

Dynamique forme-lumière:

Un processus de création et d'analyse de l'espace architectural par modèles maquettes/images

Biron Karole, Université Laval, Canada

Demers, Claude M.H., Université Laval, Canada

Résumé

La recherche propose un regard sur l'objet et la lumière à travers l'élaboration d'une méthode de design et d'analyse spatiale aidant architectes, designers et artistes dans leur exploration créative. Elle tente de réinitialiser le processus de création par des manipulations simples et directes avec la matière, et une expérimentation en maquettes et en images photographiques, deux médiums familiers des architectes et designers. Ces interventions minimales recèlent à la fois une grande richesse de relations spatiales et de nombreuses informations sur le phénomène lumière. Une collecte de plus de 200 compositions spatiales est soumise à l'analyse. Un lexique de paramètres est formulé à partir de notions théoriques relatives à l'espace, l'objet, la lumière et la perception, sous forme de grilles d'interprétation. Celles-ci servent de cadre d'analyse permettant d'identifier les éléments les plus actifs en interaction dans l'espace visuel. Elles orientent la lecture de la complexité spatiale et agissent comme balises dans le processus de décision/création. Le vocabulaire élaboré aide à préciser la nature des interventions et sert de plate-forme d'échange entre les collaborateurs. Ce processus vise également à stimuler l'imagination et la créativité en architecture et en design.

Mots clés

Espace architectural; Méthode de design; Créativité, Perception visuelle; Analyse spatiale; Ambiance lumineuse; Forme; Analyse d'images; Photographie digitale

Dynamic between objects and light

A process of creation and analysis of the architectural space by models and photographs

Summary

The research proposes a look at the object and the light through the elaboration of a design method and spatial analysis helping architects, designers and artists in their creative exploration. It tries to re-initialized the creative process by simple and direct manipulations with matter, and an experimentation with models and photographic images, two familiar mediums of architects and designers. These minimal interventions simultaneously present richness in spatial relations as well as information on luminous patterns. A collection over 200 spatial compositions are submitted to analyses. A lexicon of parameters is formulated from theoretical notions related to space, objects, light and perception, in grids of interpretation. These serve as frame of analysis allowing to identify the most active elements in interaction the visual field. They direct the reading of the spatial complexity and act as beacons in the process of decision / creation. The elaborated vocabulary helps to specify the nature of the interventions and serves as a platform of exchange between the collaborators. This process also aims at stimulating the imagination and the creativity in architecture and in design.

En tant qu'initiateurs d'espaces, les architectes et designers sont confrontés à une multitude de facteurs qui doivent être pris en considération lors de l'élaboration des projets. La recherche s'intéresse particulièrement à la partie créative, en tant qu'exploration, invention et requalification dans le processus de design. Cette étape importante dans la formulation d'une œuvre entière permet d'élaborer des solutions esthétiques aux besoins des usagers.

Les balises et outils d'analyses d'aspects qualitatifs liés à l'approche créative étant peu développés, la recherche vise à offrir de tels outils comme support au processus de création, à travers un cadre structuré organisant la lecture de l'espace visuel par étapes. Face à la complexité liée aux nombreux paramètres de spatialité et de perception visuelle en interaction, cette recherche propose de circonscrire plusieurs d'entre eux pour en définir les actions (tableau 1). Peut-on isoler certains paramètres plus significatifs pour qualifier l'espace? Il est reconnu que la vue constitue actuellement le sens dominant notre perception du monde (Pallasmaa, 2005). Architectes, designers et artistes sont particulièrement sensibles à la relation spatiale et perceptuelle entre la lumière et l'objet. Ces deux éléments se complètent et se modifient de multiples façons, et leur potentiel esthétique est reconnu. Comment lumière et objets sont-ils en interaction et se révèlent-ils l'un l'autre? Quels caractères apportent-ils à l'espace? Comment est-il possible d'analyser ces interactions? La recherche propose deux moyens d'approfondir cet univers. Une expérimentation en maquette avec images photographiques numériques sert de matériel d'analyse. Des grilles d'évaluation et des traitements d'images servent de guides à l'interprétation visuelle et spatiale. La méthode permet de caractériser les ambiances lumineuses, de mieux les cibler et d'élaborer des solutions esthétiques pour mieux les articuler. Elle permet également d'appréhender la relation objets/lumière comme un moyen de créer des espaces plus stimulants.

