutées | Éléments architecturaux |
|--|---|
| Marquise – Jalousie – Rideau – Persiennes – Volet roulant – Volet Japonais – Banne – Store – Store Vénitien – Store à projection - vitrages protecteur | Brise soleil vertical – Brise soleil horizontal – Claustra – Pergola – Auvent – Avant toi |

Les protections influencent aussi les ambiances lumineuses par leurs différentes textures et degrés d'opacité. La lumière peut être filtrée (Figure 14), contrôlée (Figure 15) ou encore

arrêtée. Par exemple, l'effet d'un rideau translucide (figure 141) diffère de l'effet produit par un rideau opaque, d'où, on parle de protection translucide et de protection opaque.

Les protections permettent de réduire la quantité de la lumière, de la tamisée, de la diriger... Ils influencent aussi bien la quantité que la qualité de lumière à l'intérieur d'un espace.

« Une décision et une action de l'habitant sont sollicitées pour qu'il qualifie lui-même l'architecture : il tire un rideau, descend un store, fait sortir un brise-soleil, amène à lui un claustra, actionne des moucharabiehs... Sans compter que de nouvelles possibilités enrichissent aujourd'hui cette palette évolutive ». (A.A, no. 276 '91) Perrault évoque ici le recours aux protections pour qualifier la lumière à l'intérieur de l'espace.



Image 1



Image 2

Figure 14. Lumière filtrée

« Il suffit d'imaginer un store vénitien à leur place : l'architecture ne serait plus la même » Jean nouvel : il parle des moucharabiehs dans l'institut du monde arabe (A.A, no. 276 '91).

• *Le type d'espace* : le type d'espace n'influence pas la quantité de la lumière, mais le choix de la quantité et aussi la qualité de la lumière dépend du type d'espace. En effet, « la lumière est inséparable du thème donné par un programme. Le choix de la qualité et de la quantité en est largement fonction »



Image 1



Image 2

Figure 15. Lumière contrôlée

Baeza (A.A, no. 274 '91), on ne peut

pas par exemple assimiler l'usage de l'éclairage naturel dans les bureaux à celui des logements. De ce fait, l'identification des espaces peut transmettre des informations sur les contraintes et les besoins en quantité et notamment en qualité de lumière naturelle ceci aidera à mieux interpréter un choix conceptuel.

« Un musée doit probablement être capable de cabrer la lumière, de la filtrer, de la contrôler, de la teinter, de l'obscurcir... » Henri Gaudin (A.A, no. 274 '91).

Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons procédé à la caractérisation des ambiances lumineuses. Or, une ambiance possède en soi une nature subjective. Il s'est posé donc, pour nous, la question du vocabulaire que l'on emploie pour spécifier une ambiance. Nous avons choisi de procéder

par l'étude des aspects quantitatifs et des aspects qualitatifs de la lumière à travers la vision des architectes.

Les limites de l'image que nous avons dégagées correspondent à des données qui peuvent former des informations complémentaires sur une ambiances comme l'orientation d'une ouverture. Ces informations sont rarement lisibles, mais peuvent être dégagées du texte qui accompagne l'image ou du plan du bâtiment. Notre approche propose de distinguer entre les informations de source et celles du résultat autrement dit entre les informations qui sont employées pour indexer les images et celles qui seront fournies lors du résultat d'une requête.

Nous allons présenter dans le paragraphe suivant l'ensemble des termes et des mots-clefs qu'on a pu dégager :

Aspects qualitatifs :

Apport de lumière : *Eclairage zénithal, éclairage haut, lumière horizontale, éclairage latéral, lumière verticale, éclairage global, éclairage en second jour, lumière directe, lumière indirecte, Fenêtre de toit, verrière, fente zénithale, atrium, shed, lanterneaux, lumiduc, puit de lumière voûte, dôme, coupole..., mur-rideau, outeau, chatière, tabatière, lucarne, fente verticale, fente horizontale, bandeau lumineux, fenêtre, fenêtres en bandeau, baie vitrée, paroi vitrée, paroi translucide, porte-fenêtre, porte vitrée, oeil de bœuf...*

Les matériaux de transmission : *matériau translucide, lumière tamisée, lumière filtrée, lumière homogène, paroi translucide..., vitrages teintés, lumière colorée, lumières douces...*

La disposition des prises de jour : *Lumière unilatérale, lumière parallèle, lumière opposée, lumière croisée, lumière multilatérale, lumière rasante...*

Les surfaces intérieures : *surface lisse, surface brillante, surface rugueuse, surface matte, Lumière réfléchie, lumière diffuse, lumière projetée...*

Surface claire surface sombre, surface blanche, surface grise, contraste...

Aspects quantitatifs :

Espace inondé de lumière, espace abondamment éclairé, espace très lumineux, espace clair, espace sombre lumière suffisante, lumière faible, luminosité homogène, luminosité...

Les protections et les filtres : *Végétation, arbre à feuilles caduques, les éléments architecturaux, les protections ajoutées aux ouvertures, Marquise, Jalousie, Rideau, Persiennes, Volet roulant, Volet Japonais, Banne, Store, Store Vénitien, Store à projection, vitrages protecteurs, Brise soleil vertical, Brise soleil horizontal, Claustra, Pergola, Auvent, Avant toi,*

Lumière filtrée, protection translucide, protection opaque

Le type d'espace

À présent, il nous reste à montrer comment nous avons traduit ce travail de caractérisation en vocabulaire d'indexation par la construction du thésaurus applicable au domaine des ambiances lumineuses.

Chapitre 4 :

Application de la démarche d'indexation manuelle au domaine des ambiances lumineuses

Dans le précédent chapitre nous avons présenté une démarche d'identification des concepts caractérisant une ambiance lumineuse à partir des informations visuelles représentées sur les images. Dans ce présent chapitre, nous nous proposons dans une première partie de résumer et de synthétiser ces concepts pour construire un vocabulaire d'indexation « le thésaurus » qui nous servira dans la description des images de notre corpus choisi. Dans une deuxième partie, nous présentons une démarche pour l'indexation de ces images.

4.1 Choix des catégories du thésaurus :

La description d'une ambiance lumineuse peut se faire de plusieurs manières. Cependant, au cours du chapitre précédent (*Cf. chapitre 3*), on a limité le champ de la description de l'éclairage naturel aux informations visibles sur l'image, éliminant ainsi les informations abstraites qui relèvent du contenu symbolique de l'image, qui peuvent être par exemple les effets de la lumière. On se limite donc à la description des aspects perceptibles de l'ambiance représentée sur l'image.

La structuration d'un vocabulaire d'indexation des images par un thésaurus à facettes (*Cf. partie 2.3*) nécessite tout d'abord l'organisation des concepts en catégories fondamentales qui vont constituer les facettes principales du thésaurus (Aitchison and Gilchrist '92). Dans notre étude le choix des catégories du thésaurus a été orienté par la démarche de caractérisation des ambiances.

On a déterminé qu'une ambiance peut être décrite à partir des aspects qualitatifs et des aspects quantitatifs de la lumière. Nous avons donc déterminé deux premières catégories du thésaurus « *qualité de lumière* » et « *quantité de lumière* ». Le choix du dispositif et de sa mise en place influencent les aspects qualitatifs et les aspects quantitatifs d'une ambiance à l'intérieur d'un espace. Ces dispositifs peuvent être les ouvertures où les caractéristiques des surfaces intérieures. On détermine alors deux autres catégories : « *apport de lumière* » et « *surfaces intérieures* ».

Les ouvertures influencent une ambiance par leurs emplacements (éclairage zénithal, éclairage latéral...), leurs surfaces (ouverture de grande surface, ouverture ponctuelle...), leurs organisations les unes par rapport aux autres, la qualité de leurs matériaux de transmission et par leurs types. On définit alors la catégorie des ouvertures qui constitue la facette « *apport de lumière* » du thésaurus.

On a choisi de structurer cette facette en deux niveaux hiérarchiques : un premier niveau hiérarchique qui comporte les types d'apports de lumière et un deuxième niveau hiérarchique qui comprend les noms des ouvertures. On ne fera pas une distinction entre les types d'ouvertures, par exemple entre une fenêtre à la française et une fenêtre coulissante. Ce type de précision complique le thésaurus sans fournir des informations plus précises sur l'ambiance. En effet ce qui nous intéresse sont les caractéristiques d'une ouverture et non pas son type (voir figure 16).

Les surfaces intérieures, les parois de la pièce, ou encore le mobilier dont elle dispose peuvent influencer une ambiance par leurs textures (surface matte, surface Brillante) et par leurs couleurs (surface sombre, surface blanche...). Ceci forme la catégorie des caractéristiques

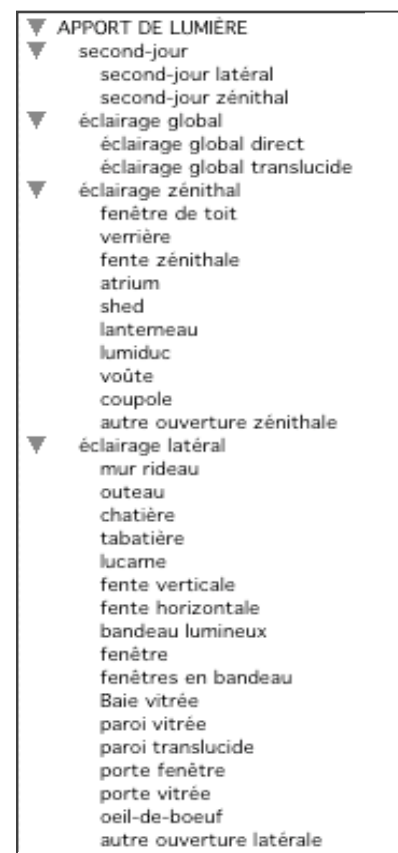


Figure 16 : Facette « apport de lumière »

des surfaces intérieure qui constitue la facette « surfaces intérieures ». Nous avons choisi de structurer cette facette en 3 niveaux hiérarchiques. (Voir figure 17).

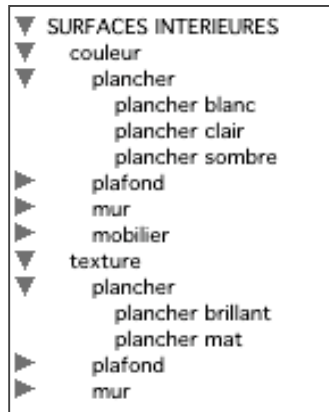


Figure 17 : Facette « surfaces intérieures »

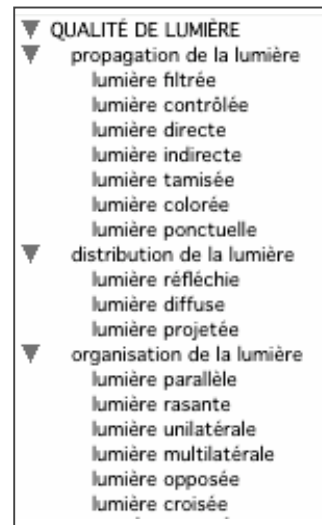


Figure 18 : Facette « qualité de lumière »

Ces deux catégories (catégorie des ouvertures et catégorie des caractéristiques des surfaces intérieures) influencent la propagation de la lumière, sa distribution et son organisation. Ces trois concepts forment le premier niveau hiérarchique de la facette « qualité de lumière » (voir figure 18).

La catégorie quantité de lumière constitue la facette « quantité de lumière ». On a choisi de la structuré en un seul niveau hiérarchique écrivant les aspects quantitatifs visibles dans l'espace. (Voir figure 19)

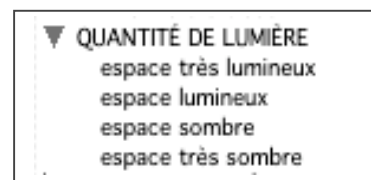


Figure 19 : Facette « quantité de lumière »

On aborde aussi la catégorie des protections et des filtres et la catégorie des types d'espaces constituant respectivement les facettes « protection/filtre » et la facette « espace ».

QUALITE DE LUMIERE :
Lumière tamisée
Lumière diffuse
Lumière colorée

QUANTITE DE LUMIERE :
Espace lumineux

SURFACES INTERIEURES :
Mur mat
Mur sombre
Plancher clair
Plancher brillant

APPORT DE LUMIERE :
Éclairage global translucide

ESPACE :
Gymnase

Figure 20 : Exemple 1 de description d'une image par le contenu visuel

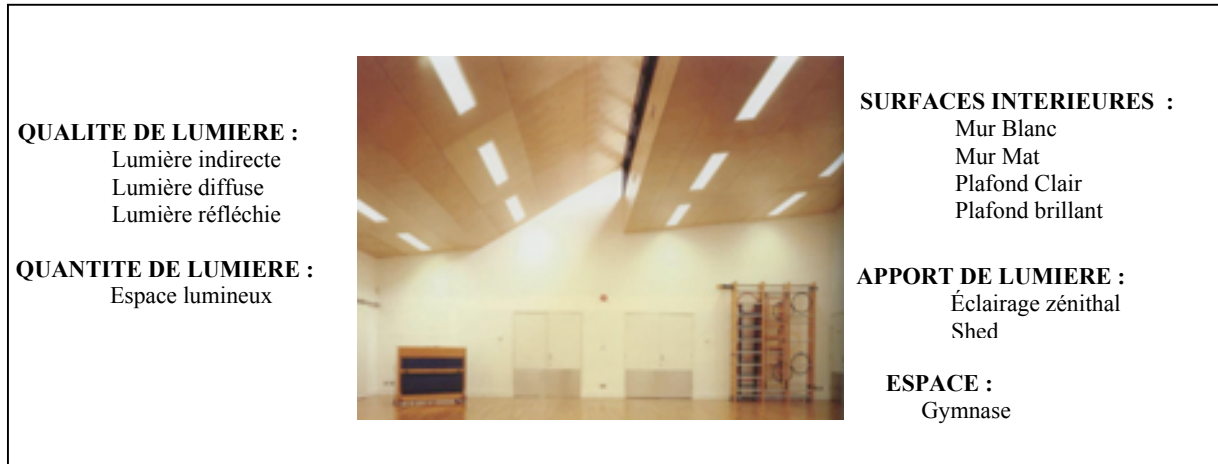


Figure 21 : Exemple 2 de description d'une image par le contenu visuel

Les deux figures précédentes (figure 20 et figure 21) représentent la description de deux images par leurs contenus visuels. Ces deux images illustrent chacune un gymnase mais avec des ambiances très différentes. Nous avons abordé la description de ces images en suivant les catégories qui constituent notre thésaurus. Le texte qui accompagne l'image de la figure 20 décrit l'ambiance représentée : « Une grande part de l'ambiance singulière du gymnase de Nicolas Michelin à Grenoble tient à la tonalité bleue de la lumière colorée par la peau synthétique de la voûte »¹⁵. Cette description textuelle comporte Gymnase (le type d'espace), lumière colorée (qualité de lumière) et voûte (nom de l'apport de lumière).

Nous remarquons que chaque catégorie est importante dans la caractérisation des ambiances, on ne peut pas favoriser, a priori, l'une ou l'autre de ces catégories dans la description des images.

Bilan :

Notre thésaurus est structuré en six facettes qui décrivent le contenu visuel des images. On considère :

- Facette « qualité de lumière » : cette facette comprend les concepts relatifs à la caractérisation de la qualité de la lumière par propagation, distribution et notamment organisation. Par exemple : lumière colorée, lumière réfléchie, lumière unilatérale...
- Facette « quantité de lumière » : cette facette concerne les concepts relatifs aux aspects quantitatifs perceptibles de la lumière. Par exemple : espace sombre, espace lumineux...
- Facette « apport de lumière » : englobe la typologie et les noms des prises de jour. Nous définissons prise de jour comme étant tout percement dans l'enveloppe d'une pièce susceptible de laisser passer de la lumière naturelle. Par exemple : fenêtre, lanterneau...

¹⁵ E.LAPIERRE, *Architecture du réel : architecture contemporaine en France*, Paris, Ed L Moniteur, 2003, 316p

- Facette « protection/filtre » : comprend le nom des protections qui filtrent, contrôlent ou arrêtent les rayons lumineux. Exemple : végétation, rideau, auvent...
- Facette « surfaces intérieures » : comprend le traitement des surfaces intérieures en couleur et en texture
- Facette « espace » : cette facette comprend les noms des espaces classés de point de vue de leur usage, par exemple, espaces de vie, espaces de circulation... Cependant, cette facette n'est pas exhaustive au regard du grand nombre d'espaces qui existe. Elle comporte principalement les espaces illustrés par notre ensemble d'image.

4.2 Les relations sémantiques entre les concepts :

Relation hiérarchique :

Les relations verticales entre les descripteurs constituant notre thésaurus sont principalement des relations hiérarchiques qui traitent des relations de générique/spécifique.

Apport de lumière et éclairage latéral

Éclairage latéral et fenêtre

Espace de circulation et couloir

Distribution de lumière et lumière diffuse

Ces relations hiérarchiques sont très utiles pour choisir le descripteur désignant le plus spécifiquement le concept illustré par l'image. Ces relations sont aussi utiles lors de l'interrogation permettant ainsi de retrouver des images avec des concepts spécifiques ou aussi des concepts plus génériques.

(À titre d'exemple, on peut rechercher des images représentant une verrière ou plus généralement des images qui représentent un éclairage zénithal).

Dans la facette « surfaces intérieures », la relation qui se définit entre un terme générique et un terme spécifique est différente :

Le plancher est de couleur claire

Le mur est de texture brillante

En effet, la combinaison entre les termes de cette facette permet de décrire les différentes surfaces de l'espace représenté. Ce sont des concepts qui définissent les propriétés des surfaces.

Relation associative :

Cette relation permet de décrire des liens transversaux entre les termes. Dans notre cas, ces liens reposent sur les relations logiques qui mettent en rapport les qualités et les quantités de

lumière avec les autres facettes du thésaurus comportant les dispositifs et technique de mise en œuvre (l'effet et celui qui produit l'effet).

Par exemple si on indexe une image avec le terme « plancher brillant », la lumière est alors réfléchi (Figure 22). On définit alors un lien entre les surfaces brillantes (plancher brillant, mur brillant, plafond brillant) et la lumière réfléchi en tant que qualité de lumière distribuée à l'intérieur de l'espace.

Cette même relation peut être aussi entre :

Oeil de bœuf et lumière ponctuelle

Paroi translucide et lumière tamisée



Figure 22.

plancher brillant, lumière réfléchi

Ou bien des antonymie : éclairage global et espace très sombre

L'apport de cette relation sémantique que ce soit à l'indexation ou à l'interrogation est considérable. Elle permet de se libérer des ornières sémantiques tracées par le découpage du thésaurus en facettes (Halin '89). Cependant, l'outil que nous avons utilisé pour représenter notre thésaurus et pour indexer les images ne peut pas gérer ces relations. Ce qui représente une contrainte de notre travail.

4.3 Démarche de l'indexation manuelle employée :

Afin de tester et d'appliquer notre thésaurus par l'indexation des images, on a utilisé une base de données orientée images qui s'appelle « iMage », elle est construite sur un système SGBD 4D, son objectif est l'indexation des images.

4.3.1 Création de la base de données :

L'outil utilisé nous permet de saisir les images avec les renseignements qui leur sont complémentaires, mais qui ne sont pas identifiables à partir des images. Plusieurs champs existent (Figure 23) :

- Le champ Numéro : un numéro correspond à une seule image.
- Le champ Année : l'année de la prise de l'image.
- Le champ sous sujet : le thème général décrivant l'image.
- Le champ Sujet : les renseignements se rattachant au contenu contextuel de l'image, le contenu contextuel se rapporte à des concepts non lisibles directement mais ayant un lien avec le contenu de l'image (type de projet, nom du projet, année de construction, situation géographique, architecte, photographe...).
- Le champ Source : la source de l'image.
- Le champ chemin : chemin par lequel l'image a été extraite, il est attribué automatiquement.
- La taille et la résolution de l'image : effectués automatiquement.