Contexte de recherche

La séquence temporelle et spatiale sert entre autres à construire des images mentales pour comprendre et définir le monde physique qui nous entoure. Lors de la perception de l'espace architectural, la formation d'une image globale dérive de l'intégration d'une multitude d'images fixes (Arnheim, 1986; Bell, 2001; Gibson, 1950). Pendant le parcours ou la séquence spatiale, certains espaces manifestent cependant une plus grande intensité émotionnelle que d'autres. Par leur géométrie, leur lumière, leurs formes et leurs matériaux particuliers, ces espaces deviennent « primaires », tandis que d'autres sont « secondaires », créant une certaine hiérarchie. Dans ces espaces dominants, le champ de vision d'un occupant est stimulé par des configurations spatiales attractives et uniques. Un design bien conçu de ces points de vue « stratégiques », comme point de repère, a donc une portée très significative sur l'impression d'ensemble du bâtiment et sur le comportement de l'occupant. Le travail de la création de points de vue architecturaux particuliers oblige à s'intéresser à ce qui, dans l'espace, représente le plus d'intérêt visuel. Pour ce faire, l'utilisation de maquettes permet de concevoir certaines configurations spatiales et l'emploi d'images photographiques devient une sélection de points de vue fixes représentant l'espace architectural.

Lors de la conception, bien que la modélisation informatique a l'avantage de réduire le nombre de manipulations matérielles et d'être précise, le temps de modélisation est parfois long en situation complexe. Le résultat donne un aperçu général de la réalité, mais n'introduit pas tout le côté sensible et tactile de la matière. La subtilité des phénomènes et leurs interactions ne peuvent être intégrées, puisqu'ils ne peuvent être programmés, étant trop complexes (Demers, 1997). Parallèlement au monde virtuel, la manipulation par maquettes demande moins d'expertise et de précision et condense en un seul temps, une large part de la complexité de l'interaction matière/phénomènes physiques (Zevi, 1959; Holl, 2000). Le phénomène lumineux

n'étant pas physiquement influencé par la différence d'échelle, les maquettes sont d'autant plus pertinentes à ce niveau. Le point de vue unique de la photographie permet, quant à lui, de porter une attention particulière à certains détails et d'évaluer l'assemblage de la composition de l'espace architectural (Michel, 1996). La photographie comme mécanisme, se rapproche en partie du fonctionnement de l'œil humain, entre autres par une sensibilité à la lumière, un système de diaphragme, de lentilles, une zone de précision centrale, une vision de la profondeur (Michel, 1996; Frisby, 1981). Par contre, la sensibilité à certaines longueurs d'ondes, aux couleurs, au seuil de faible intensité lumineuse et la capacité d'adaptation, sont des mécanismes qui peuvent différer (Michel, 1996). Malgré cela, la photographie demeure tout de même un excellent moyen de traduire la vision humaine (Demers, 1997). La version numérique de la photographie, quant à elle, offre la possibilité d'ajout de traitements numériques pour mettre en valeur ou révéler certaines structures de composition en action dans l'image. L'acte photographique peut donc constituer à la fois une prise de données et un premier filtre du regard.

La méthode partiellement informatisée avec maquette et images numériques est donc simple et accessible. Elle se rapproche à plusieurs niveaux de l'expérience spatiale et visuelle réelle et rassemble plusieurs phénomènes complexes.

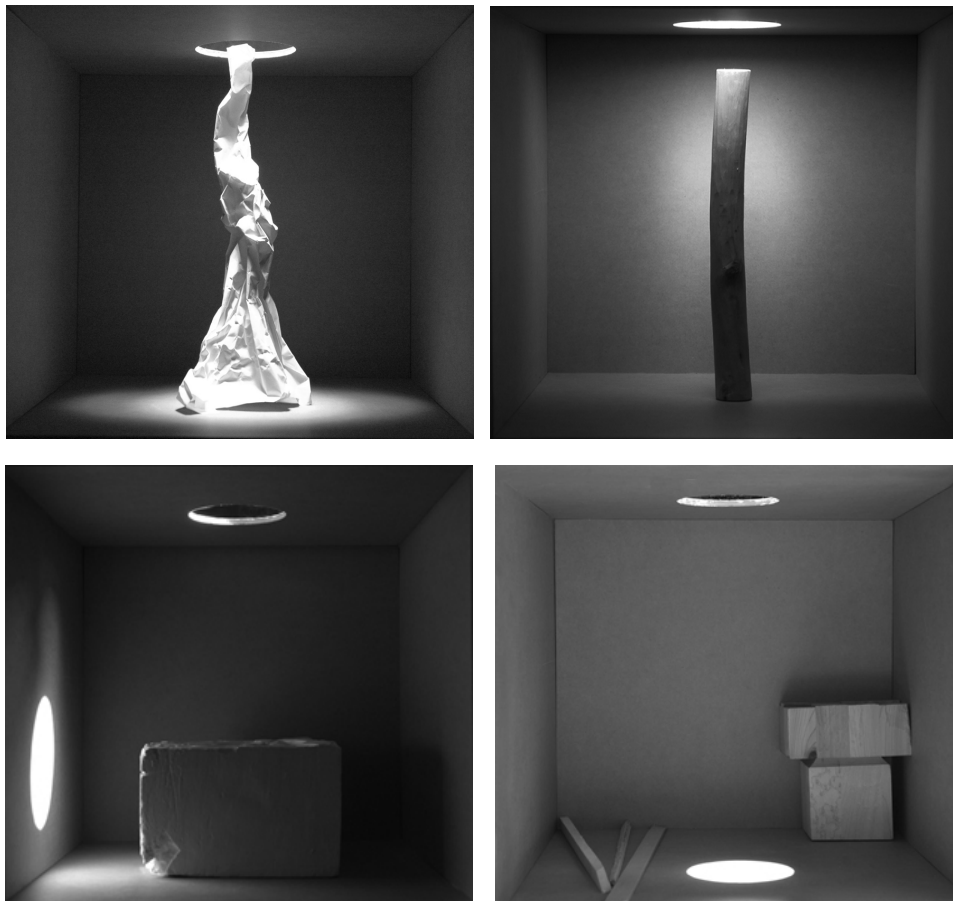


Figure 1. Points de vue de maquettes de l'expérimentation. Matériaux : papier, bois, plâtre. Lumière directe. Ouvertures zénithales.

Théorie-Méthodologie

Thèmes de création

La recherche propose une schématisation d'acquis théoriques et de qualificatifs liés à la perception visuelle, l'espace, l'objet et la lumière. Cette schématisation condense et structure une complexité d'informations. Ainsi, quatre thèmes de création interdépendants émergent : les éléments spatiaux, d'attention visuelle, de composition et d'ambiance. Sans être réducteurs, ils peuvent guider la construction, la description ou l'analyse d'un espace ou d'une image.

Éléments spatiaux :

Le concept d'espace est à l'opposé du vide. Au cœur de l'idée d'interrelation entre les éléments physiques en architecture, il est un lieu de relations entre objets perceptibles se définissant par leur référence les uns avec les autres. Selon Arnheim (1986), une partie de ces interactions est créée par un rayonnement spatial des objets, selon leurs formes, leurs dimensions et leurs distances. Ce concept de champs de forces, bien que peu exploité dans les analyses spatiales, influence pourtant la perception (Arnheim, 1986; Meiss, 1993; Cousin, 1980). Arnheim donne en exemple : un objet courbe peut avoir une extension spatiale interne centripète et une extension spatiale externe centrifuge, chaque rayonnement influençant les objets environnants. Une rencontre de plusieurs rayonnements crée une certaine densité spatiale. Les actions des objets représentées généralement par des extensions linéaires dans la typologie d'Arnheim, sont transposées graphiquement dans cette recherche (Biron, 2009).

Éléments d'attention visuelle:

Le concept d'attention visuelle est fondamental. Plusieurs études démontrent que le processus de compréhension de l'espace est influencé par la sélection d'éléments dans le champ visuel (Lam, 1992; Weber 2002; Livingstone 2002; Michel 1996). Ces centres visuels ou éléments d'attention nous permettent de faire rapidement le tour d'un environnement en le décomposant en points de repère pour amorcer la compréhension, le classement et la catégorisation. Ce sont entre autres, les contrastes et luminosités élevés, les masses proéminentes, les objets tridimensionnels, les formes simples, isolées, les couleurs vives. Le concept d'attention visuelle est au cœur de la recherche et de l'analyse des éléments dominants et structurants l'espace physique et visuel.