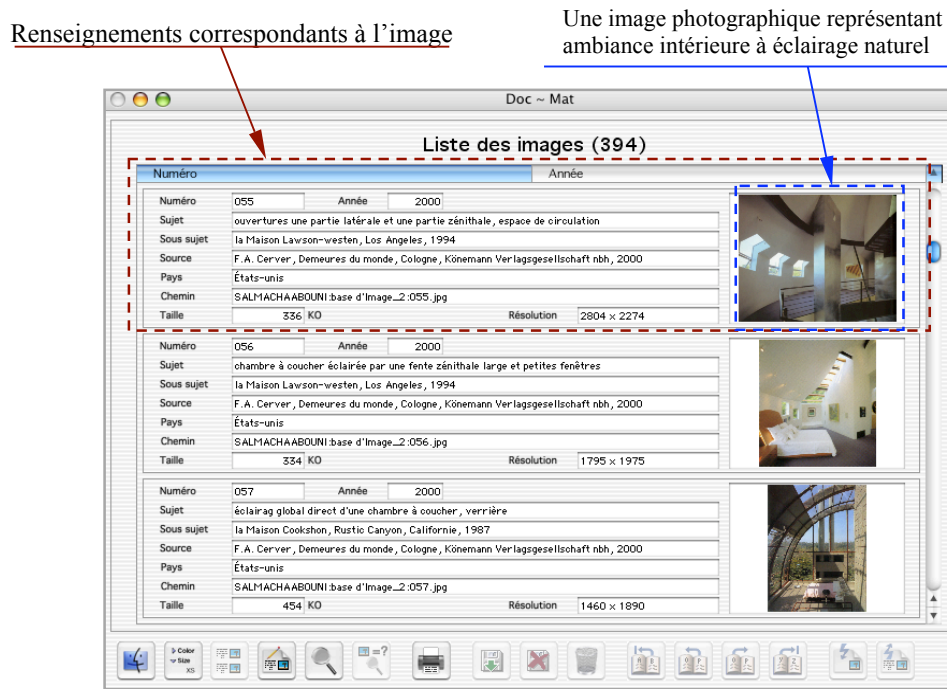


Figure 23 : Capture d'écran : saisie de l'image

4.3.2 L'indexation des images:

L'indexation des images s'effectue uniquement avec les concepts du thésaurus, et exclusivement avec ceux du dernier niveau hiérarchique. Les termes choisis doivent décrire avec le maximum de précision le contenu sémantique de l'image afin d'obtenir une réponse pertinente lors d'une requête.

Dans une étape suivante, les termes retenus sont pondérés manuellement par un entier qui varie de 1 (moins pertinent) à 5 (plus pertinent) et qui permet d'ordonner les termes d'indexation selon leur importance et leur influence sur l'ambiance représentée. Cette classification permet de mettre en avant les spécificités d'une ambiance afin de permettre une cohérence de l'indexation de toute la base (Figure 24).

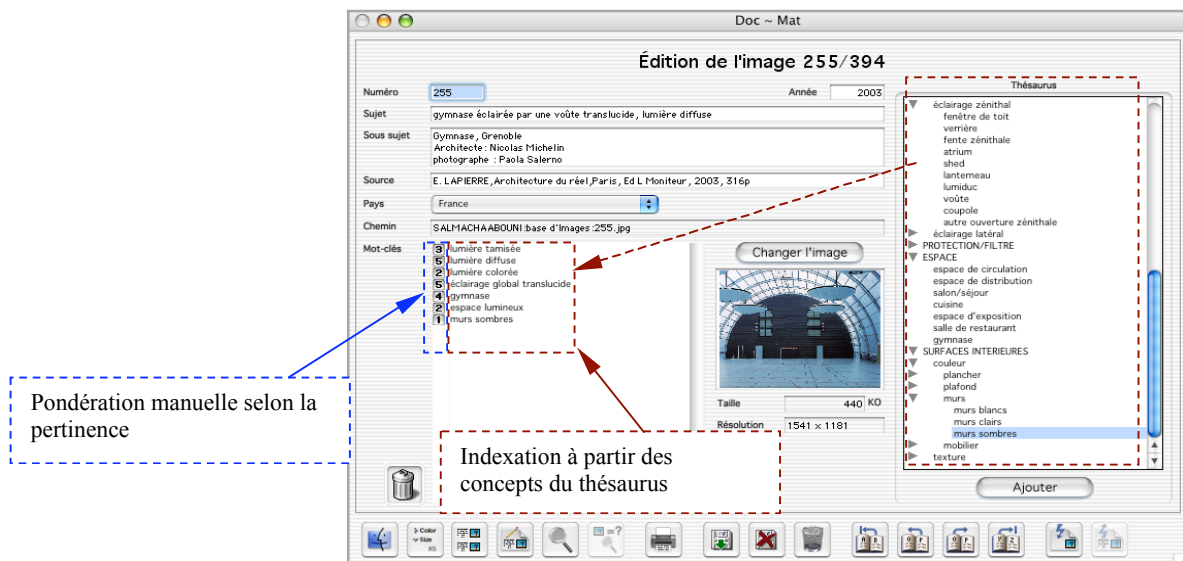


Figure 24 : Capture d'écran : indexation d'une image et pondération manuelle des termes d'indexation

Cependant cette tâche d'indexation s'est avéré assez complexe, en effet il fallait choisir pour une image les termes qui sont les plus caractérisants de l'ambiance représentée vue que le résultat d'une interrogation sera plus pertinent lorsque les termes le sont pour l'image.

Vu la contrainte de temps, je n'ai pas pu indexer suffisamment d'images pour procéder à une validation de l'apport de la recherche d'informations par l'image dans le domaine des ambiances lumineuses. Mais cette étape m'a permis de me poser des questions sur l'exhaustivité du thésaurus qu'on a construit et de son adéquation pour décrire les images illustrant des ambiances lumineuses, et notamment sur les termes à employer pour l'indexation d'une image.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé l'organisation du vocabulaire d'indexation dans un thésaurus structuré en six facettes complémentaires. Chaque facette traite une catégorie différente : qualité de lumière, quantité de lumière, apport de lumière, protection/filtre, surfaces intérieure et espaces.

Nous avons aussi déterminé les types des relations sémantiques qui peuvent relier entre les concepts du thésaurus : une relation verticale de type hiérarchique traitant des relations de générique à spécifique (éclairage latéral et fenêtre) et une relation transversale de type associative mettant en liaison l'effet de lumière et le dispositif qui produit cet effet (plancher brillant et lumière réfléchi). Pour tester notre thésaurus ainsi établi, nous avons utilisé un outil qui a pour objectif l'indexation des images.

À cette étape du travail, nous nous sommes posés des questions sur les termes à choisir pour décrire une image, est si les termes du thésaurus sont suffisants pour décrire les images photographiques d'ambiances lumineuses.

Pour répondre à ces questionnements, nous avons jugé intéressante de procéder à une expérimentation aux près d'architectes ayant déjà une expérience dans la conception architecturale. Le but est de valider mais aussi d'évaluer l'ensemble de la démarche de notre proposition et notamment les résultats atteints.

Chapitre 5 :

Expérimentation et interprétation des résultats

Ce chapitre présente l'expérimentation que nous avons menée auprès d'un ensemble d'architectes. Cette expérimentation nous permet d'évaluer les résultats atteints au cours de notre recherche et d'exposer les limites et les perspectives possibles de cette étude.

L'objectif précis de cette expérimentation est de valider le thésaurus déjà établi (choix des facettes et choix des concepts). Mais cette expérimentation vise aussi à comparer le vocabulaire que manipulent les concepteurs dans la caractérisation des ambiances à celui employé pour l'indexation de notre ensemble d'images.

5.1 Protocole de l'expérimentation :

On rappelle que les utilisateurs ciblés par cette étude sont principalement les architectes. De ce fait, nous avons sollicité, pour conduire notre expérimentation, un ensemble de dix architectes ayant déjà une expérience dans la conception architecturale.

Cette expérimentation a été menée à partir d'un échantillon de 17 images (Cf. Annexe 2) représentant chacune une ambiance intérieure en éclairage naturel et sélectionnée à partir de notre ensemble d'images. Ces images représentent des ambiances très variées dans le but de couvrir l'ensemble des facettes du thésaurus que nous avons établi (qualité de lumière, quantité de lumière, apport de lumière, protection/filtre, espace, surfaces intérieures).

Elle s'est déroulée en deux étapes :

Étape 1 :

La première étape avait pour objectifs de connaître le vocabulaire manipulé par les architectes et de valider l'ensemble des catégories du thésaurus. Elle s'est déroulée sous forme d'entretien avec chacun des architectes interrogés (Annexe 3). On leur a présenté les 17 images sur un format papier (deux images par feuille) en leur demandant de caractériser chacune des ambiances lumineuses qu'ils perçoivent. Nous soulignons le fait que ces images ne sont accompagnées ni de textes ni de mots-clefs afin d'éviter d'orienter ou aussi d'influencer l'interprétation des sujets dès le début de l'expérimentation. Cependant, si les commentaires faits paraissaient insuffisants pour atteindre les résultats voués, nous avons alors posé des questions intermédiaires. Ces questions pouvaient être :

- Qu'est ce qui attire en premier votre attention sur cette image ?
- Est-ce qu'il vous semble intéressant de mentionner le type d'ouverture pour caractériser une ambiance lumineuse ?
- Comment caractérisiez-vous la quantité de lumière ?
- Est ce qu'il vous paraît intéressant d'identifier le type d'espace ? pourquoi ?

Notre rôle, dans cette première étape consistait à dégager les termes manipulés et à noter l'ordre des différentes catégories du thésaurus citées lors de ces propos.

Étape 2 :

L'objectif de cette deuxième étape était de vérifier la pertinence des concepts que nous avons employés pour l'indexation des images afin de pouvoir les valider pour les futures utilisations.

Pour ce faire, nous avons proposé aux sujets de l'expérimentation les mêmes images mais cette fois accompagnées par une colonne qui comprend une liste des termes ayant servi à la description de ces images (à leur indexation) (Cf. Annexe 3). Il était demandé aux sujets :

- D'observer à nouveau l'image,
- De lire la liste de termes présents dans la colonne,

- De choisir ceux qui à leur avis caractérisent le mieux l'ambiance représentée, ou encore qui influencent le plus le rendu de la lumière,
- D'ajouter des termes dans les cases vides si nécessaires afin de mieux caractériser les ambiances représentées sur chacune des images.

Enfin, nous avons achevé l'expérimentation en demandant aux sujets de citer trois exemples d'architecture qui, à leur avis, sont fortement marqués par un travail sur la lumière. Cette question a pour objectif de trouver des exemples de bâtiments où le travail de la lumière naturelle présente une préoccupation particulière, ce qui nous permet de construire un corpus exemplaire de bâtiments à traiter.

5.2 Résultats et interprétation de l'expérimentation :

Avant d'exposer les résultats, nous soulignons le fait qu'un des dix sujets désignés a refusé de répondre à notre expérimentation. Il pense que lorsqu'on regarde une image, on ne peut pas parler de lumière mais plutôt d'effet photographique. Il explique son point de vue par le fait que l'architecture, il faut la vivre et non pas simplement la regarder.

Les résultats interprétés seront donc ceux des expérimentations effectuées auprès des neuf autres architectes formant notre échantillon.

Etape 1 :

Tout d'abord, nous rappelons que la finalité de cette étape est d'abord d'identifier le vocabulaire qu'utilisent les architectes pour caractériser les ambiances lumineuses dans des espaces intérieurs. Nous allons vérifier ensuite si l'ensemble de ce vocabulaire correspond aux catégories de notre thésaurus : qualité de lumière, quantité de lumière, protection/filtre, surfaces intérieures et espace.

Le vocabulaire manipulé par les architectes :

En examinant les propos des architectes, on a déterminé un ensemble de termes et d'expressions utilisées (liste exhaustive voir annexe 4) Ils emploient par exemple *éclairage zénithal*, *éclairage haut*, *lumière en toiture* pour désigner un éclairage zénithal, on remarque qu'ils sont parfois plus précis, *une seule source zénithale*. Ils mentionnent aussi le type d'ouverture par exemple : *shed*, *puit de lumière*, *verrière*, ou encore *grande verrière bombée en forme de demi cylindre*. À partir de cette dernière expression, on remarque que la désignation de l'ouverture est très précise, on détermine en même temps le type d'ouverture « *verrière* », sa surface relative « *grande* » et sa forme « *demi cylindre* ».

Les termes *éclairage latéral supérieur*, *éclairage en façade*, *éclairage frontal*, désignent un apport de lumière latéral. Ici aussi on détermine le type d'ouverture, sa surface ou son emplacement. Pour une fenêtre par exemple, on retrouve les termes suivants : *fenêtre*, *fenêtre à allège*, *fenêtre en bandeau*, *petite fenêtre*, *fenêtres très hautes*, *fenêtre en rapport au sol*, *fenêtre est sur toute la largeur de la pièce*, *menuiserie métallique*, *parties ouvrantes et parties fermées*.

Si le type d'ouverture n'est pas connu, alors les architectes le décrivent par des expressions. Par exemple, par rapport à éclairage ponctuel, on trouve : *petits points de lumière, petits jours rectangulaires et horizontaux, mini ouvertures*, ou aussi, *des lignes de lumière, traits de lumière verticaux, des fissures de lumière*.

Les sujets de l'expérimentation caractérisent aussi l'éclairage représenté sur les images. Par rapport au type d'éclairage : *éclairage indirect, éclairage direct, éclairage naturel diffus*, par rapport à la quantité : *peu d'éclairage naturel*, ou encore avec plus de précision, *peu d'éclairage naturel au niveau des yeux, beaucoup d'éclairage naturel*, ou aussi ils le qualifient : *éclairage correct, éclairage assez agréable, éclairage assez frais, éclairage glacial, éclairage agressif*.

Les architectes quantifient aussi la lumière par rapport à la perception de l'espace : *espace un peu surexposé, espace très lumineux, moins lumineux, espace sombre, espace relativement sombre* ou encore par rapport à la dispersion de la lumière : *espace homogène, le même niveau d'éclairement partout, espace contrasté*.

Un autre intérêt a été porté au travail de la lumière pour lequel nous avons extrait les termes suivants :

- de l'ordre du visible : *lumière dirigée, lumière filtrée, lumière diffractée, lumière focalisée, lumière projetée, lumière diffuse, lumière réfléchie, lumière tamisée, lumière tintée par le matériau bois, lumière colorée, lumière multicolore*
- de l'ordre de la sensation : *lumière chaude, lumière froide, lumière parcimonieuse, lumière douce*. Ils qualifient aussi la lumière : *lumière changeante, lumière historique, lumière naturelle de qualité pour un gymnase*.

Quelques sujets choisissent de caractériser plutôt l'ambiance : *Ambiance sombre, ambiance japonisante, ambiance colorée, ambiance froide*.

La pénétration de la lumière à l'intérieur d'un espace est aussi spécifique par rapport au jeu de l'ombre et de la lumière. Dans ce sens, on retrouve les expressions suivantes : *reflet au sol, les menuiseries se reflètent sur le mur, reflet bleuté, une ombre qui se déplace, contrastes lumineux clairs, lumière et pénombre*.

Dans une ambiance lumineuse, les surfaces intérieures jouent un rôle important. On remarque de la part des sujets un intérêt particulier pour cette notion, on retrouve par exemple des expressions qui mettent en valeur la matière d'une surface particulière *matériau bois en toiture*, la couleur : *parois grises, plafond très clair, les meubles sont blancs, couleur absorbante*, la texture : *sol sombre et brillant, murs bruts, la rugosité des matériaux*. Ou encore : *contraste entre parement bois et murs blancs, les murs servent de source de lumière indirecte, matériaux réfléchissants qui augmentent la sensation lumineuse*.

La plupart des sujets questionnés traitent aussi l'ambiance lumineuse par l'effet de la lumière produit dans l'espace. Par rapport aux ambiances représentées sur les images de l'expérimentation, on retrouve : *la lumière décolle les parois, la lumière amplifie le volume, accentuer la longueur du couloir, interaction entre lumière et architecture, la lumière met en valeur les matériaux, la lumière définit le lieu, mise en scène, une répétition de l'effet lumière, rythme, espace moins dynamique, projet contextuel, jeu de formes et de lumière*.

D'autres notions ont été spécifiées : *éclairage mixte, lumière artificielle, éblouissement, Cadrage de paysage, rapport intérieur extérieur, pas d'ouverture sur l'extérieur, contraste fermeture et ouverture, éclairage et transparence, opacité et transparence.*

Par rapport au problème de protection, on retrouve les types de protections : *un petit volet, persiennes, store, des rideaux, brise soleil translucide.* Ou encore la protection est mentionnée par sa fonction : *protection solaire, protection visuelle, dispositif d'occultation, partie opaque au milieu, varier le niveau de luminosité par un store à lamelles, il y a une construction qui empêche le soleil d'entrer, pas de protection extérieure.*

Le type d'espace a aussi été souvent identifié : *cuisine, salon, salle à manger, chambre à coucher, salle de réunion, un gymnase, coursive, couloir.* L'espace est parfois identifié par sa fonction : *espace d'habitation, espace de distribution, espace de circulation, lieu de passage, lieu de culte, une entrée, activité sportive,* ou par rapport au type de bâtiment : *hall de bâtiment public, bâtiment administratif, bâtiment institutionnel, collège, maternelle, gare, musée, temple indou ou bouddhiste.*

Les architectes font aussi parfois référence à la surface de l'espace : *une petite pièce, grand espace, un grand hall.*

La correspondance avec les catégories du thésaurus:

Nous rappelons que nous avons identifié six catégories pour construire notre thésaurus qui sont les suivantes : « qualité de lumière », « quantité de lumière », « apport de lumière », « protection/filtre », « surfaces intérieures » et « espace ». nous allons vérifier dans le paragraphe suivant si toutes nos catégories ont été identifiées.

- Catégorie « qualité de lumière » : dans cette catégorie, on caractérise la lumière par sa propagation, distribution et organisation. Les sujets de l'expérimentation ont identifié la propagation (*lumière tamisée, lumière ponctuelle...*) et la distribution de la lumière (*lumière réfléchie, lumière diffuse...*). Cependant ils n'ont pas identifié son organisation comme on l'a fait, c'est-à-dire lumière l'emplacement des ouvertures les unes par rapport aux autres : lumière opposée, lumière multilatérale..., mais ils mentionnent le nombre d'ouvertures (*une seule ouverture, plusieurs ouvertures, deux ouvertures...*). Il nous paraît aussi intéressant de mentionner que les architectes emploient d'autres termes pour caractériser les qualités de lumières qui correspondent à la distribution de la lumière (*lumière guidée, lumière orientée, lumière focalisée...*). Ces concepts ne figurent pas dans la catégorie « qualité de lumière » de notre thésaurus. On s'aperçoit donc que cette catégorie n'est pas exhaustive puisque les architectes ont utilisé des termes qui ne figurent pas dans la catégorie. Cependant, le terme *lumière projetée* peut renvoyer à ces concepts, mais avec un sens plus général..

- Catégorie « quantité de lumière » : cette catégorie concerne les concepts relatifs aux aspects quantitatifs perceptibles de la lumière. Cette catégorie a été identifiée par les architectes. Cependant, ils mentionnent aussi : *variations de luminosité, espace homogène, le même niveau d'éclairage partout, espace contrasté.* Ces termes se rapportent à la dispersion de la quantité de lumière qui ne figure pas dans notre thésaurus, de ce fait il sera intéressant de l'ajouter puisque elle peut donner plus d'informations sur l'ambiance lumineuse par rapport à la fonctionnalité de l'espace.

- Catégorie « apport de lumière » : englobe la typologie et les noms des ouvertures. Pour cette catégorie, on s'est limité aux noms des ouvertures. Mais les architectes étaient plus précis, ils ont mentionné aussi bien le type de l'ouverture : *fenêtre à allège, verrière à structure métallique*, la surface de l'ouverture : *petite fenêtre, grande baie vitrée*, ou encore son emplacement par rapport à la paroi où elle existe : *paroi vitrée qui relie le plafond au plancher, fenêtre en rapport au sol, fenêtre haute...* On a déjà vu que l'emplacement et la surface de l'ouverture influencent aussi bien la qualité que la quantité de la lumière. Le nom de l'ouverture peut renvoyer à sa surface, mais ne donne pas d'informations sur son emplacement. De ce fait il serait intéressant d'ajouter des concepts qui renvoient à l'emplacement des ouvertures dans la facette « apport de lumière » de notre thésaurus.
- Catégorie « protection/filtre » : comprend le nom des protections qui filtrent, contrôlent ou arrêtent les rayons lumineux. Cette catégorie a été bien identifiée par les architectes de l'expérimentation : *dispositif d'occultation, persienne, store*.
- Catégorie « surfaces intérieures » : cette catégorie comprend le traitement des surfaces intérieures en couleur et en texture. Cette catégorie a été bien identifiée.
- Catégorie « espace » : les types d'espaces et leurs usages ont été identifiés. Les architectes font aussi référence à la surface des espaces, qui n'existe pas dans notre thésaurus. Nous pensons que cette information (surface des espaces) ne doit pas figurer dans notre thésaurus puisqu'elle n'est pas toujours visible sur les images.

Nous remarquons après cette étape de l'expérimentation, que les sujets architectes manipulent aussi dans leurs propos d'autres termes que l'on n'arrive pas à classer dans notre thésaurus par exemple : *rapport extérieur intérieur, éclairage mixte, éblouissement*. Ou encore les effets de la lumière (*la lumière décolle les parois, projet contextuel...*) et les sensations produites par la lumière (*espace agréable, ambiance froide...*). Ces caractérisations sont produites par ce qu'on voit sur l'image (la famille connotation). Or, nous avons choisi de construire notre thésaurus à partir de ce qui est représenté sur l'image (la famille dénotation), c'est-à-dire ce qui est visible sur l'image (Cf. 3.2). De ce fait, il serait intéressant d'approfondir notre thésaurus vers la famille connotation (effet de lumière, sensations...) et d'ajouter peut être d'autres catégories afin d'enrichir et compléter les informations nécessaires pour la bonne caractérisation des ambiances. Ce type de caractérisation est assez délicat et mérite d'être approfondi afin qu'il soit crédible. En effet, les effets de la lumière sont liés au subjectif et restent des interprétations personnelles.

Etape 2 :

L'objectif de cette expérimentation est de valider l'indexation des images. Nous remarquons tout d'abord qu'il existe quelques-unes des images qui n'ont pas été indexées par tous les architectes, faute de temps pour certains.

Avant de commencer l'interprétation des résultats, nous rappelons que, d'après le chapitre 2 nous avons tiré la conclusion que l'indexation d'une image nécessite la connaissance de la base d'images afin d'en tirer, par rapport à une image de cette base des caractéristiques

spécifiques qui la différencie des autres, mais aussi de connaître les points communs qu'elle peut avoir avec d'autres images.

Nous avons donc choisi d'interpréter l'indexation des images une à une pour pouvoir en tirer des conclusions. Pour cela nous avons rassemblé dans un même tableau d'indexation et par image les concepts sélectionnés par les architectes (Annexe 7).

Image 1 : les concepts les plus fréquents dans l'indexation de cette image sont, et dans l'ordre : lumière indirecte, shed et salle de sport, éclairage zénithal et espace lumineux. On remarque ici que la manière de pénétrer de la lumière paraît plus importante que le dispositif. Le type d'espace est aussi important. Ceci peut s'expliquer par rapport aux besoins fonctionnels de l'espace en lumière naturelle.



Image 1

Image 2 : les termes d'indexation les plus fréquents sont : salle de réunion (terme choisi par tous les sujets), lumière diffuse, lumière indirecte et éclairage zénithal. On peut remarquer ici que le type d'ouverture n'était pas indexé sauf par un seul sujet, ils ont préféré le terme éclairage zénithal qui est plus générique. Ceci peut s'expliquer par le fait que le dispositif n'est pas visible (ou qu'il n'est pas reconnu, on souligne que pendant les propos libres, les architectes font le rapport entre dispositif architectural et lumière, où la lumière accentue le dispositif architectural). Nous remarquons aussi que le type d'espace paraît important. L'image représente une salle de réunion qui demande une lumière assez spécifique (quantité nécessaire, éblouissement...).



Image 2

Image 3 : comparant la représentation de cette image aux deux précédentes, on remarque que le dispositif illustré, paroi vitrée, domine largement l'ambiance représentée. Ceci correspond au choix des termes d'indexation, où le terme le plus indexé est le type d'ouverture (les termes baie vitrée et paroi vitrée confondus). Quelques sujets ont aussi parlé de " cadrage de vue ".

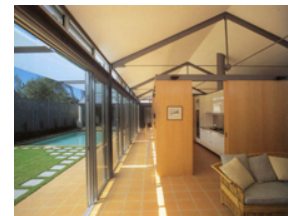


Image 3

On retrouve aussi les termes relatifs à la quantité de lumière suivie de la qualité de lumière. Ces choix nous conduisent à dire que la première particularité de cette image est le dispositif de prise de jour et non pas la qualité de lumière comme dans les deux précédentes.

Cette image présente aussi une protection solaire, et bien qu'elle influence les reflets projetés sur le sol, elle n'était mentionnée que par 3 sujets. (Nous remarquons que ceci correspond au résultat tiré de la première étape (voir tableau 3 annexe 6)

Image 4 : les termes d'indexation les plus fréquents se rapportent aux caractéristiques des surfaces intérieures. En effet, l'espace illustré présente la particularité d'être tout blanc. On trouve aussi parmi les termes choisis : la quantité de lumière, le type d'ouverture et le type d'espace. En comparant cette image à l'image 3 nous remarquons qu'elles présentent toutes les deux une paroi vitrée et un cadrage de vue. Cependant leur indexation est différente. Ceci confirme que les



Image 4

indexeurs remarquent probablement la spécificité de chaque image.

Image 5 : Cette image illustre un espace sombre et une lumière occultée. Le terme "espace sombre" a été le plus indexé, par contre la protection (store vénitien et volet roulant confondus) présente moins d'importance et encore moins le rideau (ceci n'est pas conforme au propos des architectes ou ils ont tous parlé de la protection extérieure (tableau 5. annexe 6) et de son effet sur la lumière (annexe 3). on trouve ensuite les termes fenêtre et chambre à coucher. Cependant, si on rassemble l'ensemble des indexations des termes désignant la protection (avec protection translucide et protection opaque), on trouve qu'elle a de l'importance. On peut ainsi déduire que les architectes ne désignent pas les protections employées par les mêmes termes.



Image 5

Image 6 : cette image est particulière par la lumière réfléchi sur le sol très brillant. Le contraste rend l'espace plus sombre encore.



Image 6

Pour indexer cette image on trouve que les termes : plancher brillant et sombre et espace de circulation ont le plus d'importance. On trouve ensuite : lumière réfléchi et espace sombre. On remarque que le traitement de la surface qui influence la qualité de lumière est plus important que la qualité de lumière.

Image 7 : les termes les plus importants sont dans l'ordre : lumière ponctuelle, espace sombre, éclairage latéral et murs mats et sombres. On peut remarquer que, malgré la petite surface des prises de jour, leur répétition et l'effet de contraste produit les rendent importantes dans l'ambiance. Le type d'espace n'a été identifié que par un seul sujet.



Image 7

Image 8 : dans cette image, le contraste entre les fentes de lumière et la paroi en planches de bois accentue la visibilité de la lumière sur la photo quoiqu'elle est en petites touches. La projection des fentes de lumière sur le sol présente une spécificité du traitement de l'espace. La fenêtre, malgré sa petite surface, elle influence aussi l'ambiance surtout par la présence de la statuare. Les termes les plus présents sont espace sombre, fenêtre, fentes verticales et lumière projetée. Ces termes correspondent à la particularité de l'image. Sur cette image, le type d'espace n'a pas montré un intérêt particulier.



Image 8

Image 9 : les termes les plus importants sont gymnase et éclairage global. Pour le type de prise de jour, les architectes ont préféré le terme paroi translucide au terme verrière. En effet, le terme paroi translucide groupé avec le terme éclairage global permet de donner une information sur la qualité de lumière à l'intérieur de l'espace. Sur cette image, les avis ont été partagés entre espace lumineux et espace très lumineux. Un architecte a ajouté aussi le terme « fonctionnalité » pour indexer cette image.



Image 9



Image 10

Image 10 : ce qui différencie cette image c'est l'utilisation d'un matériau de transmission coloré. Les termes les plus importants sont lumière colorée et espace de circulation (indexés par tous les sujets). Cette image est aussi indexée par espace lumineux.



Image 11

Image 11 : les deux expressions : plafond clair et mat et plafond clair et brillant ont été employées pour l'indexation de cette image mais avec une dominance de plafond clair et mat, ceci montre la différence entre les perceptions des matériaux.

En deuxième importance, on trouve le type d'ouverture en regroupant les termes bandeau lumineux, baie vitrée, fenêtre. On peut remarquer que les architectes confondent peut-être les types d'ouvertures ou peut-être par le fait qu'elles produisent le même type d'ambiance. On peut donc remarquer que la distinction entre les types d'ouvertures ne demande pas beaucoup de précision du fait que deux ouvertures différentes peuvent donner la même qualité de lumière.



Image 12

On souligne aussi que l'image présente un éclairage en second jour mais qui n'a été identifié par aucun sujet. Ceci nous montre qu'il n'influence pas l'ambiance.

Image 12 : le contraste entre les parois et les prises de jour est assez fort. L'image a été indexée par : fente verticale (terme identifié par tous les sujets), espace sombre, espace de circulation, c'est ensuite qu'on trouve indexée le terme lumière rasante. On peut donc remarquer que le contraste rend plus visible l'apport de lumière. D'autres termes ont été ajoutés : rythme, graduation de fentes qui accentuent encore l'importance des prises de jour dans l'image.



Image 13

Image 13 : pour cette image, on remarque qu'il y a une ambiguïté dans la distinction de l'apport de lumière : éclairage latéral et éclairage zénithal. Mais la valeur la plus importante est donnée à l'éclairage latéral. Comme deuxième terme, on retrouve lanterneau et la quantité de lumière.



Image 14

Image 14 : dans cette image tous les termes ont été indexés avec une faible fréquence. Sur six concepteurs, on retrouve la valeur la plus importante « 3 » attribuée à fente horizontale.

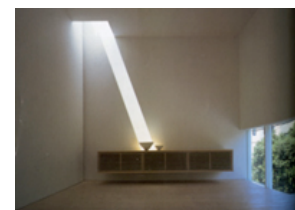


Image 15

Image 15 : sur cette image, les termes les plus importants et à égalité sont les termes : espace sombre, éclairage latéral et éclairage zénithal. Tous les autres termes sont faiblement indexés. On souligne que les architectes ont ajouté plusieurs termes : ciel et terre, contraste horizontal-vertical, contraste graphique-abstrait, éclairage latéral coloré. Ces termes mettent plus en évidence l'effet de lumière dans l'image.

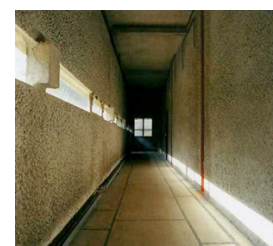


Image 16

Image 16 : les termes les plus importants se rapportent au nom de l'ouverture et au type d'espace : espace de circulation. Une fois encore,

on remarque que les architectes choisissent des noms différents (fente horizontale, bandeau lumineux et fenêtre en bandeau) pour désigner la même ouverture. Un des sujet a attiré notre attention que la fenêtre qui existe au fond n'existe pas sur la liste des termes quoiqu'elle permette d'accentuer l'effet de la lumière dans l'espace à savoir la profondeur.



Image 17

Image 17 : on retrouve en premier les termes espace très lumineux et éclairage global qui ont été identifiés par tous les sujets. On trouve ensuite verrière et chambre.

Bien que ces images ne soient pas très nombreuses, elles nous ont permis d'aboutir à quelques conclusions qui peuvent guider l'opération d'indexation.

Par rapport à la caractérisation générale de la lumière, on remarque que le choix des termes d'indexation dépend de l'ambiance spécifique représentée sur l'image :

- Plus la lumière est homogène est diffuse moins la catégorie caractérisant la qualité de lumière est importante et plus la catégorie d'apport de lumière est importante.
- Plus l'ambiance est contrastée, plus les éléments qui participent au contraste deviennent importants. Ce peut être aussi bien des contrastes de couleurs que des contrastes de lumière

On peut ainsi déduire que le critère qui oriente fortement la caractérisation des ambiances est la présence ou l'absence de contraste.

Le contraste peut-être défini comme « *propriété de l'image se rapportant à l'écart de luminosité entre les diverses tonalités. L'image est peu contrastée lorsque les tons sont plus ou moins similaires, inversement lorsque les tons ont des écarts de luminosité plus prononcés, l'image est contrastée* » (Nakapan '03).

Par rapport à la pertinence des critères de caractérisation, on remarque que ceux qui sont relatifs à la quantité de lumière apparaissent sur la majorité des images et souvent avec une fréquence assez importante. On peut alors déduire que la première perception qu'on a d'une ambiance c'est la plupart du temps une perception quantitative. Paradoxalement, pendant la première étape de l'expérimentation, cette catégorie était peu mentionnée et même parfois absente dans les propos des architectes (Annexe 3). Ceci nous conduit à souligner l'écart remarqué entre le discours et la saisie des informations.

Cette deuxième étape nous a permis aussi de déduire que les critères qu'on a utilisés peuvent être pertinents par rapport à la description des images sauf dans quelques unes des images, où nous avons besoin d'ajouter des termes. Ceci confirme les résultats de la première étape puisqu'il y a des termes employés pour la description des images et qu'on n'arrivait pas à classer. Ces termes correspondent bien aux concepts ajoutés pour l'indexation des images. Cette remarque confirme encore le besoin d'ajouter une autre catégorie à notre thésaurus pour l'enrichir et le rendre plus adapté à une description d'ambiances lumineuses en éclairage naturel.

La dernière étape de l'expérimentation consistait à demander aux architectes de citer trois exemples d'architecture qui sont marqués par un travail sur la lumière. Les réponses à cette question ont montré que les architectes considèrent les cathédrales et les églises comme références assez riches. Pour eux, les cathédrales et les églises présentent un travail de lumière très délicat est assez précis sur la manière de faire pénétrer les rayons du soleil selon les moments de la journée. (Cinq architectes ont mentionné les églises ou les cathédrales).

D'autre part, les architectes ont surtout mentionné des noms d'architectes. On trouve : le Corbusier (La Chapelle de Ronchamp, Villa Savoye, la Tourette, Villa La Roche), Kahn (le musée Kumbell), Tadao Ando dans son travail sur les musées et les églises, Scarpa, Richard Meier...

5.3 Conclusion sur l'expérimentation :

Pendant la première étape de l'expérimentation, on a laissé le libre choix aux architectes dans la caractérisation des ambiances et l'utilisation du vocabulaire à employer. Notre but était d'essayer de répondre aux questions suivantes : Le thésaurus est-il exhaustif ? Est-ce qu'il comprend toutes les catégories et concepts manipulés par les architectes?

Les propos des architectes ont largement nourri notre travail, ils nous ont permis de valider les facettes de notre thésaurus (qualité de lumière, quantité de lumière, apport de lumière, protection/filtre, surface intérieure, espace). Mais, il existe des termes qui ont été mentionnés et qu'on n'arrivait pas à classer dans notre thésaurus (éclairage homogène, éblouissement, la lumière décolle les parois...). Il apparaît alors important d'enrichir le thésaurus par l'ajout de nouveaux concepts et même aussi par la définition d'une nouvelle catégorie qui traite des effets de la lumière et des sensations produites par la lumière . Ce type de caractérisation est assez délicat et nécessite une étude approfondie puisqu'elle relève du domaine du subjectif.

On s'est posé aussi la question : est ce que les facettes ont la même importance ?

- Du fait qu'une facette est utilisée fréquemment
- Du fait qu'une facette est souvent utilisée en premier

Si on veut répondre à cette question, on trouve que la pertinence d'une facette dépend de l'image. En effet, chacune des facettes présente une importance différente face à une image particulière. Par exemple le type d'espace n'apparaît pas sur l'image 8 et il est cité en 1^{er} et par tous les sujets sur l'image 9.

Un autre objectif de l'expérimentation était de valider l'indexation des images. La conclusion la plus pertinente qu'on a pu en tirer se rapporte essentiellement à un critère qui oriente fortement la caractérisation des ambiances : c'est la présence ou l'absence de contraste. Ce critère sur une image peut être mesuré à l'aide d'outil spécifique. Il sera donc intéressant, dans une approche future, de tester la pertinence d'un tel outil par rapport à l'indexation des ambiances lumineuses.

Conclusion et perspectives

Conclusion générale

Notre travail de recherche a porté sur les ambiances intérieures en éclairage naturel traitant particulièrement l'assistance au processus de conception des ambiances lumineuses à partir des références « images photographiques ». Notre démarche avait pour objectif de fournir aux architectes des informations qui peuvent les aider pour mieux intégrer la lumière naturelle dans leurs projets de conception, dès la phase amont du projet. Pour avancer dans notre démarche, nous avons posé l'hypothèse que les architectes font appel aux références imagées pour alimenter leur activité de conception des ambiances lumineuses.

Tout d'abord, nous nous sommes interrogés sur l'intérêt que peuvent porter ces références imagées et nous avons déduit a priori que ces images photographiques consistaient en une réponse possible à un problème posée. Nous cherchons à travers ces références de produire aux utilisateurs des connaissances et non pas des ambiances à copier. Ces connaissances permettent à l'architecte de chercher des solutions, de construire des idées ou de les formuler sous forme d'intentions.

En connaissance de tous ces apports d'une référence photographique en tant qu'un outil d'aide à la conception, nous avons analysé dans ce présent travail de recherche, la possibilité de construire une pertinente base référentielle d'images photographiques pour répondre aux besoins éventuels d'un architecte recherchant des informations sur des ambiances lumineuses. Notre problématique a concerné donc une réflexion sur la méthode d'indexation de cette base référentielle d'images et nous nous sommes posés comme objectif la construction d'un thésaurus spécifique applicable à ce domaine ce qui nous permet de formuler une méthode éventuelle d'indexation des images photographiques illustrant des ambiances intérieures en éclairage naturel.

Avant de procéder à la construction du thésaurus, nous avons défini, dans une première étape le rôle et l'apport des références imagées en tant qu'outil d'aide à la recherche d'informations dans le processus spécifique de conception des ambiances lumineuses. Dans ce sens, nous avons identifié trois grands genres d'actions référentielles qui peuvent être soit par réemploi de dispositifs techniques, par reprise de processus ou de manières de faire ou encore en s'appuyant sur la fonctionnalité de la lumière dans l'espace mettant en œuvre les organisations spatiales.

Dans une étape suivante, nous avons procédé à la construction d'un ensemble de termes et d'expressions en caractérisant des ambiances lumineuses. Dans cette démarche de caractérisation, on a traité les aspects qualitatifs et quantitatifs de la lumière et cela à travers un ensemble représentatif d'images photographiques. Un état de l'art sur les méthodes d'indexation des images et sur la construction d'un thésaurus nous a permis d'effectuer un choix sur la méthode à employer pour indexer notre corpus d'images. Notre choix a porté sur une indexation manuelle par le contenu sémantique utilisant un thésaurus à facettes.

Nous avons présenté ensuite la méthode suivie pour la construction d'un thésaurus à partir du vocabulaire établi de la caractérisation des ambiances. Ce travail a consisté à préciser le choix des facettes et la définition des différentes relations sémantiques qui peuvent exister entre les concepts. Le thésaurus alors construit comporte six facettes :

- Facette « qualité de lumière » : comprend les concepts relatifs à la qualité de la lumière par propagation, distribution et organisation. (Lumière colorée, lumière réfléchie, lumière unilatérale...)
- Facette « quantité de lumière » : concerne les concepts relatifs aux aspects quantitatifs perceptibles de la lumière. (Espace sombre, espace lumineux...)
- Facette « apport de lumière » : englobe la typologie et les noms des prises de jour. (fenêtre, lanterneau...)
- Facette « protection/filtre » : comprend le nom des protections (végétation, rideau, auvent...)
- Facette « surfaces intérieures » : comprend le traitement des surfaces intérieures en couleur et en texture
- Facette « espace » : comprend les noms des espaces représentés dans notre corpus d'images.