Éléments de composition:

Les éléments de composition, sous les dénominateurs communs tels la verticalité, l'horizontalité, la symétrie, la forme concentrique ou excentrique, par exemple (tableau 1), sont reliés à différents états physiques de notre corps (gravité, axes corporels, état passif horizontal, état actif vertical) qui en est la référence. Ils structurent et orientent notre compréhension et notre perception de l'environnement, par la gradation des hauteurs, du poids et des déplacements. Ainsi, les éléments de composition visuelle expriment soit un mouvement, une direction, un axe, une orientation, soit un arrêt, une zone, une surface, un point fixe (Arnheim, 1986; Cousin, 1980; Meiss, 1993). Ces deux états opposés accompagnent continuellement la perception de l'espace architectural. Dans cette recherche, directions et zones sont aussi appliquées à l'analyse qualitative du comportement de la lumière, afin d'estimer son action dynamique.

Éléments d'ambiance :

Les éléments d'ambiance visuelle concernent différents états et qualité de la lumière en rapport à l'espace qui la délimite. Ainsi, les facteurs d'intensité, de contraste, de distribution ou de qualité par exemple ont une grande influence sur la sensation globale de l'espace et sur la perception des objets présents. Ces états de la lumière sont intimement liés aux ombres qui sont en soi visuellement inséparables.

Le dynamisme spatial concerne donc plusieurs facteurs: l'extension spatiale des objets s'influençant mutuellement, le mouvement de l'œil dans la recherche d'informations entre les points de repère importants, la direction et la position des formes objets et lumière, structurant l'espace et le champ visuel par rapport à nos axes corporels et la qualité des stimuli dans l'environnement observé.

Grilles d'interprétation

Ces grands thèmes de création découlent de concepts théoriques identifiés selon une revue littérature et une analyse théorique de Biron (2008). À ces thèmes correspondent des paramètres spécifiques élaborés entre autres par des auteurs tels que Arnheim, 1986 (champs d'influence et rapports de force entre les objets), Lassance, 1998 (familles lumino-spatiales), Louis, 2003 (natures dynamiques des formes architecturales), Lecas, 1992 (modes de perception et d'attention visuelle), Michel, 1996 (design des espaces par la lumière) et Demers, 1997 (méthodes d'analyses digitales). Leur énumération favorise l'analyse en détail et constitue la première grille d'interprétation qualitative de cette recherche. Ainsi, **la grille des paramètres** rassemble une majorité de paramètres regroupés en cinq sections ou cinq dénominateurs communs à la fois à l'objet, la lumière et l'espace. Ce sont : le type de forme, l'orientation, la localisation, l'étalement et la qualité (tableau 1). Certains de ces concepts ont été sélectionnés dans la présente recherche pour leur potentiel d'analyse digitale à procurer une interprétation visuelle préliminaire à un concept de relation espace-lumière-objet (Biron, 2009).

Dans le tableau, l'objet se distingue comme objet libre (indépendant des parois), contenant (limite matérielle et spatiale) ou ouverture (découpe dans une paroi). La forme géométrique, organique, articulée ou unique, l'orientation principale, le nombre et la position des objets dans l'espace, sont des exemples de paramètres, utiles pour caractériser l'action perceptuelle et spatiale des objets (tableau 1).

La lumière et l'ombre sont étudiées simultanément, puisqu'ils se tissent l'un l'autre. La lumière se distingue en lumière-ouverture (forme lumineuse produite par la forme de l'ouverture) et lumière-projetée (*pattern* obtenu par la réflexion de la lumière sur une surface, créant quelques fois des motifs ou dessins (figue 2). L'ombre peut être attachée (à la surface d'un objet ou corps), projetée (portée sur une surface ou un plan) ou fausse (absence de lumière) (Cassati dans Binet, 2002; Demers, 1997). Lumière et ombre acquièrent ces qualificatifs lorsque leur forme est bien définie et visuellement incontournable dans le champ visuel. On distingue aussi l'orientation linéaire, verticale, oblique, la position et le nombre d'éléments dans le champ visuel, la délimitation, la distribution ou la qualité directe, diffuse, naturelle, artificielle, comme exemples de paramètres actifs visuellement et spatialement.

La grille comporte également plusieurs paramètres relatifs à l'espace global. Retraces dans la littérature ou résultants d'effets de la lumière ou des objets, ils sont parfois abstraits et plus difficiles à évaluer, mais demeurent des indicateurs du caractère potentiel de l'espace.

Tableau 1 : Grille de paramètres et qualificatifs relatifs à l'objet, la lumière et l'espace.

	Type de forme	Orientation	Localisation	Étalement	Qualité
Objets	• objets libre objet contenant objet ouverture • géométrique/organique • forme ou volume articulé/unique	• orientation(s) principale(s): horizontale/verticale/diagonale linéaire/courbe/circulaire concave/convexe régulière/irrégulière symétrique/asymétrique sans orientation	• position(s): centrale/périphérique gauche/droite avant/arrière haut/ bas zénithale/latérale • gravité visuelle: forte/faible (haute/basse) • nombre d'objets: unique/multiple	• dimension grande/moyenne/petite • proportion objet/contenant/ouverture	• texture • matériaux • couleur • réflectance/spécularité surfaces
	Type de forme	Orientation	Localisation	Étalement	Qualité
Lumières/ombres	• lumière ouverture/ lumière projetée/ • ombre attachée/ ombre projetée/ fausse ombre	• orientation(s) principale(s): horizontale/verticale/oblique linéaire/circulaire rasante sans orientation	• position(s): latérale/zénithale centrale/périphérique gauche/droite avant/arrière haut/ bas • nombre d'éléments lumière et ombre: unique/multiple	• proportion lumière/ombre • motif: simple/complexe • dominance du pattern: dispersion/ concentration • délimitation: bien délimitée/ mal délimitée • distribution: uniforme/ non uniforme	• naturelle/ artificielle • directe/ diffuse • intensité lumineuse • couleur
	Type de forme	Orientation	Localisation	Étalement	Qualité
Espace	• positif/négatif • contenant/dialogue (sous-espace) • interne/externe	• excentriques/concentriques • linéaire/courbe	• positions : objet/lumière/ombre • nombre d'éléments: objet/lumière/ombre	• unité/ fragmentation • proportion formes/fond	• densité : forte/faible • Contraste élevé/faible
	Type de forme	Orientation	Localisation	Étalement	Qualité

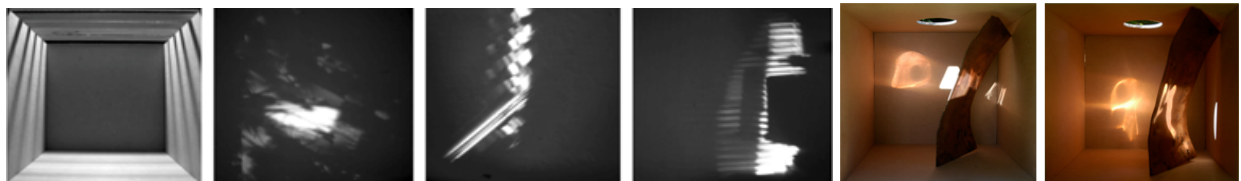


Figure 2 La production des motifs est attribuable la projection de la lumière, la forme de l'ouverture, l'intensité lumineuse et la réflectance des matériaux.

La seconde grille distribue les paramètres du tableau 1 qui peuvent être classés, en **deux types d'interprétations : les directions et les zones** (tableau 2). La recherche démontre que les éléments constituant une image peuvent être analysés sous forme de lignes (directions) et de surfaces (zones), jouant un rôle majeur dans la perception visuelle et indiquant des actions intrinsèques des formes. La direction est le sens d'action ou axe des objets et de la lumière. Elle est traduite par des flèches. La zone implique l'idée d'une région d'occupation dans l'image et l'espace. Elle est identifiée par une surface uniforme et bien délimitée.

Tableau 2 Types d'interprétation des paramètres : par direction et par zones, indiqués respectivement par des flèches ↑ et des surfaces □ lors de l'interprétation des espaces-maquettes.