Arrivée à cette étape de réflexion, nous avons jugé intéressant de procéder à une validation et évaluation des résultats atteints par le biais d'une expérimentation. Cette expérimentation a été menée en deux étapes et auprès d'un ensemble d'architectes ayant une expérience dans la conception architecturale. La première étape, qui s'est déroulée sous forme d'un entretien, avait pour objectifs de connaître le vocabulaire manipulé par les architectes et de valider l'ensemble des catégories du thésaurus. Dans la deuxième étape, notre objectif était de vérifier la pertinence des concepts que nous avons employés pour l'indexation des images afin de pouvoir les valider.

Les propos des architectes, dans la première étape, ont largement nourri notre travail. Ils nous ont permis, tout d'abord, de valider les facettes de notre thésaurus, mais nous ont aussi permis de nous rendre compte de l'existence d'autres termes qui qualifient bien les ambiances lumineuses mais qui ne figurent pas sur notre thésaurus (comme ceux relatifs aux effets de lumière). Ceci nous a permis de nous rendre compte qu'il est intéressant d'enrichir le thésaurus par l'ajout de nouveaux concepts et même aussi par la définition d'une nouvelle catégorie qui traite des effets de la lumière ou encore des sensations produites par la lumière.

La deuxième étape était aussi bien enrichissante. Elle nous a permis de valider à priori les termes d'indexation qu'on a utilisés. Elle nous a aussi permis de tirer une conclusion assez

pertinente et qui se rapporte essentiellement à un critère qui oriente fortement la caractérisation des ambiances : c'est la présence ou l'absence de contraste.

Cette dernière étape de notre travail de recherche nous a permis d'évaluer et d'exposer les perspectives possibles de cette étude.

Perspectives :

Les conclusions auxquelles nous sommes arrivés montrent que le travail reste encore à développer dans une future approche.

Une première perspective concerne le développement du thésaurus par l'ajout de nouveaux termes et aussi de nouvelles catégories. Ceci nécessite donc un retour sur la caractérisation des ambiances afin de développer d'autres interprétations qui permettront d'approfondir et d'enrichir cette tentative de recherche. Dans cette même approche, on peut aussi élargir notre recherche sur les ambiances aux différents moments de la conception pour une étude encore plus spécifique. Cette étude pourra définir les besoins les plus pointus d'un concepteur face à son problème de conception et peut éventuellement nous fournir, a priori, les besoins d'un architecte recherchant des informations sur les ambiances lumineuses.

Dans la démarche de notre recherche nous avons choisis l'indexation par le contenu sémantique sans tester les apports de l'indexation par le contenu graphique. Cependant l'expérimentation réalisée, nous a permis de déduire que le contraste est le critère qui oriente le plus l'indexation d'images illustrant des ambiances lumineuses. Le contraste est un critère qui peut être mesuré à l'aide d'outils spécifiques. Il sera donc intéressant, dans une approche future, de tester la pertinence des résultats par la considération d'un tel critère et par rapport à l'indexation des images relatives aux ambiances lumineuses. On peut en ce sens parler de l'indexation par le contenu graphique. On peut même projeter dans une autre perspective, une indexation combinée : une indexation par le contenu graphique complétée par une indexation par le contenu sémantique.

La perspective la plus vaste s'ouvrant face à notre approche est celle de l'évaluation des apports d'une recherche par l'image dans le processus de conception des ambiances par rapport aux besoins d'un concepteur recherchant des informations sur des ambiances lumineuses.

Toutes les réflexions portées sur la construction d'un thésaurus permettant de décrire des images illustrant des ambiances intérieures en éclairage naturel ainsi que le recours aux expérimentations nous ont permis d'obtenir des résultats satisfaisants et qui pourront bien conduire à des réponses possibles dans le cadre d'une étude future, plus approfondie.

Liste des figures :

Figure 1 : les facettes de l'AAT

Figure 2 : Exemple de niveau hiérarchique: daylight et direct lighting

Figure 3 : les 24 thèmes du thésaurus Urbamet

Figure 4 : Thème ENVIRONNEMENT-PAYSAGE du thésaurus Urbamet

Figure 5 : Images schématiques : traduisant le comportement la lumière naturelle

Figure 6 : éclairage zénithal, shed

Image : Ecole primaire Notley Green, Royume-Uni, S.Alford, D.Archer, S.Batty, C.Davies, G.Dawes, J.Hall, P.Monaghan, 1999

Figure 7 : éclairage zénithal, verrière

Image : Fabrica (Benetton communication research centre), Treviso, Tadao Ando, 2000

Figure 8 : différents espaces éclairés latéralement

Image 1 : Chapelle sainte-Marie-des Anges, Rotterdam, Mecanoo Architecten, 2000.

Image 2 : Daniel house, Smelt Brook, N.Scotia, B.Mackey-Lyons, T.Davies, B.Weber, D.Jonas, 1998.

Image 3 : Maison de contrôle 2, Kanta architectes, 1999

Figure 9 : Éclairage global

Image : Maison de la forêt à Stuttgart, Jockers architekten, 1997.

Figure 10 : L'influence des matériaux de transmission sur la qualité de la lumière produite

Image 1 : Lumière tamisée, filtrée (Usine à Bobingen, Allemagne, Florian Nagler, 1999).

Image 2 : Lumière colorée (Café musique, Savigny-le-temple, France, Périphérique.)

Image 3 : le matériau utilisé laisse passer une lumière tamisée, colorée (Maison au Manhattan, Tod Williams et Billie Tsien, 1996)

Figure 11 : Lumière rasante (Maison à Viana do Castelo, Portugal, Joao Alvaro Rocha, 1996).

Figure 12 : Les qualités de la lumière en fonction des caractéristiques des surfaces

Image 1 : Lumière projetée (Howard house, Upper kingsburg, Nova scotia, Canada, Mackey-Lyons B., Davies T., Jamieson C., Blackie P. 1995-1999).

Image 2 : Lumière réfléchi (Unité d'habitation, Marseille, France, le Corbusier, 1957-1960).

Image 3 : Lumière diffuse (Maison de contrôle 2, Singapour, Kanta architectes, 1999).

Figure 13 : l'influence des couleurs des matériaux sur la quantité de lumière.

Image : Institut européen de chimie et de biologie, Bordeaux, Frank Hammoutène, 2003

Figure 14 : Lumière filtrée

Image 1 : Maison à Civita Castellana, Civita Castellana, Rome, Maximiliano Fuksas, 1990.

Image 2 : Villa Schwob, La chaux-de-fonds, Suisse, le Corbusier, 1916.

Figure 15 : Lumière contrôlée

Image 1 : La résidence Milledge, Sydney, Jim Milledge, 1995.

Image 2 : Salle polyvalente à Empfingen, Allemagne, d'Inka et Scheible, 2000

Figure 16 : Facette « apport de lumière »

Figure 17 : Facette « surfaces intérieures »

Figure 18 : Facette « qualité de lumière »

Figure 19 : Facette « quantité de lumière »

Figure 20 : Exemple 1 de description d'une image par le contenu visuel

Image : Gymnase, Grenoble, Nicolas Michelin

Figure 21 : Exemple 2 de description d'une image par le contenu visuel

Image : Ecole primaire Notley Green, Royume-Uni, S.Alford, 1999

Figure 22 : plancher brillant/lumière réfléchi

Image : Unité d'habitation, Marseille, France, le Corbusier, 1957-1960.

Figure 23 : Capture d'écran : saisie de l'image

Figure 24 : Capture d'écran : indexation d'une image et pondération manuelle des termes d'indexation

Bibliographie

(Ademe '03) Ademe, *Qualité environnementale des bâtiments : manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrages et des acteurs du bâtiment*, Angers, ADEME, Connaître pour agir, 2003.

(Aitchison and Gilchrist '92) Aitchison J., Gilchrist A., *Construire un thésaurus : manuel pratique*, Paris, ADBS éditions 1992.

(Alazard and Hebert '61) Alazard J., Hebert J. p., *De la fenêtre au pan de verre dans l'œuvre de Le Corbusier*, Paris, P.V.P., Actualité du verre, 1961.

(Baltanas '05) Baltanas J., *Le Corbusier, parcours*, Marseille, parenthèses, 2005.

(Becchi et al. '93) Becchi E., Bresciani E., Chauvel P., Coch H., De Pascali P., *DAYLIGHTING IN ARCHITECTURE A European Reference book*, Luxembourg, Brussels, James and James, 1993.

(Bignon et al. '04) Bignon J.-C., Halin G., Kacher S., "A method to index images in the wooden architecture domain, Terms hierarchy and weight given to terms." 7th International Conference on Design & Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning, Netherlands, juillet 2004.

(Bignon et al. '00) Bignon J.-C., Halin G., Nakapan W., "Building project search by images." 5th Design and Decision Systems Conference in architecture and urban planning, Nijkerek, Pays-Bas, août 2000.

(Ching '96) Ching F. D. K., *Architecture: form, space, order*, New York, Van Nostrand Reinhold, 1996.

(Ching '97) Ching F. D. K., *A visual dictionary of Architecture*, United State of America, John Wiley et Sons, 1997.

(A.A, no.274 '91) Ciriani H., "Lumière de l'espace", *Architecture d'Aujourd'hui*, no. 274, 1991, p. 75-152.

(Cometta-Colas '99) Cometta-Colas L., "Regards croisés, construire la lumière ou le génie d'Henri Alekan", *d'Architecture*, no. 98, 1999/2000, p. 38-41.

(CSTB '05) CSTB, *Confort visuel*, Référentiel technique de certification, 2005.

(Dauzats '94) Dauzats M., *Le thésaurus de l'image:étude des langages documentaires pour l'audiovisuel*, Paris, ADBS éditions, 1994.

(A.A, no.276 '91) Doutriaux E., "Lumières de l'époque", *Architecture d'Aujourd'hui*, no. 276, 1991, p. 57-137.

(Guibert '92) Guibert D., *Du jeu des références et de leur valeur dans la description d'un matériel génératif de la projection en architecture*, Paris, PCA, 1992.

(Halin '89) Halin G., "*Apprentissage pour la recherche interactive et progressive d'images: processus Exprim et prototype Rivage*", Faculté de Nancy I, Faculté des sciences, Nancy, 1989.

(Halin et al. '05) Halin G., Bignon J.-C., Humbert P., Kacher S., "*A method for Constructing a Reference Image Database to Assist with Design Process. application to the Wooden Architecture Domain.*" *International Journal of Architectural Computing*, vol. 3 no. 2, 2005, p. 227-243.

(Houzelle '06) Houzelle B., *Prendre en compte l'environnement*, L'empreinte, 2006.

(Kacher '05) Kacher S., "Proposition d'une méthode de référencement par l'images pour assister la conception architecturale : Application à la recherche d'ouvrages", *Thèse de doctorat*, Institut National polytechnique de Lorraine, Nancy, 2005.

(Kopff '95) Kopff P., "Pre_sentation d'une recherche sur les processus de conception du projet architectural." *Rencontre des doctorants des écoles d'architecture du sud de la France*, École d'architecture de Marseille-Luminy7, 1995.

(Lam '82) Lam W. M.-c., *Eclairage et architecture : 55 exemples américains*, Paris, Moniteur, Architecture et technologie, 1982.

(Lassance '95) Lassance G., "Les procédures référentielles et leur rôle dans la conception des ambiances lumineuses du projet architectural " *Rencontre des doctorants des écoles d'architecture du sud de la France*, École d'architecture de Marseille-Luminy8.

(Liébard and De Herde '05) Liébard A., De Herde A., *TRAITÉ D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME BIOCLIMATIQUE concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, Paris, Observ'ER, Le Moniteur, 2005.

(Nakapan '03) Nakapan W., "Recherche d'informations par l'image, application a_ la recherche interactive de produits du bâtiment ", *Thèse de doctorat*, Institut National polytechnique de Lorraine, Nancy, 2003.

(Paranandi '91) Paranandi M., "Observations on Daylighting as Demonstrated by the Work of Alvar Aalto", *Master of architecture*, Kent State University, kent, 1991.

(Paule and Fontoynt '88) Paule B., Fontoynt M., *Maîtrise de l'éclairage naturel dans le projet architectural*, Paris, M.E.L, 1988.

(Paulin '01) Paulin M., *Vocabulaire illustré de la construction*, Paris, Le Moniteur, Guides techniques, 2001.

(Plummer '87) Plummer H., *Poetics of light*, Tokyo, A+U Publishing Co, 1987.

(Prost '92) Prost R., *Conception architecturale : une investigation méthodologique*, Paris, l'Harmattan, 1992.

(Retbi '89) Retbi M., *Architecture, Ambiances et Energie*, Paris, Regirex-France, 1989.

(Roulet '04) Roulet C.-A., *Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments*, Lausanne, Presses Polytechniques et universitaires Romandes, Collection gérer l'environnement, 2004.

(Scaletsky '03) Scaletsky C. C., "Rôle des références dans la conception initiale en architecture : contribution au développement d'un système ouvert de références au projet d'architecture, le système "Kaléidoscope" ", *Thèse de doctorat*, Institut National polytechnique de Lorraine, nancy, 2003.

(Tawarowski '67) Tawarowski M., *Soleil et architecture*, Paris, Dunod, 1967.

(Velay-Dabat et al. '04) Velay-Dabat M. A., Izard J.-L., Bonifait P., *Contro_le de l'ensoleillement et de la lumière en architecture*, Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy, ed., marseille, 2004.

Annexes

Annexe 1 : La cible 10 : quantification de la lumière

Annexe 2 : Les 17 images de l'expérimentation

Annexe 3 : Retranscription des entretiens de l'expérimentation

Annexe 4 : Liste exhaustive des termes utilisés par les sujets de l'expérimentation.

Annexe 5 : Tableaux d'analyse des commentaires par sujets

Annexe 6 : Tableaux d'analyse des commentaires par images

Annexe 7 : Tableaux d'analyse des indexations

Annexe 1 : La cible 10 : quantification de la lumière

L'approche HQE détermine les besoins en quantité de lumière naturelle par type d'usage :

10 | CONFORT VISUEL

| Préoccupation | Caractéristique | Critère | Niveau |
|---|---|--|--------|
| 10.1.1. Disposer d'accès à la lumière du jour dans les locaux à occupation prolongée | Part des locaux à occupation prolongée disposant d'accès à la lumière du jour (en premier ou second jour) | Bureaux : 100% Salles de classe (ou assimilés) : 100% Autres espaces fréquentés par les usagers : Centre de documentation et salle de restaurant : accès à la lumière du jour Salles de réunion (hors amphithéâtre) : 60% ⁽⁷⁾ | B |
| | | Idem niveau Base, sauf : Salles de réunion (hors amphithéâtre) : 80% ⁽⁷⁾ Espaces intérieurs de détente (usagers, personnel) : accès à la lumière du jour | TP |
| 10.1.2. Disposer d'accès à des vues sur l'extérieur depuis les zones d'occupation des locaux à occupation prolongée | Part des locaux à occupation prolongée disposant d'accès à des vues sur l'extérieur à l'horizontale du regard (depuis les postes de travail) ⁽⁵⁾ | Bureaux cloisonnés : 70% Bureaux paysagers : 50% Salles de classe : 70% Autres espaces (centre de documentation, salle de restaurant, salles de réunion) : 40% ⁽⁷⁾ | B |
| | | Bureaux cloisonnés : 90% Bureaux paysagers : 70% Salles de classe : 90% Autres espaces (centre de documentation, salle de restaurant, salles de réunion + espaces intérieurs de détente) : 60% ⁽⁷⁾ | TP |
| 10.1.3. Disposer d'un éclairage naturel minimal dans les zones d'occupation | Facteur de lumière du jour (FLJ) jusqu'à une certaine profondeur ⁽³⁾ Conditions particulières ⁽⁴⁾ : - Réduire les seuils de 0,5% quand les locaux sont utilisés de façon intermittente - Réduire les seuils de 0,5% quand un travail sur écran est prévu - Réduire les seuils de 0,5% en zones climatiques d'été Ec et Ed de la RT 2000 | Bureaux : FLJ ≥ 2% dans au moins 80% des locaux, FLJ ≥ 1,5% pour le reste Salles d'enseignement : FLJ ≥ 2% dans au moins 80% des locaux, FLJ ≥ 1,5% pour le reste | B |
| | | Bureaux : FLJ ≥ 2,5% dans au moins 80% des locaux, FLJ ≥ 2% pour le reste Salles d'enseignement : FLJ ≥ 2,5% dans au moins 80% des locaux, FLJ ≥ 2% pour le reste | P |
| | | En plus des exigences du niveau P ci-dessus : Etude des conditions d'éclairage naturel Dispositions satisfaisantes ^{(5) (6)} | TP |
| 10.1.4 Disposer de lumière du jour dans les circulations | Circulations disposant de lumière du jour ⁽⁷⁾ | Hall(s) d'accueil | P |
| | | 50% des circulations (inclus hall d'accueil) ⁽¹⁾ | TP |

Annexe 2 : Les 17 images de l'expérimentation

Liste des images :

- Image 1 : Ecole primaire Notley Green, Royume-Uni, S.Alford, D.Archer, S.Batty, C.Davies, G.Dawes, J.Hall, P.Monaghan, 1999
- Image 2 : Baix Liobregat county hall, Torreblanca Prk precinct, Espagne, Carlos Ferrater et Xavier Güell, 1994
- Image 3 : La résidence Milledge, Sydney, Jim Milledge, 1995
- Image 4 : Maison Rose, Australie, Engelen et moore 2000
- Image 5 : Pavillon suisse, Paris, Le Corbusier, 19630-1932
- Image 6 : Unité d'habitation, Marseille, France, Le Corbusier, 1957-1960
- Image 7 : Musée de la pierre à Nasu, Kengo Kuma et associés, 2000
- Image 8 : Habitation tadtionelle, Birmanie
- Image 9 : Gymnase, Grenoble, Nicolas Michelin
- Image 10 : Café musique, Savigny-le-temple, France, Périphérique
- Image 11 : Maison Gerhard Schwarz, Vorarlberg, Hermann Kaufmann, 2003
- Image 12 : Koshino House, Ashiya, Hyogo, Tadao Ando, 1981
- Image 13 : The Natural History Museum, Londres
- Image 14 : Galerie et maison d'invité dans le temple, Kyoto, Takashi Yamagushi, 1998
- Image 15 : La Maison Hakuei, Tokyo, Akira Sakamoto, 1997
- Image 16 : le couvent de la Tourette, Eveux-sur-l'arbresle, Le Corbusier, 1957-1960
- Image 17 : la Maison Cookshon, Rustic Canyon, Californie, Ray Kappe, 1987



Image 1



Image 2



Image 3



Image 4



Image 5



Image 6



Image 7



Image 8



Image 9



Image 10

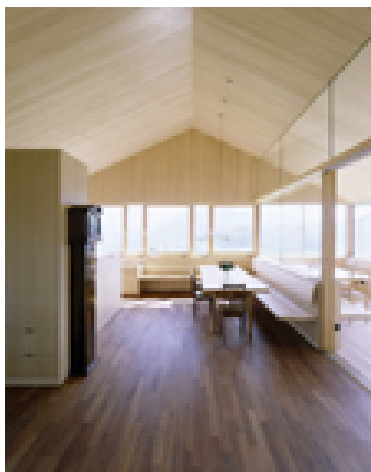


Image 11



Image 12



Image 13



Image 14



Image 15

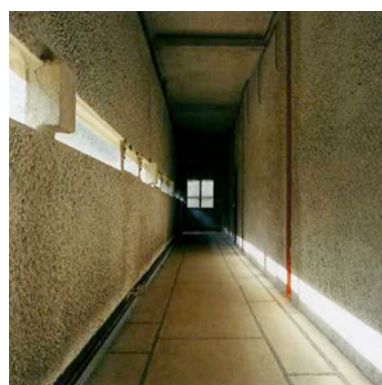


Image 16

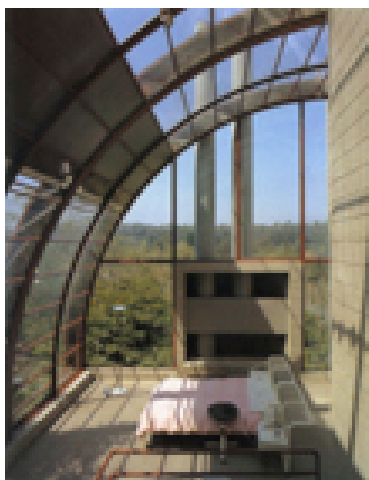


Image 17

Annexe 3 : Retranscription des entretiens de l'expérimentation

Dans cette annexe, nous plaçons l'ensemble des retranscriptions des enregistrements audio de la première étape des expérimentations faites auprès près des 10 architectes choisis.

Sujet 1 :

Septembre 2006

M.C. Architecte - Nancy

La première étape a durée 19 minutes

L'architecte commence directement par interpréter les images

Image 1 : éclairage zénithal par type shed et réchauffé par matériau bois qui est sur la surface du toit... la lumière artificielle atténuée et tue un peu l'éclairage naturel

Image 2 : éclairage zénithal qui masque la structure on ne sait pas si ça viens d'une voûte vitrée ou c'est un principe de shed superposé ... on voit de l'éclairage zénithal de provenance horizontale...on joue sur le contraste parement bois et murs blancs mais qui est troublé par l'éclairage en façade qui est en partie centrale de la photo.

Image 3 : éclairage naturel diffus vu qu'on de larges baies vitrées... on ne définit pas la provenance comme on a de larges baies vitrées qui éclairent un espace intérieur...on a espace intérieurs cuisine, salon sont baignés par l'éclairage naturel qui fait la nécessité des baies vitrées. *Il revient plus tard à cette image et ajoute* : le bois donne une ambiance plus... lumière chaude entre guillemets parce que entre chaude et froide... mais une lumière qui est teintée par le matériaux le bois et aussi la terre cuite.

Image 4 : on est plus attiré par la vue...un peu plus par le cadrage de paysage que par lumière naturelle et baie vitrée... je pense le mobilier crée la différence aussi... comme on est dans un espace très blanc, architecture très blanche l'éclairage naturel n'est pas très marquant dans la mesure où on est plus attiré par le cadrage...

Image 5 : éclairage naturel assez monacal... j'hésite entre une chambre d'étudiant, une cellule de moine, ou une chambre d'hôtel... la chaise et le bureau qui est contre la fenêtre... les persiennes je pense extérieures qui tamisent, en fait qui tamisent pas puisqu'on n'a aucune lumière filtrée par le store... entre la protection solaire et puis la protection visuelle on a juste un bandeau horizontal d'éclairage naturel qui est destiné pour éclairer juste à côté de la fenêtre.

Image 6 : ...espace un peu surexposé... éclairage agressif...deux ouvertures avec de l'éclairage... agressif sûrement par le reflet au sol... les matériaux qui font années soixante dix...des parements de murs qui sont pas terribles...

Image 7 : ...on s'approche du type moucharabieh... lumière tamisée... c'est pas pour la vue les ouvertures qui doit y avoir... de petites ouvertures c'est pour travailler sur une ambiance de lumière

tamisée... un peu japonisante... l'éclairage correspond bien à l'ambiance mobilier, parements et architecture du lieu.

Image 8 : ...espace exotique... sacré par la statuaire... mais j'arrive pas à définir le lieu... éclairage... traits de lumières verticaux entre les bois ... on ne sais pas si c'est voulu ou non... on est plus attiré par les bois verticaux que par la petite fenêtre...

Image 9 : éclairage naturel est diffus, assez agréable, assez frais... un gymnase assez agréable... le principe d'arc de cercle dans un gymnase...la lumière naturelle qui arrive de la coupole, arc de cercle... qui est reprise par le sol...

Image 10 : ...travail sur des films sur les vitrages pour avoirs des ambiances colorées... ce qu'on fait dans les collèges, les maternelles, les écoles... ce jeux de lumière colorée... pour un peu rompre avec le côté austère de ce type de bâtiments.

A ce stade de l'expérimentation j'ai remarqué que cet architecte n'a pas parlé de la quantité de la lumière et ceci par rapport à toutes les images déjà commentées. Alors je lui ai posé la question : comment pouvez-vous caractériser la quantité de lumière ?

Il répond : ...pour la quantité... pour moi c'est plus la qualité...quantité bonne ou mauvaise... de toute façon ça n'a pas de sens si on ne connais pas la volonté d'ambiance ou la destination du lieu... *il revient sur les images 9 et 10 :*

L'image 9 c'est une lumière naturelle de qualité pour un gymnase... la quantité ça me semble suffisant.

Sur l'image 10 la quantité à la limite ça n'a pas d'importance... c'est plus la qualité de l'éclairage qui donne la richesse chromatique de l'espace... qui est assez sols brut murs bruts... c'est plus la chaleur apportée par la lumière...

Il ajoute : quantité de lumière suffisante...c'est les utilisateurs qui jugent si la quantité est suffisante ou pas... tout dépend de ce qu'ils veulent, s'ils veulent un espace baigné de lumière, avec des ombres et des lumières avec du clair obscur... la quantité c'est subjectif c'est à l'utilisateur de la définir c'est pas à moi d'en juger... subjectif en fonction de la destination du lieu et des besoins des utilisateurs.

Image 11 : ... assez agréable... le bois qui vient un peu troubler la lumière... la lumière naturelle éclaire le bois au sol au murs au plafond... bois lumineux on va dire...

Image 12 : ...c'est un effet de lumière... jeu de lumière naturelle... définir un lieu...

Image 13 : l'architecture est suffisamment forte pour prendre le pas sur la lumière... l'image qui me vient à l'esprit c'est l'étude de l'église, la cathédrale, la basilique... c'est un éclairage cathédrale à la partie haute , peu d'éclairage naturel au niveau des yeux... éclairage zénithal qui vient du haut... les ouvertures à un niveau trop haut par rapport à l'homme... c'est un lieu public musée, hall de bâtiment public

Image 14 : ...éclairage qui vient d'en haut, qui décolle les parois... imbrication entre l'architecture et la lumière, jeu, une interaction entre les deux... la poutre vient matérialiser...

Image 15 : ...on vient éclairer l'objet à une heure précise de la journée avec un rayon précis, le jeu entre l'objet et le rayon de lumière... c'est plus un rayon de lumière...

Image 16 : ...la circulation de la Tourette...

Image 17 : ...beaucoup d'éclairage naturel... le paysage est intéressant... l'éclairage qui est un peu masqué par ce bandeau sur le parcours de l'arc de cercle qui fait un peu ombre sur la tête de lit... la lumière est partout.

Sujet 2 :

Septembre 2006

A.C. Architecte - Nancy

La première étape a durée 15 minutes

L'architecte commence directement par interpréter les images

Image 1 : ...moi ce qui m'intéresse toujours dans la lumière c'est sur quoi elle arrive...la matière... un plafond on pense que c'est du bois qui donne une couleur à la lumière...la lumière c'est important sur quoi elle arrive et qu'est ce qu'elle diffuse tout autour... une sorte de shed, c'est-à-dire lumière latérale qui vient éclairer un plafond incliné... ça donne un sens à l'espace c'est-à-dire qu'il y a un point haut et un point bas et que l'espace n'est pas identique dans les deux sens...

Image 2 : ...aussi le travail de bois... aussi lumière latérale mais avec une répétition de l'effet lumière qui donne un espace beaucoup plus stable c'est à dire qu'on n'a pas orienté l'espace et il est stabilisé entre les arches qui sont présentées... espace moins dynamique... sur quoi elle arrive et sur quoi elle se reflète.

Image 3 : même motif sur la question des matières... toujours sur quelle matière... c'est pas seulement la couleur c'est la rugosité aussi... la rugosité et la forme... des formes rectilignes ce qui fait on a des contrastes lumineux qui sont clairs... la forme courbe permet de travailler beaucoup plus les dégradés...

Image 4 : espace blanc... le blanc c'est le travail de couleurs de gris, de changement des contrastes et des formes... est ce qu'on crée une différence entre lumière et ouverture... ici on a un cadrage sur un paysage. *A ce stade il compare entre image 1 et image 4* : contraste espace fermé et ouverture... La lumière guide vers l'extérieur.

Image 5 : la question du cadrage... on a un bureau donc il y a la fonctionnalité de la lumière... cadrage... une petite pièce... en quoi l'extérieur est le prolongement de l'intérieur... l'occultation et la capacité de varier le niveau de luminosité par un store à lamelles, par des rideaux...on a toujours en constante la question de la matière... les matières on ne voit pas trop ce que c'est, c'est du bois...

Image 6 : la rugosité d'un hall... la question du cadrage sur l'extérieur... effet de contraste... cadrage...

Image 7 : envie d'avoir de la matière... la surface et le contraste...la rugosité... et comment l'espace se définit par la matière qui est équivalant à des changements à des plans différents... la matière crée la

profondeur... pas d'ouverture sur l'extérieur... et c'est la différence de matière qui va amplifier l'effet de profondeur... les points lumineux... effet de photographie.

Image 8 : on vient sur la matière mais aussi sur l'ouverture... effet de contraste... espace quasi homogène... le bois est présent partout... défaut constructifs... stries lumineuses ..les lignes de lumière...

Image 9 : est ce que c'est la lumière ou l'extérieur... voûte complètement lumineuse... est ce que ça définit un intérieur ? est ce que ça permet de créer cet effet de protection qui peut être utile en l'architecture... cette volonté d'être extrêmement lumineuse est fonctionnelle... c'est un gymnase... fermeture et ouverture... la fonctionnalité de la lumière... un gymnase il doit y avoir beaucoup et pas trop... lumière amenée est diffuse... en plein soleil l'espace est trop réverbérant

Image 10 : Couleur... plans lumineux... pavés lumineux de couleur...

Image 11 : une belle lumière maîtrisée... contraste... le bois au plafond clair et au sol est sombre... c'est plus la relation matériaux que lumière..

Image 12 : travail sur les stries...

Image 13 : un travail d'architecture... sorte d'élévation créée par les colonnes qui étirent et prennent en charge la voûte qui est légère en structure métallique... la lumière amplifie l'effet d'étirement

Image 14 : La lumière amplifie le volume... le contraste... comment l'architecture peut aller au-delà de la matière et transmettre même des idées philosophiques... comment elle est au-delà du réel...

Image 15 : lumière qui vient du ciel... notion divine... fenêtre absolument en rapport au sol... effet de contraste

Image 16 : la question de la linéarité... la lumière vient compléter un couloir d'accès, ou un cloître... rythme... la lumière est associée toujours à son espace construit... fenêtre en longueur en relation avec le couloir... ce couloir présente un rythme constructif des éléments du bâti et que ce rythme constructif prend la lumière d'une façon particulière

Image 17 : projet contextuel... forêt... fermeture et ouverture... chambre à coucher... créer l'intérieur tout en étant à l'extérieur... Est ce que c'est un espace agréable pour une chambre à coucher ?...

A la fin de l'expérimentation cet architecte ajoute d'autres remarques : ...des éléments de référence trop basiques... C'est plus complexe que ça... la particularité de cette lumière c'est que l'espace qui l'amène est fermé avant alors que là est ouvert ...tout donne sur l'extérieur... baie vitrée qui donne sur un espace extérieur fermé (fait référence à l'image 3) et ici sur un espace extérieur ouvert (il fait référence à l'image 4) et la lumière dans un sens elle est différente à cause de ça... c'est le parcours dans la lumière... on peut aussi parler d'une autre notion : quand on est dans une lumière directe il y a la notion de chaleur... dans la lumière diffuse on n'a pas cette expérience de passer d'un espace chaud à un espace froid quand on est dans une lumière directe, on passe d'un espace chaud à un espace froid d'un seul coup... cette notion peut être aussi présente dans un parcours architectural... vous êtes dans le descriptif et pas assez dans la qualité de lumière...

Sujet 3 :

Septembre 2006

A.G. Architecte - Nancy

La première étape a durée 8 minutes

L'architecte commence directement par interpréter les images

Image 1 : ... lumière zénithale...

Image 2 : ... lumière zénithale...salle de réunion...

Image 3 : ...mur rideau...forte pénétration de lumière... prise de lumière en façade...

Image 4 : ...prise de lumière en façade... très lumineux

Image 5 :... moins lumineux...prise de lumière en façade

Image 6 :... lumière réfléchi...matériaux au sol sombre... ambiance sombre

Image 7 : ...pierre... lumière en façade... éclairage ponctuel de forte intensité...plein jour... ça doit être midi...

Image 8 : ...jeux de persiennes...

Image 9 : ...dôme vitré... gymnase

Image 10 : ...lumière colorée... jeu de couleurs

Image 11 :... prise de lumière en façade...

Image 12 : ...prise de lumière ponctuelle... jeu de formes...

Image 13 : ...les vitraux... lumière zénithale... espace sombre...

Image 14 : ... lumière zénithale... espace sombre...

Image 15 : ... jeu de matière et de lumière... lumière zénithale diffuse avec un rayon de lumière... lumière en façade...

Image 16 :... lumière en façade ponctuelle...

Image 17 : ... dôme vitré

Quand j'ai demandé à l'architecte est ce qu'il pense que c'est intéressant de mentionner le type d'espace quand on parle d'ambiance lumineuse ? Il répond : si c'est évident, la lumière dépend de la fonction de l'espace mais ça correspond plus à la description de l'ouvrage et non pas la lumière.

J'ai remarqué que ce sujet n'a pas parlé de protection et quand je lui ai posé la question il a répondu que ça correspond plus à un choix architectural et non pas à la qualité de la lumière.

Au cours de la deuxième étape cet architecte remarque aussi que les concepts qu'on a utilisé pour l'indexation correspondent plus à la description de la photo et non pas de la lumière dans la photo il fait référence surtout aux concepts relatifs au traitement des surfaces et aux type d'espace... "*quand tu qualifie ici le mobilier pour moi on sort de la description de la lumière on est dans la description de la*

photo et non pas de la lumière dans la photo... j'arrive pas à savoir quand tu qualifie la lumière...c'est une qualification assez générale de l'ambiance "

Sujet 4 :

Septembre 2006

F.N. Architecte - Nancy

La première étape a durée 18 minutes

Avant de commencer l'interprétation des images, l'architecte parle un moment de la lumière naturelle dans la conception architecturale : ...la faire pénétrer soit avec abondance ou avec plus de douceur...selon la fonction du local, l'orientation...l'extérieur génère l'intérieur... la lumière qui est générée à l'intérieur provient de la manière de travailler l'enveloppe... on va capter la lumière, la tamiser, la retenir, la faire pénétrer, on la guide... on arrive à la travailler, à la façonner comme si c'était une matière...la lumière devient une matière... ensuite, le traitement de la manière de recevoir cette lumière... la peau extérieure sert de filtre plus ou moins transparent, plus ou moins opaque... des petites fentes, des grandes verrières... qu'elle soit zénithale ou verticale...ce qui reçoit la lumière, les sols, les parois qu'elles soient très blanches ou plus foncées... la lumière est renvoyée ou absorbée de manières très différentes.....

Image 1 : ...traitement de plafond par sorte de shed...gymnase... lumière zénithale... jeu de soulèvements successifs...la lumière est captée selon la même orientation... le bois sur le traitement du plafond... contraste avec murs blancs.

Image 2 : ... traitement de plafond par shed...soulèvement successifs plus serrées... traitement symétrique...jeu de répétition...jeu de soulèvements... plans horizontaux soulevés les uns par rapport aux autres qui laissent par jeux d'impostes verticales la lumière pénétrer...jeu de répétitions... on passe du sud au nord ou de est à ouest... contraste bois murs blancs...

Image 3 : ...plafond blanc en pente...grande baie vitrée...des carrés répétés successifs posés les uns à côté des autres...des coulissants...séparent l'espace extérieur de l'espace intérieur... le sol est prolongé... pénétration de lumière très franche... une immense baie vitrée continue qui relie le sol au plafond...

Image 4 : plafond blanc horizontal... grande baie vitrée... sépare l'extérieur de l'intérieur...pénétration de lumière très franche... une immense baie vitrée...

Image 5 : ...plus obscure... semi obscurité...ambiance intérieure plus sombre...tamisée par jeu de persiennes métalliques... complété par des rideaux... les deux sont mis ouverts mis fermés...pas tout à fait baissé mais bien engagé... aussi un rideau s'engage mais pas l'autre...table ...chaise...une semi obscurité mais en même temps la lumière est bien orientée sur la table... cellule de la Tourette...

Image 6 : ...ambiance intérieure sombre...les deux fenêtres captent la lumière... espace commun... les fenêtres qui apparaissent comme des flashes sont reproduites par jeu de reflets sur le sol... sombre et brillant... ça multiplie les flashes...

Image 7 : jeu de filtres... jeu de claustras... des briques...des alternances qui fait qu'il y a des petits jour... effet de contre jour...des petits vides... une parois opaque avec des petits points de lumière qui apparaissent...à l'extrémité... la série des lumière verticales...font comme si c'est une lumière artificielle en V horizontal...ambiance sombre... parois grises...

Image 8 : ...petites fentes... la parois traitée par des verticales non jointives...une fenêtre... renvoie la lumière au sol... ambiance plutôt sombre... parois brun foncées...

Image 9 : ...un gymnase... grande verrière bombée en forme de demi cylindre... pas de verre mais de polycarbonate... le traitement homogène sur toute la surface... éblouissement... il faut avoirs des traitements différents entre sud est nord ouest...gymnase... coupole traitée de manière homogène... le polycarbonate filtre peut être la lumière...peut être il y a-t-il traitement extérieur de stores qui permet de filtrer les choses...vue très rapide et fugitive...

Image 10 : Verre coloré... films de couleur... ambiance colorée ... filtres colorés...

Image 11 : ...épuré... minimaliste...lattes de bois... parquet au sol très sombre et le plafond très clair...la bande vitrée qui court entre les deux...

Image 12 : ...sol en parquet... béton brut... le jeu de fentes... lécher le plafond... hauteurs variables...

Images 13 et 14 : ...dialogue histoire modernité... ré-interprétation contemporaine d'une même mise en scène d'un escalier...lumière zénithale... bandes longitudinales...

Image 15 : ...trait de lumière...soulèvement de parois... vertical horizontal... jeu de contraste... opacité transparence... contraste affirmé...

Image 16 : ne l'a pas commenté juste il a dit on retrouve la Tourette

Image 17 : ...traitement semi cylindrique...partie opaque au milieu... ouverture sur le paysage... large ouverture... chambre à coucher... intimité difficile...

Sujet 5 :

Septembre 2006

D.B. Architecte - Nancy

La première étape a durée 20 minutes

Image 1 : ...mélange d'éclairage artificiel de type néon et d'éclairage naturel... éclairage indirect...se réfléchit sur le plafond et sur les murs...

Image 2 : ...éclairage indirect... les murs servent plus de source de lumière indirecte que le plafond...le plafond est en bois et les murs sont blanc... la lumière se réfléchit sur les murs blanc... source complémentaire au fond...fenêtre sur l'extérieur...

Image 3 : ...Eclairage direct... brise soleil au dessus des fenêtres... matériau translucide maison... se protéger du soleil et pas forcément de la lumière...brises soleil translucides...

Image 4 : ...spots au plafond...éclairage naturel qui vient directement depuis des vitres...tout l'intérieur est blanc sauf le sol... même les meubles sont blancs...très lumineux...

Image 5 : ...effet de contre jour...stores vénitiens ...partie de lumière occultée... rideaux tamisent la lumière sur les bords...au milieu la lumière se réfléchit sur la table...effet de contre jour assez fort...

Image 6 : ...intérieur relativement sombre... contraste fort entre la lumière qui pénètre par les deux fenêtres et les reflets que fait la lumière sur le sol et au plafond et puis le reste de l'espace qui est visiblement sombre...sol noir... il est noir et brillant...tâche de lumière... l'ensemble est assez sombre...espace contrasté...

Image 7 : ...Eclairage tamisé...la forme du mur à gauche... la lumière pénètre en dessinant des formes soit au sol soit au mur...heure de la journée... motifs géométriques...mini ouvertures... tâches de lumière géométriques...espace sombre... lieu de culte... pas d'abondance de lumière

Image 8 : ...c'est pas créé par des ouvertures... le matériaux du mur... claustra en planches...des traits de lumière par terre... temple indou ou bouddhiste...éclairage un peu intimiste...lumière par petite touche... ambiance sombre...

Image 9 : ... salle de sport...lumière naturelle essentiellement... qui vient de toute la toiture qui est un demi cylindre complètement transparent translucide... éclairage uniforme qui vient d'une très grande surface...lumière distribuée de manière homogène... pas beaucoup de contraste... le même niveau d'éclairage partout qui est a priori bien pour un terrain de sport...une lumière blanc bleuté

Image 10 : lumière filtrée colorée... des filtre de couleur translucides de différentes couleurs... portes... fenêtres... école maternelle, crèche... ambiance colorée... tons chauds...

Image 11 : beaucoup d'éclairage naturel... fenêtre en bandeau...peu de lumière qui se réfléchit sur le plafond et sur le sol... ambiance lumineuse un peu froide

Image 12 : des ouvertures en meurtrière... tâches de lumière au plafond et au sol... trajectoire du soleil durant la journée et au cour de l'année...circulation sombre...

Image 13 : ...verrière...une verrière sur les parties latérales...gare, musée... éclairage mixte... latéral supérieur... fenêtres classiques

Image 14 : la lumière est utilisée pour attirer le regard vers la montée de l'escalier... faire flotter la dalle en l'air... lumière passe dans des fissures...

Image 15 : ...bandeau de lumière... puit de lumière qui diffuse...ambiance japonaise... lumière surtout en partie basse et ponctuellement en partie haute par ce puit de lumière...

Image 16 : Bandeau de fenêtre horizontale... courbure, couloir...

Image 17 : ...chambre...énormément d'éclairage naturel... tout est vitrée... il faut occulter... éclairage homogène... structure métallique de la verrière... motifs intéressants en fonction de l'orientation du soleil soit sur le plancher soit sur le mur...

Il remarque plus tard que la qualité de la lumière dans un espace est toujours dépendante des matériaux.

Sujet 6 :

Septembre 2006

F.S. Architecte - Nancy

La première étape a durée 40 minutes

Image 1 : éclairage zénithal... à la manière des shed, c'est à dire latéralement... lumière indirecte... se répondre par rapport au plafond... se réfléchir sur les murs... gymnase... « on a le sentiment »... une seule source zénithale... partie sombre

Image 2 : grand espace... Salle de réunion... éclairage zénithal droit... éclaire davantage le plafond que la salle... répété, c'est-à-dire plusieurs sources qui se succèdent en gradins... des fenêtres à l'extrémité de la salle... éclairent au niveau du plancher et à hauteur d'homme... éclairages latéraux...

Image 3 : l'éclairage naturel vient sur les murs gouttereaux de la construction... le mur qui file le long de la façade... « j'ai le sentiment » ... protégé par un auvent donc la lumière n'est pas directe même si elle touche l'extérieur directement... le dispositif des fenêtres est divisé en deux parties... partie en imposte qui donne directement sur la lumière extérieure... partie inférieure largement dominante... est protégée par l'auvent... *il revient plus tard sur cette image et ajoute*... partie vitrée... deuxième jour dans la cuisine ... c'est une manière indirecte... lumière d'un seul côté...

Image 4 : mur baie complètement vitré... pas de protection extérieure... panneaux coulissants et panneaux fixes... le mur est une immense baie latérale... plafond blanc... problèmes de réflexions... éclairage glacial... tout en blanc... je me pose si il n'y a pas le même dispositif des deux côtes... les deux côtés sont éclairés... il est difficile de parler de l'éclairage d'une seule image... lumière portée sur le canapé

Pour les images 3 et 4 le sujet ajoute : ce sont deux espaces d'habitation, mais je pense qu'il n'est pas important de citer le type d'espace parce que ces dispositifs on les trouve aussi bien dans des bureaux, dans des magasins, ... des espaces complètement divers.

Image 5 : bureau, chambre... fenêtre à allège... ou un panneau menuisé mais à allège différent de ceux qui descendaient jusqu'au sol... il est découpé : parties ouvrantes et parties fermées... plusieurs filtres : rideaux, un store extérieur qui peut se monter et descendre... la possibilité de tamiser complètement la lumière... la fenêtre est sur toute la largeur de la pièce j'en ai le sentiment mais je ne suis pas sûr... de point de vue de la réflexion de la lumière .. le store extérieur est descendu... le matériaux du plafond... la fenêtre monte jusqu'au plafond... couleur absorbante

Image 6 : circulation... fenêtres à allèges... ou fenêtre en longueur... la brillance du sol... les lumière se reflètent... jeu de reflets le reflet entre la brillance du sol et le reflet du sol au plafond... les

matériaux réfléchissants qui augmentent la sensation lumineuse... les fenêtres n'ont pas l'air très grandes... grande, grande importance des matériaux... énormément de réflexions...

Image 7 : réflexions... petits jours rectangulaires et horizontaux... se réfléchissent au sol... peu d'éclairage.. on a réduit l'apport de lumière... espace unifié...

Image 8 : maison traditionnelle... ambiance avec matériaux bois... double chose : éclairage direct par fenêtre sans vitre à mon avis fermée par des volets en bois qui sont ouverts pour le moment... donc apport de lumière direct...se réfléchi sur le plancher... plancher bien ciré... parois dont les planche sont disjointes... filet de lumières... banc... rayons lumineux... lumière d'entrée de maison...

Image 9 : un gymnase... la toiture est composée d'une succession d'arc métalliques... panneaux translucides... on voit pas le paysage... éclairage régulier à l'intérieur... d'un côté j'ai l'impression qu'il y a une construction qui empêche le soleil d'entrer... un côté est plus assombri que l'autre... voûte en lumière blanche...

Image 10 : une entrée, un grand hall... bâtiment institutionnel... sol réfléchissant en béton brut avec un résine ou un vernis dessus... mur vitré... verre coloré... menuiserie métallique... panneaux colorés... je pense pas que la couleur apporte quelque chose à la brutalité des matériaux...

Image 11 : maison, une salle à manger, fenêtre en allège et en continu... apport lumineux d'une fenêtre en longueur... se réfléchie à la fois sur le revêtement bois de toiture et sur le revêtement bois du plancher qui est un bois différent... pour séparer de l'extérieur un grand panneau vitré... imposte complètement vitrée.. un apport indirect qui provient de l'espace voisin...un apport direct avec des réflexions sur le plafond en sous pentes et sur le plancher... latéralement un dispositif de fermeture... variations de luminosité... orientation sud, ouest... des ambiances différentes selon l'orientation...

Image 12 : couloir... trous verticaux... zones d'ombre... lumière projetée...

Image 13 : université, hall de gare... lumière parcimonieuse ... fenêtres très hautes... lumières se projettent en bas...espace relativement lumineux... galeries pas du tout éclairées... contrastes lumineux entre les espaces... fenêtres hautes... espace lumineux

Image 14 : espace de distribution... couloir... lumière diffractée, brisée... lumière diffracté sur les murs...matériaux très brillants... lumière réfléchié... plafond en contre jour..

Image 15 : petit éclairage latéral... hauteur d'homme... vue sur la verdure... lumière zénithale ponctuelle... puit de lumière double... lumière qui éclaire la totalité du trou, puit de lumière... faisceau lumineux... dispositif qui oriente la lumière... lumière focalisée... lumière diffuse, douce... pas le même type de verre... reflets bleuté... reflets blanchâtres... faisceau complètement blanc...

Image 16 : couloir... matériaux bruts... fenêtre en bandeau latérale.. hauteur supérieur à allège... fenêtre au bout... fenêtre ponctuée par des points porteurs... bandeau filant... lumière directe ... lumière se projette comme une plainte sur le mur opposé... couloir...

Image 17 : dispositif tout verre... espace complètement vitrée... chambre... un petit volet... bulle de verre... arc en verre... dispositif d'occultation... pas d'ambiance lumineuse, tout est lumineux... quand on est dans une boîte lumineuse il n'y a plus d'ambiance lumineuse, le but c'est d'être comme si à l'extérieur... lumière modelée...

Sujet 7 :

Septembre 2006

M. Architecte - Nancy

La première étape a durée 18 minutes

Image 1 : éclairage indirect haut... peu d'éclairage naturel... reflets sur le mur

Image 2 : éclairage naturel avec système constructif qui participe à mettre en valeur l'éclairage naturel... l'effet architectural... puis l'éclairage vient en deuxième plan... lumière guidée, dirigée... éclairage haut, zénithal

Image 3 : éclairage naturel sur toute la façade... tout est vitré... reflets à l'intérieur... partie haute qui permet d'éclairer une partie du plafond... ambiance très lumineuse... pas de séparation extérieur intérieur...dispositif de menuiserie... lumière chaude

Image 4 : façade ouverte... mais ambiance complètement différente... lumière super froide influencée par les couleurs des matériaux...salon

Image 5 : éclairage naturel par fenêtre... occultation extérieure... espace assez sombre... la fenêtre paraît assez grande par rapport à la taille de la pièce

Image 6 : les reflets sur le sol, sur les murs, sur le plafond... revêtement du sol brillant... reflets partout

Image 7 : dispositif architectural pour amener une qualité... l'eau, la lumière se reflète... effet de lumière plus important qu'éclairer la pièces... reflet sur le mur... mur en pierre... jeu avec des rainures

Image 8 : petite fenêtre qui n'apporte pas beaucoup de lumière... un mur avec des planches bois à travers les quelles il y a la lumière qui rentre...se reflète au sol

Image 9 : éclairage sur la totalité de la façade... arc de cercle... sur les cotés et sur le dessus... sans vu, complètement translucide... lumière homogène... pas de reflets... elle est homogène... c'est éclairé partout pareil... lumière froide bleue... salle de sport

Image 10 : fenêtres colorées... reflets colorés sur un sol gris... ni froid ni chaud c'est entre les deux... lumière diffuse...

Image 11 : éclairage naturel par des fenêtres en façade sur toute la longueur... ouverture horizontale... très chaleureux... reflets au sol et au plafond... tout est en bois... lumière chaude... habitation... cadrer une vue assez loin...

Image 12 : dans cet espace, éclairer, s'est plus pour accentuer l'espace, le rythmer ou le structurer grâce à la lumière... reflets au plafond et au sol... couloir... bois au sol, béton au plafond... reflets différents, un chaud et un froid... fentes

Image 13 : éclairage zénithal... latéral avec des vitraux... intérieur de gare, tribunal, bâtiment administratif... éclairage zénithal qui éclaire vraiment l'espace avec des reflets... les vitrages sur la façade sont plus un élément décoratif...

Image 14 : éclairage par le haut... assez froid... des reflets sur les murs... dispositif au plafond... éclairage indirect... couloir... accentuer la longueur du couloir

Image 15 : éclairage zénithal dirigé éclairer un objet en particulier... reflet chaud sur le mur... espace de culte... éclairage latéral au sol... reflets froid bleuté... éclairer l'espace... éclairage zénithal pour mettre en scène un objet

Image 16 : éclairage latéral reflets au sols... couloir... une fenêtre au bout... lumière ni chaude ni froide... mur en crépi

Image 17 : éclairage naturel sur tous les côtés sur l'ensemble de la voûte, plafond, côtés, façade... tout est vitré... genre jardin d'hiver... lumière très froide chaude atténuer par le mur gris beige qui absorbe un peu... reflets partout... les menuiserie se reflètent sur le mur et sur le sol... une vue de tous les côtés... un lit, une chambre.

Sujet 8 :

Septembre 2006

C.B. Architecte - Nancy

La première étape a durée 18 minutes

Image 1 : lumière assez vive... répartie sur l'ensemble de l'espace... pas de zones d'ombres

Image 2 : lumière plus guidée, plus orientée... plus diffus... éclairage complémentaire pour l'activité de lecture ou d'écoute... climat plus doux... la lumière au niveau du sol est en contraste... contre jour

Image 3 : sensation d'être dans un espace extérieur intérieur... façade vitrée... pas d'éléments de rupture visuelle pour le passage d'un espace à l'autre... façade libérée... détacher les volumes intérieurs... usage distincts... mettre en valeur une enveloppe... des espaces clos définis

Image 4 : lumière sur toute une façade... une équivalente aussi dans le dos... au niveau des ombres on a l'impression d'un espace traversant... cadré sur la nature... panorama... attirance vers le paysage extérieur... paroi vitrée... diffuser la lumière sur plafond et sol... clarté, brillance

Image 5 : petite pièce... moyen d'occultation utilisé au trois quart... filtre la lumière du jour élément de mesure... il cadre la lumière sur un élément de travail... le reste de l'espace en pénombre... protection d'après midi... lumière vive

Image 6 : baie en façade en plein soleil... projection de lumière sur le sol... travail sur la brillance travail sur le sol ou le revêtement qui est très sombre... tache de lumière... reflet sur le sol qui donne sur le plafond... c'est troublant... ce n'est pas une ambiance mais presque un effet... c'est une mise en scène... espace de circulation

Image 7 : matériaux naturels... percements en façade... lumière naturelle qui ponctue qui filtre énormément... effet de reflets au sol... matériaux bruts, naturels : bois, pierre... les matériaux sont très visibles

Image 8 : lumière et pénombre... en fonction des matériaux... découpe la paroi... reflets au sol... belle qualité de lumière... diffuse dans la partie droite... à gauche, lumière qui frappe au sol... mise en scène... lieu agréable... de recueillement ce n'est pas un espace collectif et d'agitation

Image 9 : grand espace... entièrement couvert d'un espace vitré translucide... qualité de lumière au sol ne suffit pas à l'activité de sport qui s'y déroule... la lumière naturelle permet de détacher un volume, une forme, un pignon... lumière bleutée... matériaux polycarbonate

Image 10 : lumière multicolore... les vitraux... les vitres sont colorées... limite la lumière... apporter une couleur au béton très brut... quelque chose de coloré qui s'anime... travail de vitrail... lumière pas très vive...

Image 11 : lumière agréable... la proportion de l'ouverture par rapport à la façade... matériaux clairs qui rediffusent la lumière... agréable pour la maison... éclairage correct...

Image 12 : éclairage ponctuel et assez sombre... couloir... passage d'un espace à un autre, d'un état à un autre... peu de lumière mais mesurée...

Image 13 : éclairage zénithal et sur les pignons... des dégradés en fonction des espaces... lumière qui suit la course du jour... une ombre qui se déplace... révéler différemment l'espace... agréable, changeante...

Image 14 : lumière zénithale indirecte... très mesurée... espace sombre... lieu de passage... décalage de plafond... mise en valeur des matériaux de construction... Lumière faible, guidée

Image 15 : lumière zénithale, ponctuelle... donne sur un objet particulier... effet projecteur... mise en valeur... lumière diffuse... un côté spirituel, symbolique... deux lumières naturelles une vive très violente et une lumière plus douce... mais peu de lumière écart de lumière très violent à un endroit...

Image 16 : circulation... murs grossiers... travail sur la longueur, et d'un éclairage régulier... éclairage ponctuel par rapport à l'usage...

Image 17 : espace panorama... espace complètement vitrée... l'impression qu'on est dehors.. la lumière est celle qu'il y a à l'extérieur... grand soleil dedans et grand soleil dehors... élément d'occultation qui bloque la lumière à cette heure-ci... tête de lit... pas d'obstacle entre l'extérieur et l'intérieur... la lumière vient de partout

Sujet 9 :

Septembre 2006

B. Architecte - Nancy

La première étape a durée 31 minutes

Image 1 : très homogène... éclairage mixte artificiel et naturel... l'objectif ici c'est d'emmener la lumière... lumière en toiture... lumière diffuse... éclairage indirect... ambiance homogène... pas d'effet architectural associé et recherché... lumière homogène et diffuse

Image 2 : éclairage zénithal... contrasté... associer la forme et la lumière... regard qui se porte sur le haut par combinaison entre l'apport de lumière et l'effet architectural... traiter l'éclairage avec la forme architecturale... lumière diffuse mais pas homogène

Image 3 et **Image 4** : les deux notions de transparence et d'éclairage sont liées... c'est la relation intérieure extérieur... l'intérieur qui se prolonge à l'extérieur par la transparence... éclairage et transparence... continuité extérieur intérieur... en ouvrant la façade la notion d'éclairage disparaît... façade vitrée avec châssis coulissant...

Image 5 : la notion de fenêtre, de cadrage... on limite l'apport de lumière... la notion de trou... lumière privatisée... lumière amenée sur la table... lumière captive... maîtrisée... pare soleil qu'on peut descendre

Image 6 : une ouverture pour amener de la lumière c'est la seule intention que je peu lire... on amène un peu de lumière... renvoie de lumière... sol très brillant... lumière directe et lumière indirecte à partir du sol...

Image 7 : lumière historique... on invite la lumière... la lumière habille l'espace...

Image 8 : rien à dire

Image 9 : gymnase... le soucis d'homogénéiser la lumière... activité sportive... lumière homogène sur l'ensemble de la voûte... contraste entre la toiture et le fond

Image 10 : pas de commentaire

Image 11 : parois vitrée... bandeau lumineux... je sais pas si je perçoit d'abord la transparence ou d'abord la lumière...

Image 12 : là je perçoit d'abord la lumière... graphisme lié à la forme sur le sol et le plafond... la lumière appuie sur le sol et le plafond... éclats de lumière sur le plafond

Image 13 : lumière pas sympas... éclairage latéral toiture... Eclairage frontal... peu de lumière

Image 14 : peu de lumière... espace mystérieux... lumière spécifique... contraste... entrer le minimum de lumière...

Image 15 : éclairage centré sur un élément...

Image 16 : espace de circulation... rail de lumière horizontal...

Image 17 : la lumière vient de partout... se projette sur les surfaces qui restent... rapport intérieur extérieur... là on est carrément à l'extérieur.... On se projette vers la lumière, la lumière vient vers nous...

Annexe 4 : liste exhaustive des termes utilisés par les sujets de l'expérimentation pour la caractérisation des ambiances

Dans cette annexe, nous mentionnons la liste exhaustive des termes et expressions mentionnés par les sujets de l'expérimentation lors de l'étape 1 : propos libre

Éclairage zénithal, éclairage zénithal à provenance horizontale, éclairage haut, lumière en toiture, une seule source zénithale, éclairage latéral supérieur, éclairage en façade, prise de lumière en façade, éclairage frontal, deuxième jour, un apport indirect qui provient de l'espace voisin, lumière zénithale ponctuelle, éclairage ponctuel de forte intensité, petits points de lumière, shed, un shed c'est-à-dire lumière latérale, sheds superposés, soulèvement successifs, puit de lumière, menuiserie métallique, larges baies vitrées, une immense baie latérale, parois vitrée qui relie le plafond au plancher, fenêtre, petite fenêtre, fenêtres très hautes, fenêtre en rapport au sol, fenêtre à allège, parties ouvrantes et parties fermées, la fenêtre est sur toute la largeur de la pièce, fenêtre en bandeau, bandeau horizontal d'éclairage naturel, bandeau de lumière, impostes verticales, des ouvertures en meurtrière, façade vitrée avec châssis coulissant, panneaux coulissants et panneaux fixes, pavés lumineux de couleur, verre coloré, films de couleur, filtres colorés, des vitraux, mur rideau, ouvertures à un niveau trop haut par rapport à l'homme, hauteur supérieur à allège, petites ouvertures, des points lumineux, petits jours rectangulaires et horizontaux, mini ouvertures, fentes, stries lumineuses, des lignes de lumière, traits de lumières verticaux, filet de lumières, des fissures de lumière, un rayon de lumière, verrière en structure métallique, une verrière sur les parties latérales, grande verrière bombée en forme de demi cylindre, traitement semi cylindrique, éclairage par arc de cercle, coupole, voûte complètement lumineuse, dôme vitré, coupole, claustra en planches.

Peu d'éclairage naturel, peu d'éclairage naturel au niveau des yeux, beaucoup d'éclairage naturel, la lumière est partout, beaucoup d'éclairage naturel, beaucoup et pas trop de lumière, énormément d'éclairage naturel, forte pénétration de lumière, lumière faible, éclairage correct.

Espace un peu surexposé, l'espace est trop réverbérant, espace très lumineux, moins lumineux, espace sombre, espace assez sombre, intérieur relativement sombre, semi obscurité, variations de luminosité, espace homogène, le même niveau d'éclairage partout, peu de lumière mais mesurée, espace contrasté, espace traversant.

Éclairage indirect, éclairage direct, éclairage naturel diffus, éclairage assez agréable, éclairage assez frais, éclairage glacial, éclairage agressif, éclairage naturel assez monacal.

Lumière guidée, lumière dirigée, lumière filtrée, lumière orientée, lumière diffractée, lumière focalisée, éclairage centré sur un élément, lumière projetée, lumière diffuse, lumière réfléchie, lumière tamisée, lumière tintée par le matériau bois, lumière colorée, lumière filtrée colorée, lumière multicolore, lumière chaude, lumière froide, lumière très franche, la lumière lèche le plafond, lumière par petite touche, lumière parcimonieuse, lumière douce, lumière assez vive, lumière changeante, lumière captive, lumière historique, lumière modelée, lumière naturelle de qualité pour un gymnase, une belle lumière maîtrisée, lumière captée selon la même orientation.

Ambiance sombre, ambiance japonisante, ambiance colorée, ambiance froide.

Refllet au sol, les menuiseries se reflètent sur le mur, refllet bleuté, refllet blanchâtre, tâches de lumière au plafond et au sol, une ombre qui se déplace.

La lumière naturelle permet de détacher un volume, la lumière décolle les parois, soulèvement de parois, la lumière amplifie l'effet d'étirement, la lumière amplifie le volume, accentuer la longueur du couloir, interaction entre lumière et architecture, effet de contre jour, cadrage de paysage, rapport intérieur extérieur, panorama, contraste espace fermé et ouverture, des contrastes lumineux qui sont clairs, éclairage et transparence, opacité et transparence, lumière et pénombre, pas d'ouverture sur l'extérieur, fermeture et ouverture,

La lumière définit le lieu, mise en scène, une répétition de l'effet lumière, rythme, espace moins dynamique, projet contextuel, jeu de formes, jeu de répétition, éclairage mixte, lumière artificielle, éblouissement.

Espace d'habitation, habitation, cuisine, salon, salle à manger, chambre à coucher, chambre d'étudiant, une cellule de moine, une chambre d'hôtel, bureau, salle de réunion, un gymnase, salle de sport, espace de distribution, espace de circulation, coursive, couloir, hall de bâtiment public, lieu public, bâtiment administratif, espace de recueillement, espace exotique, espace sacré, bâtiment institutionnel, collège, maternel, crèche, école, gare, musée, temple indou ou bouddhiste, lieu de culte, une entrée, lieu de passage, activité sportive, une petite pièce, grand espace, un grand hall.

Protection solaire, protection visuelle, un petit volet, dispositif d'occultation, persiennes, store, l'éclairage est masqué par ce bandeau, partie opaque au milieu, varier le niveau de luminosité par un store à lamelles, des rideaux, mis ouverts mis fermés, brise soleil translucide, les rideaux tamisent la lumière, il y a une construction qui empêche le soleil d'entrer, pas de protection extérieure.

Matériaux bois en toiture, contraste parement bois et murs blancs, le bois, la terre cuite, espace très blanc, murs bruts, bois lumineux, la couleur des matériaux, la rugosité des matériaux, le bois au plafond clair et au sol il est sombre, sol sombre et brillant, parois grises, plafond très clair, les murs servent de source de lumière indirecte, matériaux réfléchissants qui augmentent la sensation lumineuse, les meubles sont blancs, couleur absorbante, plancher bien ciré, béton brut, mise en valeur des matériaux.

Annexe 5 : Tableaux d'analyse des commentaires par sujet

Cette annexe contient l'interprétation des 17 images et par sujet. Les tableaux mentionnent l'ordre dans le quel les catégories du thésaurus ont été mentionnées par les sujets pendant la première étape .

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Image 2 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Image 3 | 1 | | 2 | | 4 | 3 |
| Image 4 | | | 1 | | 2 | |
| Image 5 | 4 | | 2 | 3 | | 1 |
| Image 6 | 1 | | 2 | | 3 | |
| Image 7 | 2 | | 1 | | | |
| Image 8 | 4 | | 2 | | 3 | 1 |
| Image 9 | 1 | | 3 | | 4 | 2 |
| Image 10 | 2 | | 1 | | 4 | 3 |
| Image 11 | | | | | 1 | |
| Image 12 | Jeux d lumière naturelle : effet de lumière | | | | | |
| Image 13 | 3 | 1 | 2 | | | 4 |
| Image 14 | Interaction entre architecture et lumière : effet de lumière | | | | | |
| Image 15 | 1 | | | | | |
| Image 16 | | | 2 | | | 1 |
| Image 17 | 4 | 1 | | 2 | | 3 |
| Sujet 1 | 12 | 2 | 12 | 2 | 9 | 8 |

Tableau 1 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 1

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | 2 | | 3 | | 1 | |
| Image 2 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Image 3 | 2 | | | | 1 | |
| Image 4 | | | | | 1 | |
| Image 5 | | | | 2 | 3 | 1 |
| Image 6 | 2 | | | | 1 | |
| Image 7 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Image 8 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Image 9 | 4 | | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Image 10 | 1 | | | | | |
| Image 11 | 1 | | | | 2 | |
| Image 12 | | | 1 | | | |
| Image 13 | Effet de lumière : amplifier l'étirement de la voûte | | | | | |
| Image 14 | La lumière amplifie le volume : effet de lumière | | | | | |
| Image 15 | 1 | | 2 | | | |
| Image 16 | 3 | | 1 | | | 2 |
| Image 17 | 2 | | | | | 1 |
| Sujet 2 | 12 | 0 | 8 | 2 | 10 | 4 |

Tableau 2 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet2

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | | | 1 | | | |
| Image 2 | | | 1 | | | 2 |
| Image 3 | | 2 | 1 | | | |
| Image 4 | | 2 | 1 | | 3 | |
| Image 5 | 2 | 1 | | | | |
| Image 6 | 2 | 1 | | | 3 | |
| Image 7 | 1 | | | | 2 | |
| Image 8 | | | 1 | | | |
| Image 9 | | | 1 | | | 2 |
| Image 10 | 1 | | | | | |
| Image 11 | 1 | | | | | |
| Image 12 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Image 13 | 2 | 3 | 1 | | | |
| Image 14 | | 1 | | | | |
| Image 15 | 1 | | 2 | | | |
| Image 16 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Image 17 | | | 1 | | | |
| Sujet 3 | 9 | 7 | 11 | 0 | 4 | 2 |

Tableau 3 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 3

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | 3 | | 1 | | 4 | 2 |
| Image 2 | 2 | | 1 | | 3 | |
| Image 3 | 3 | 4 | 2 | | 1 | |
| Image 4 | 3 | 4 | 2 | | 1 | |
| Image 5 | 2 | 1 | | 3 | | 4 |
| Image 6 | 4 | 1 | 2 | | 4 | 3 |
| Image 7 | 3 | 4 | 1 | | 2 | |
| Image 8 | 2 | 3 | 1 | | 4 | |
| Image 9 | 3 | | 2 | 4 | | 1 |
| Image 10 | 2 | | 1 | | | |
| Image 11 | | | 2 | | 1 | |
| Image 12 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Image 13 | 3 | | 2 | | | 1 |
| Image 14 | | | | | | 1 |
| Image 15 | 2 | | 1 | | | |
| Image 16 | Pas de commentaire | | | | | |
| Image 17 | | | 1 | 2 | | 3 |
| Sujet 4 | 13 | 6 | 14 | 3 | 9 | 7 |

Tableau 4 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 4

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | 1 | | 2 | | | |
| Image 2 | 1 | | 3 | | 2 | |
| Image 3 | 1 | 4 | | 2 | | 3 |
| Image 4 | | 3 | 1 | | 2 | |
| Image 5 | 3 | 2 | | 1 | | |
| Image 6 | 3 | 1 | 2 | | 4 | |
| Image 7 | 1 | 2 | | | | 3 |
| Image 8 | 2 | 3 | 1 | | | 4 |
| Image 9 | 3 | 4 | 2 | | 5 | 1 |
| Image 10 | 1 | | 2 | | | 3 |
| Image 11 | 2 | 3 | 1 | | | |
| Image 12 | 2 | 3 | 1 | | | 4 |
| Image 13 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Image 14 | | | 2 | | | 1 |
| Image 15 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Image 16 | | | 1 | | | 2 |
| Image 17 | 4 | 2 | 3 | 5 | | 1 |
| Sujet 5 | 14 | 10 | 14 | 3 | 4 | 11 |

Tableau 5 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 5

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| Image 1 | 1 | 4 | 2 | | | 3 |
| Image 2 | 2 | | 3 | | | 1 |
| Image 3 | 3 | | 1 | 2 | 4 | Pas important |
| Image 4 | | | 1 | 2 | 3 | Pas important |
| Image 5 | 4 | | 2 | 3 | 5 | 1 |
| Image 6 | 4 | | 2 | | 3 | 1 |
| Image 7 | 4 | 5 | 3 | | 2 | 1 |
| Image 8 | 3 | | 4 | 5 | 2 | 1 |
| Image 9 | 3 | | 2 | 4 | | 1 |
| Image 10 | | | 2 | | 3 | 1 |
| Image 11 | 2 | 5 | 3 | | 4 | 1 |
| Image 12 | 3 | | 2 | | | 1 |
| Image 13 | 2 | 4 | 3 | | | 1 |
| Image 14 | 2 | | | | 3 | 1 |
| Image 15 | 1 | | 2 | | 3 | |
| Image 16 | 4 | | 3 | | 2 | 1 |
| Image 17 | 5 | | 1 | 3 | 4 | 2 |
| Sujet 6 | 15 | 4 | 16 | 6 | 12 | 16 |

Tableau 6 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 6

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | 2 | | 1 | | | |
| Image 2 | 1 | | 2 | | | |
| Image 3 | 2 | 3 | 1 | | | |
| Image 4 | 2 | | 1 | | 3 | 4 |
| Image 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | | 5 |
| Image 6 | 1 | | | | 2 | |
| Image 7 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Image 8 | 2 | | 1 | | 3 | |
| Image 9 | 1 | | 2 | | | 3 |
| Image 10 | 2 | | 1 | | 3 | |
| Image 11 | 2 | | 1 | | 3 | 4 |
| Image 12 | 1 | | 4 | | 3 | 2 |
| Image 13 | 1 | | 2 | | | 3 |
| Image 14 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Image 15 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Image 16 | 3 | | 1 | | 4 | 2 |
| Image 17 | 1 | 5 | 2 | | 3 | 4 |
| Sujet 7 | 17 | 3 | 16 | 1 | 9 | 10 |

Tableau 7 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 7

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | 1 | | | | | 2 |
| Image 2 | 1 | | | | | 2 |
| Image 3 | | | 1 | | | 2 |
| Image 4 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Image 5 | 3 | | | 2 | | 1 |
| Image 6 | 3 | | 1 | | 2 | 4 |
| Image 7 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Image 8 | 2 | | 4 | | 1 | 3 |
| Image 9 | 3 | | 1 | | | 2 |
| Image 10 | 2 | | 1 | | 3 | 4 |
| Image 11 | | | 1 | | 2 | 3 |
| Image 12 | 1 | 2 | | | | 3 |
| Image 13 | 1 | 3 | | | | 2 |
| Image 14 | 2 | 3 | 1 | | | 4 |
| Image 15 | 2 | | 1 | | | |
| Image 16 | 3 | | | | 2 | 1 |
| Image 17 | 2 | | 1 | 3 | | 4 |
| Sujet 8 | 15 | 3 | 11 | 2 | 7 | 14 |

Tableau 8 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 8

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------|------------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------|
| Image 1 | 1 | 3 | 2 | | | |
| Image 2 | 1 | | 2 | | | |
| Image 3 | 1 | | 2 | | | |
| Image 4 | Pas de commentaire sur cette image | | | | | |
| Image 5 | 2 | 4 | 1 | 3 | | |
| Image 6 | 3 | 2 | 1 | | 4 | |
| Image 7 | 1 | | | | | |
| Image 8 | Pas de commentaires | | | | | |
| Image 9 | 2 | 3 | 4 | | | 1 |
| Image 10 | Pas de commentaires | | | | | |
| Image 11 | 2 | | 1 | | | |
| Image 12 | 1 | | 2 | | | |
| Image 13 | 4 | 2 | 3 | | | 1 |
| Image 14 | Pas de commentaires | | | | | |
| Image 15 | | | | | | 1 |
| Image 16 | 2 | | | | | 1 |
| Image 17 | 2 | | 1 | | | |
| Sujet 9 | 12/13 | 5/13 | 10/13 | 1/13 | 1/13 | 4/13 |

Tableau 9 : l'ordre des catégories du thésaurus mentionnées par le Sujet 9

Annexe 6 : Tableaux d'analyse des commentaires par Image.

Cette annexe contient l'interprétation d'une image par les 9 architectes. tableaux mentionnent l'ordre dans le quel les catégories du thésaurus ont été mentionnées par les sujets et par image pendant la première étape de l'expérimentation.

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Sujet 2 | 2 | | 3 | | 1 | |
| Sujet 3 | | | 1 | | | |
| Sujet 4 | 3 | | 1 | | 4 | 2 |
| Sujet 5 | 1 | | 2 | | | |
| Sujet 6 | 1 | 4 | 2 | | | 3 |
| Sujet 7 | 2 | | 1 | | | |
| Sujet 8 | 1 | | | | | 2 |
| Sujet 9 | 1 | 3 | 2 | | | |
| Image 1 | 8/9 | 2/9 | 8/9 | L'image ne présente pas de protection | 3/9 | 3/9 |

Tableau 1 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 1

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Sujet 2 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Sujet 3 | | | 1 | | | 2 |
| Sujet 4 | 2 | | 1 | | 3 | |
| Sujet 5 | 1 | | 3 | | 2 | |
| Sujet 6 | 2 | | 3 | | | 1 |
| Sujet 7 | 1 | | 2 | | | |
| Sujet 8 | 1 | | | | | 2 |
| Sujet 9 | 1 | | 2 | | | |
| Image 2 | 8/9 | 0/9 | 8/9 | L'image ne présente pas de protection | 4/9 | 3/9 |

Tableau 2 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 2

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|---------------|
| Sujet 1 | 1 | | 2 | | 4 | 3 |
| Sujet 2 | 2 | | | | 1 | |
| Sujet 3 | | 2 | 1 | | | |
| Sujet 4 | 3 | 4 | 2 | | 1 | |
| Sujet 5 | 1 | 4 | | 2 | | 3 |
| Sujet 6 | 3 | | 1 | 2 | 4 | Pas important |
| Sujet 7 | 2 | 3 | 1 | | | |
| Sujet 8 | | | 1 | | | 2 |
| Sujet 9 | 1 | | 2 | | | |
| Image 3 | 7/9 | 4/9 | 7/9 | 2/9 | 4/9 | 3/9 |

Tableau 3 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 3

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------|
| Sujet 1 | | | 1 | | 2 | |
| Sujet 2 | | | | | 1 | |
| Sujet 3 | | 2 | 1 | | 3 | |
| Sujet 4 | 3 | 4 | 2 | | 1 | |
| Sujet 5 | | 3 | 1 | | 2 | |
| Sujet 6 | | | 1 | 2 | 3 | Pas important |
| Sujet 7 | 2 | | 1 | | 3 | 4 |
| Sujet 8 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Sujet 9 | Pas de commentaire sur cette image | | | | | |
| Image 4 | 3/9 | 3/9 | 7/9 | 1/9 | 7/9 | 1/9 |
| | | | | L'image ne présente pas de protection | | |

Tableau 4 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 4

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 4 | | 2 | 3 | | 1 |
| Sujet 2 | | | | 2 | 3 | 1 |
| Sujet 3 | 2 | 1 | | | | |
| Sujet 4 | 2 | 1 | | 3 | | 4 |
| Sujet 5 | 3 | 2 | | 1 | | |
| Sujet 6 | 4 | | 2 | 3 | 5 | 1 |
| Sujet 7 | 4 | 3 | 1 | 2 | | 5 |
| Sujet 8 | 3 | | | 2 | | 1 |
| Sujet 9 | 2 | 4 | 1 | 3 | | |
| Image 5 | 8/9 | 5/9 | 4/9 | 8/9 | 2/9 | 6/9 |

Tableau 5 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 5

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 1 | | 2 | | 3 | |
| Sujet 2 | 2 | | | | 1 | |
| Sujet 3 | 2 | 1 | | | 3 | |
| Sujet 4 | 4 | 1 | 2 | | 4 | 3 |
| Sujet 5 | 3 | 1 | 2 | | 4 | |
| Sujet 6 | 4 | | 2 | | 3 | 1 |
| Sujet 7 | 1 | | | | 2 | |
| Sujet 8 | 3 | | 1 | | 2 | 4 |
| Sujet 9 | 3 | 2 | 1 | | 4 | |
| Image 6 | 9/9 | 4/9 | 6/9 | L'image ne présente pas de protection | 9/9 | 3/9 |

Tableau 6 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 6

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 2 | | 1 | | | |
| Sujet 2 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Sujet 3 | 1 | | | | 2 | |
| Sujet 4 | 3 | 4 | 1 | | 2 | |
| Sujet 5 | 1 | 2 | | | | 3 |
| Sujet 6 | 4 | 5 | 3 | | 2 | 1 |
| Sujet 7 | 3 | | 1 | | 2 | |
| Sujet 8 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Sujet 9 | 1 | | | | | |
| Image 7 | 9/9 | 3/9 | 6/9 | L'image ne présente pas de protection | 6/9 | 2/9 |

Tableau 7 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 7

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 4 | | 2 | | 3 | 1 |
| Sujet 2 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Sujet 3 | | | 1 | | | |
| Sujet 4 | 2 | 3 | 1 | | 4 | |
| Sujet 5 | 2 | 3 | 1 | | | 4 |
| Sujet 6 | 3 | | 4 | 5 | 2 | 1 |
| Sujet 7 | 2 | | 1 | | 3 | |
| Sujet 8 | 2 | | 4 | | 1 | 3 |
| Sujet 9 | Pas de commentaires | | | | | |
| Image 8 | 7/9 | 2/9 | 8/9 | 1/9 | 6/9 | 4/9 |

Tableau 8 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 8

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 1 | | 3 | | 4 | 2 |
| Sujet 2 | 4 | | 1 | 2 | 5 | 3 |
| Sujet 3 | | | 1 | | | 2 |
| Sujet 4 | 3 | | 2 | 4 | | 1 |
| Sujet 5 | 3 | 4 | 2 | | 5 | 1 |
| Sujet 6 | 3 | | 2 | 4 | | 1 |
| Sujet 7 | 1 | | 2 | | | 3 |
| Sujet 8 | 3 | | 1 | | | 2 |
| Sujet 9 | 2 | 3 | 4 | | | 1 |
| Image 9 | 8/9 | 2/9 | 9/9 | 3/9 | 3/9 | 9/9 |

Tableau 9 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 9

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 2 | | 1 | | 4 | 3 |
| Sujet 2 | 1 | | | | | |
| Sujet 3 | 1 | | | | | |
| Sujet 4 | 2 | | 1 | | | |
| Sujet 5 | 1 | | 2 | | | 3 |
| Sujet 6 | | | 2 | | 3 | 1 |
| Sujet 7 | 2 | | 1 | | 3 | |
| Sujet 8 | 2 | | 1 | | 3 | 4 |
| Sujet 9 | Pas de commentaires | | | | | |
| Image 10 | 7/9 | 0/9 | 6/9 | | 4/9 | 4/9 |

Tableau 10 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 10

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | | | | | 1 | |
| Sujet 2 | 1 | | | | 2 | |
| Sujet 3 | 1 | | | | | |
| Sujet 4 | | | 2 | | 1 | |
| Sujet 5 | 2 | 3 | 1 | | | |
| Sujet 6 | 2 | 5 | 3 | | 4 | 1 |
| Sujet 7 | 2 | | 1 | | 3 | 4 |
| Sujet 8 | | | 1 | | 2 | 3 |
| Sujet 9 | 2 | | 1 | | | |
| Image 11 | 6/9 | 2/9 | 6/9 | L'image ne présente pas de protection | 6/9 | 3/9 |

Tableau 11 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 11

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | Jeux d lumière naturelle : effet de lumière | | | | | |
| Sujet 2 | | | 1 | | | |
| Sujet 3 | 1 | | | | | |
| Sujet 4 | 3 | | 2 | | 1 | |
| Sujet 5 | 2 | 3 | 1 | | | 4 |
| Sujet 6 | 3 | | 2 | | | 1 |
| Sujet 7 | 1 | | 4 | | 3 | 2 |
| Sujet 8 | 1 | 2 | | | | 3 |
| Sujet 9 | 1 | | 2 | | | |
| Image 12 | 7/9 | 2/9 | 6/9 | L'image ne présente pas de protection | 2/9 | 4/9 |

Tableau 12 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 12

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|--|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 3 | 1 | 2 | | | 4 |
| Sujet 2 | Effet de lumière : amplifier l'étirement de la voûte | | | | | |
| Sujet 3 | 2 | 3 | 1 | | | |
| Sujet 4 | 3 | | 2 | | | 1 |
| Sujet 5 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Sujet 6 | 2 | 4 | 3 | | | 1 |
| Sujet 7 | 1 | | 2 | | | 3 |
| Sujet 8 | 1 | 3 | | | | 2 |
| Sujet 9 | 4 | 2 | 3 | | | 1 |
| Image 13 | 8/9 | 5/9 | 7/9 | L'image ne présente pas de protection | 0/9 | 7/9 |

Tableau 13 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 13

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|--|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | Interaction entre architecture et lumière : effet de lumière | | | | | |
| Sujet 2 | La lumière amplifie le volume : effet de lumière | | | | | |
| Sujet 3 | | 1 | | | | |
| Sujet 4 | | | | | | 1 |
| Sujet 5 | | | 2 | | | 1 |
| Sujet 6 | 2 | | | | 3 | 1 |
| Sujet 7 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Sujet 8 | 2 | 3 | 1 | | | 4 |
| Sujet 9 | Pas de commentaires | | | | | |
| Image 14 | 3/9 | 2/9 | 3/9 | L'image ne présente pas de protection | 1/9 | 5/9 |

Tableau 14 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 14

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 1 | | | | | |
| Sujet 2 | 1 | | 2 | | | |
| Sujet 3 | 1 | | 2 | | | |
| Sujet 4 | 2 | | 1 | | | |
| Sujet 5 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Sujet 6 | 1 | | 2 | | 3 | |
| Sujet 7 | 2 | | 1 | | | 3 |
| Sujet 8 | 2 | | 1 | | | |
| Sujet 9 | | | | | | 1 |
| Image 15 | 8/9 | 0/9 | 7/9 | L'image ne présente pas de protection | 1/9 | 3/9 |

Tableau 15 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 15

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | | | 2 | | | 1 |
| Sujet 2 | 3 | | 1 | | | 2 |
| Sujet 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Sujet 4 | Pas de commentaire | | | | | |
| Sujet 5 | | | 1 | | | 2 |
| Sujet 6 | 4 | | 3 | | 2 | 1 |
| Sujet 7 | 3 | | 1 | | 4 | 2 |
| Sujet 8 | 3 | | | | 2 | 1 |
| Sujet 9 | 2 | | | | | 1 |
| Image 16 | 6/9 | 1/9 | 6/9 | L'image ne présente pas de protection | 3/9 | 7/9 |

Tableau 16 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 16

| | Qualité de lumière | Quantité de lumière | Apport de lumière | Protection/ Filtre | Surfaces intérieures | Espace |
|-----------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------|
| Sujet 1 | 4 | 1 | | 2 | | 3 |
| Sujet 2 | 2 | | | | | 1 |
| Sujet 3 | | | 1 | | | |
| Sujet 4 | | | 1 | 2 | | 3 |
| Sujet 5 | 4 | 2 | 3 | 5 | | 1 |
| Sujet 6 | 5 | | 1 | 3 | 4 | 2 |
| Sujet 7 | 1 | 5 | 2 | | 3 | 4 |
| Sujet 8 | 2 | | 1 | 3 | | 4 |
| Sujet 9 | 2 | | 1 | | | |
| Image 17 | 7/9 | 3/9 | 7/9 | 5/9 | 2/9 | 7/9 |

Tableau 17 : l'ordre des catégories du thésaurus par sujet pour l'image 17

Annexe 7 : Tableaux d'analyse des indexations

Cette annexe concerne l'analyse des termes utilisés pour l'indexation des images.

Les indexations d'une même image sont regroupées dans un seul tableau, précisant le nombre de sujets qui ont indexé cette image (par exemple l'image 1 est indexée par 8 sujets). La colonne à gauche (chiffres en rouge) indique le nombre de fois où le terme a été choisi pour indexer cette image. La colonne à droite indique le numéro des sujets qui ont choisi ce termes (les numéros des sujets correspondent à ceux de l'annexe 3).

| Image 1 L'image est indexée par 8 sujets | | N° sujets | Image 2 L'image est indexée par 9 sujets | | N° sujets |
|---|--------------------------------|--------------|---|--|-------------------|
| 6 | Lumière indirecte | 2-4-5-6-7-8 | 2 | Lumière directe | 5-6 |
| - | Lumière directe | | 8 | Lumière diffuse | 1-2-4-5-6-7-8-9 |
| 1 | Lumière tamisée | 4 | 5 | Lumière indirecte | 2-4-5-6-7 |
| 3 | Lumière diffuse | 4-6-7- | 1 | Lumière rasante | 6 |
| 4 | Espace lumineux | 4-5-7-8 | 1 | Lumière opposée | 8 |
| - | Espace sombre | | 1 | Espace lumineux | 4 |
| 4 | Éclairage zénithal | 1-3-6-7 | 1 | Espace sombre | 7 |
| 1 | Fenêtre de toit | 5 | 1 | Éclairage latéral | 7 |
| 5 | Shed | 1-2-4-5-7 | 5 | Éclairage zénithal | 1-3-6-7-9 |
| - | Lanterneau | | - | Fenêtre de toit | |
| - | Espace d'occupation | | 1 | Shed | 4 |
| 5 | Salle de sport | 3-4-6-7-8 | - | Lanterneau | |
| | Bois + Eclairage artificiel | | - | Salle de classe | |
| | | | 9 | Salle de réunion | 1-2-3-4-5-6-7-8-9 |
| | | | | Bois Lumière accentuant dispositif architectural Espace entre sombre et lumineux | |

| Image 3 L'image est indexée par 8 sujets | | N° sujets |
|---|--------------------------|--------------|
| 3 | Lumière directe | 5-6-7 |
| - | Lumière diffuse | |
| 3 | Lumière projetée | 5-6-7 |
| 1 | Lumière parallèle | 8 |
| 1 | Lumière multilatérale | 3 |
| - | Lumière opposée | |
| 5 | Espace très lumineux | 1-3-4-7-8 |
| - | Espace sombre | |
| 1 | Espace lumineux | 6 |
| 1 | Éclairage latéral | 5 |
| 1 | Éclairage en second jour | 6 |
| 2 | Bandeau lumineux | 3-4 |
| 5 | Baie vitrée | 1-3-4-6-7 |
| 2 | Parois vitrée | 5-8 |
| 1 | Auvent | 6 |
| 2 | Brise-soleil | 4-5 |
| 2 | Espace de circulation | 1-5 |
| 2 | Salon/séjour | 3-7 |
| | Large cadrage vue | |

| Image 4 L'image est indexée par 8 sujets | | N° sujets |
|---|---|--------------|
| 3 | Lumière directe | 5-6-7 |
| - | Lumière diffuse | |
| 1 | Lumière projetée | 7 |
| 1 | Lumière réfléchie | 6 |
| 1 | Lumière unilatérale | 3 |
| 1 | Lumière opposée | 8 |
| 5 | Espace très lumineux | 1-3-5-6-7 |
| 1 | Espace lumineux | 4 |
| - | Éclairage latéral | |
| - | Bandeau lumineux | |
| 1 | Baie vitrée | 4 |
| 4 | Parois vitrée | 3-6-7-8 |
| 4 | Murs mats et blancs | 1-5-6-7 |
| 5 | Mobilier blanc | 1-5-6-7-8 |
| 2 | Mobilier brillant | 6-7 |
| 4 | Salon/séjour | 1-3-5-6 |
| | Large cadrage vue Espace blanc Lumière froide et blanche Le mur opposé doit être le même | |

| Image 5 L'image est indexée par 8 sujets | | N° sujets |
|---|--|--------------|
| 1 | Lumière directe | 6 |
| 1 | Lumière diffuse | 6 |
| - | Lumière projetée | |
| 2 | Lumière tamisée | 6-7 |
| 6 | Espace sombre | 1-3-4-5-7-8 |
| 1 | Espace lumineux | 8 |
| - | Éclairage latéral | |
| 1 | Protection translucide | 6 |
| 1 | Protection opaque | 2 |
| 1 | Baie vitrée | 6 |
| 3 | Fenêtre | 1-7-8 |
| 1 | Rideaux | 6 |
| 2 | Volet roulant | 6-7 |
| 2 | Store vénitien | 3-5 |
| 2 | Bureaux | 1-3 |
| 3 | Chambre à coucher | 1-4-5 |
| | Contre jour Contraste : arrivée franche de la lumière et semi-tamisée | |

| Image 6 L'image est indexée par 7 sujets | | N° sujets |
|---|-----------------------------|---------------|
| 1 | Lumière directe | 6 |
| 1 | Lumière indirecte | 6 |
| 2 | Lumière projetée | 5-6 |
| 6 | Lumière réfléchie | 3-4-5-6-7-8 |
| - | Lumière parallèle | |
| - | Lumière diffuse | |
| 5 | Espace sombre | 1-3-4-5-7 |
| - | Espace lumineux | |
| 1 | Éclairage latéral | 3 |
| - | Éclairage global | |
| 3 | Fenêtre | 3-6-7 |
| - | Baie vitrée | |
| - | Volet roulant | |
| 7 | Plancher brillant et sombre | 1-3-4-5-6-7-8 |
| 1 | Plafond mat et clair | 3 |
| 1 | Plafond brillant et sombre | 6 |
| 7 | Espace de circulation | 1-3-4-5-6-7-8 |
| 1 | Hall d'entrée | 5 |
| | Reflet au sol Contraste | |

| Image 7 L'image est indexée par 8 sujets | | N° sujets |
|--|--|---------------|
| 1 | Lumière directe | 6 |
| 2 | Lumière rasante | 5-6 |
| 1 | Lumière projetée | 5 |
| - | Lumière diffuse | |
| 7 | Lumière ponctuelle | 1-3-4-6-7-8-9 |
| 6 | Espace sombre | 3-4-5-6-7-8 |
| - | Espace lumineux | |
| 5 | Éclairage latéral | 1-4-5-7-9 |
| - | Autre ouverture latérale | |
| 4 | Murs mats et sombres | 3-4-7-9 |
| 1 | Plancher sombre et brillant | 4 |
| - | Musée | |
| 1 | Salle d'exposition | 3 |
| | Profondeur et texture Filtre-écran Fentes lumineuses Fentes latérales Matériaux naturels | |

| Image 8 L'image est indexée par 8 sujets | | N° sujets |
|---|--|--------------|
| 2 | Lumière directe | 6-9 |
| 3 | Lumière diffuse | 4-6-8 |
| 4 | Lumière projetée | 5-7-8-9 |
| 2 | Lumière parallèle | 6-9 |
| 3 | Lumière ponctuelle | 6-7-9 |
| - | Espace lumineux | |
| 4 | Espace sombre | 3-7-8-9 |
| - | Espace très sombre | |
| - | Éclairage latéral | |
| 5 | Fenêtre | 1-3-5-6-7 |
| 4 | Fente verticale | 1-4-6-8 |
| - | Autre ouverture latérale | |
| 3 | Persienne | 3-6-9 |
| 2 | Espace de circulation | 3-6 |
| 2 | Salon/séjour | 6-9 |
| | Texture Légèreté Filtre-écran Fentes lumineuses Claustra Méditation Espace serin | |

| Image 9 L'image est indexée par 8 sujets | | N° Sujets |
|--|--|-----------------|
| 2 | Lumière directe | 5-6 |
| 3 | Lumière diffuse | 7-8-9 |
| - | Lumière indirecte | |
| 3 | Lumière tamisée | 5-6-9 |
| 2 | Lumière colorée | 7-8 |
| 3 | Espace très lumineux | 3-5-6 |
| 4 | Espace lumineux | 1-4-7-9 |
| 8 | Éclairage globale | 1-3-4-5-6-7-8-9 |
| - | Éclairage latéral | |
| 1 | Éclairage zénithal | 5 |
| 4 | Parois translucide | 3-6-7-9 |
| 2 | Verrière | 3-5 |
| 8 | Salle de gymnase | 1-3-4-5-6-7-8-9 |
| | Lumière froide bleue Fonctionnalité Espace fermé ou ouvert ? | |

| Image 10 L'image est indexée par 7 sujets | | N° Sujets |
|--|-----------------------|-------------------|
| 1 | Lumière directe | 6 |
| 1 | Lumière diffuse | 5 |
| 7 | Lumière colorée | 1-3-4- 5-6-7-8 |
| 2 | Lumière réfléchi | 6-8 |
| 1 | Espace très lumineux | 7 |
| 3 | Espace lumineux | 3-4-6 |
| - | Espace sombre | |
| 1 | Éclairage latéral | 5 |
| 2 | Parois vitrée | 4-6 |
| 2 | Baie vitrée | 3-7 |
| 2 | Porte vitrée | 5-6 |
| 7 | Espace de circulation | 1-3-4- 5-6-7-8 |
| | Filtres colorés | |

| Image 11 L'image est indexée par 6 sujets | | N° Sujets |
|---|---|--------------|
| 2 | Lumière directe | 5-6 |
| 2 | Lumière indirecte | 3-6 |
| - | Lumière diffuse | |
| - | Lumière parallèle | |
| 2 | Lumière multilatérale | 3-6 |
| 3 | Espace lumineux | 5-6-8 |
| 1 | Espace très lumineux | 3 |
| - | Éclairage latéral | |
| - | Éclairage en second jour | |
| 3 | Bandeau lumineux | 1-4-8 |
| 1 | Baie vitrée | 3 |
| 2 | Fenêtre | 5-6 |
| - | Espace de circulation | |
| 4 | Salle à manger | 1-3-5-6 |
| 4 | Plafond clair et mat | 1-4-5-8 |
| 2 | Plafond clair et brillant | 3-6 |
| 3 | Plancher sombre et brillant | 3-4-5 |
| 1 | Plancher sombre et mat | 6 |
| 1 | Mobilier clair et brillant | 6 |
| | Cadrage extérieur Soulèvement Minimaliste Bandeau filant | |

| Image 13 L'image est indexée par 6 sujets | | N° Sujets |
|---|---|--------------|
| 1 | Lumière directe | 6 |
| - | Lumière diffuse | |
| 2 | Lumière projetée | 6-8 |
| - | Lumière réfléchie | |
| 1 | Espace lumineux | 8 |
| 3 | Espace sombre | 3-5-8 |
| 3 | Éclairage zénithal | 1-5-6 |
| 6 | Éclairage latéral | 1-3-4-5-6-8 |
| - | Lanterneau | |
| 4 | Verrière | 3-4-5-6 |
| 1 | Fenêtre | 6 |
| 2 | Musée | 3-6 |
| 3 | Espace de circulation | 1-5-6 |
| | Église Espace de distribution Vitreaux Élévation | |

| Image 12 Cette image a été indexée par 6 sujets | | N° Sujets |
|---|--|--------------|
| 1 | Lumière directe | 6 |
| - | Lumière diffuse | |
| 3 | Lumière rasante | 4-6-8 |
| 1 | Lumière parallèle | 6 |
| - | Espace lumineux | |
| 5 | Espace sombre | 3-4-5-6-8 |
| - | Éclairage zénithal | |
| 3 | Éclairage latéral | 3-4-6 |
| 6 | Fente verticale | 1-3-4-5-5-8 |
| - | Autre ouverture latérale | |
| 4 | Espace de circulation | 3-5-6-7 |
| | Rythme Graduation des fentes Les fentes lèchent le plafond | |

| Image 14 L'image est indexée par 6 sujets | | N° Sujets |
|---|---|--------------|
| 2 | Lumière directe | 5-6 |
| 2 | Lumière indirecte | 4-8 |
| 2 | Lumière rasante | 1-6 |
| - | Lumière réfléchie | |
| - | Espace lumineux | |
| 1 | Espace sombre | 8 |
| 1 | Espace très sombre | 3 |
| 1 | Éclairage zénithal | 4 |
| - | Éclairage latéral | |
| 3 | Fente horizontale | 3-5-8 |
| - | Fenêtre de toit | |
| 2 | Murs sombres et brillants | 5-6 |
| - | Murs sombres et mats | |
| 2 | Espace de circulation | 3-5 |
| | Lumière abattue Espace de distribution Lévitation | |

| Image 15 L'image est indexée par 6 sujets | | N° Sujets |
|--|-----------------------|--------------|
| 2 | Lumière directe | 1-6 |
| 1 | Lumière indirecte | 5 |
| - | Lumière rasante | |
| 1 | Lumière projetée | 8 |
| 1 | Espace lumineux | 6 |
| 3 | Espace sombre | 3-5-8 |
| 3 | Éclairage zénithal | 3-6-8 |
| 3 | Éclairage latéral | 3-6-8 |
| 1 | Fenêtre de toit | 5 |
| 1 | Baie vitrée | 6 |
| 2 | Salon/séjour | 3-5 |
| - | Espace de circulation | |
| Rayon de lumière Ciel et terre Contraste horizontal-vertical Contraste graphique abstrait Puit de lumière Lumière projetée, focalisée Eclairage latéral coloré | | |

| Image 16 L'image est indexée par 6 sujets | | |
|--|-----------------------|-------------|
| 1 | Lumière directe | 6 |
| - | Lumière indirecte | |
| - | Lumière diffuse | |
| 3 | Lumière projetée | 5-6-8 |
| 1 | Espace lumineux | 6 |
| 2 | Espace sombre | 5-8 |
| 3 | Éclairage latéral | 3-5-6 |
| 3 | Fente horizontale | 5-6-8 |
| 4 | Bandeau lumineux | 3-4-5-6 |
| 3 | Fenêtre en bandeau | 1-4-5 |
| 2 | Murs mats et clairs | 3-6 |
| 6 | Espace de circulation | 1-3-4-5-6-8 |
| Temps Et la fenêtre au fond ? | | |

| Image 17 Cette image a été indexée par 7 sujets | | N° Sujets |
|--|--------------------------|---------------|
| 3 | Lumière directe | 5-6-8 |
| - | Lumière projetée | |
| - | Lumière diffuse | |
| 7 | Espace très lumineux | 1-3-4-5-6-8-9 |
| - | Espace lumineux | |
| 1 | Éclairage zénithal | 4 |
| 7 | Éclairage global | 1-3-4-5-6-8-9 |
| - | Éclairage latéral | |
| 5 | Verrière | 1-3-4-5-9 |
| - | Autre type d'ouverture | |
| 3 | Protection opaque | 1-6-9 |
| - | Autre type de protection | |
| 5 | Chambre | 1-3-4-5-6 |
| Cadrage sur forêt-ciel L'horizon | | |