	A- Directions	B- Zones
Objet libre/contenant/ ouverture	1 • orientation: <i>horizontale</i> <i>verticale</i> <i>diagonale</i> <i>concave/convexe</i> <i>linéaire/courbe/circulaire</i> <i>régulière/irrégulière</i> <i>symétrique/asymétrique</i> <i>sans orientation</i> 2 • gravité visuelle: <i>hauteur/poids</i>	1 • type de forme: <i>géométrique/organique</i> <i>à volume ou forme articulé/unique</i> 2 • position: <i>centrale/périphérique</i> <i>gauche/droite</i> <i>avant/arrière</i> <i>haut/bas</i> <i>zénithale/latérale</i> 3 • nombre d'objets: <i>unique/multiple</i> 4 • dimension <i>petite /moyenne/ grande</i> 5 • proportion objet/contenant/ouverture 6 • qualité de réflexions de surface: <i>importantes/moyennes/petites/absence</i>
Lumière/ombre	3 • orientation: <i>horizontale</i> <i>verticale</i> <i>oblique</i> <i>linéaire/circulaire</i> <i>rasante</i> <i>sans orientation</i>	7 • type de forme: <i>lumière ouverture/projetée</i> <i>ombre attachée/projetée/fausse</i> 8 • position: <i>latérale/zénithale,</i> <i>centrale/périphérique</i> <i>gauche/droite</i> <i>avant/arrière</i> <i>haut/bas</i> 9 • nombre d'éléments: <i>unique/ multiple</i> 10 • proportion lumière/ombre: <i>petite/grande</i> 11 • motif: <i>simple/complexe</i> 12 • dominance du pattern: <i>dispersion/concentration</i> 13 • délimitation : <i>bien délimitée/mal délimitée</i> 14 • distribution: <i>uniforme/non uniforme</i> 15 • qualité d'intensité lumineuse : <i>forte/faible</i>

Ces directions (axes principaux) et zones (surfaces) acquièrent plus particulièrement la qualité d'être dynamique ou statique, si on les observe à travers la troisième grille d'interprétation : le **tableau des catégories dynamiques et statiques**. Les éléments statiques favorisent l'arrêt physique et perceptuel et les éléments dynamiques favorisent le mouvement. Les directions et les zones se trouvent alors investies de couleurs (rouge et bleue), les rendant facilement interprétables dans l'analyse. Ensemble, ces trois grilles sont des guides qui permettent de décortiquer les éléments les plus actifs d'un espace ou d'une image.

Tableau 3 : Classement de plusieurs paramètres en catégories **dynamique** et **statique**

Type d'interprétation		Paramètres	Catégories	
			Dynamique	Statique
Directions	Objets	1 • orientation objet	verticale, diagonale linéaire selon orientation convexe irrégulière asymétrique	horizontale courbe ouverte, circulaire concave régulière symétrique sans orientation
		2 • gravité visuelle	forte (haute)	faible (basse)
	Lumière/ombre	3 • orientation lumière/ombre	verticale, oblique linéaire rasante	horizontale circulaire sans orientation
Zones	Objets	1 • type de forme objet	articulée	unique
		2 • position objet	périphérique haut zénithale	centrale bas latérale
		3 • nombre d'éléments:	multiple	unique
		4 • dimension objet	grande	moyenne/petite
		6 • réflexions de surface	importantes	moyennes/petites
	Lumière/ombre	7 • type de forme lumière/ombre	lumière projetée ombre projetée bien délimitée	lumière ouverture ombre attachée mal délimitée
		8 • position lumière et ombre	périphérique zénithale haute	centrale latérale basse
		9 • nombre d'éléments lumière et ombre	multiple	unique
		10 • proportion lumière/ombre	petite proportion ex. : 1/5 contraste élevé	grande proportion ex. : 1/2 contraste faible
		11 • motif	complexe	simple
		12 • dominance du pattern	concentration: contraste élevé	dispersion : contraste faible
		13 • délimitation	bien délimitée	mal délimitée
		14 • distribution	non uniforme	uniforme
		15 • intensité lumineuse	forte: contraste élevé	faible : contraste faible

Expérimentation-Analyse

La partie appliquée de la recherche, sous forme d'expérimentation en maquettes, met en relation des objets (matériaux d'ateliers), des ouvertures et des qualités de lumière. Les angles d'éclairage, c'est-à-dire l'angle de projection de la lumière source à travers l'ouverture, varient également, afin d'éclairer différentes régions de l'espace. La forme et le matériau du contenant demeurent fixes. Leur couleur se traduit par un gris moyen sur les images noir & blanc. Chaque maquette est photographiée de face, à une distance fixe, uniformisant l'échantillonnage. Elles sont traduites en images numériques, traitées par divers filtres et modes afin d'en extraire des informations (Biron, 2008). La figure 3 montre certains espaces maquettes dont les éléments varient selon deux types d'objets de forme géométrique et organique, deux formes d'ouvertures (linéaire et circulaire), quatre qualités de lumière (naturelle, artificielle, diffuse, directe) et trois angles d'éclairage. Elles sont accompagnées d'images traitées numériquement. Le mode *isohélie* décompose l'image en cinq tonalités de luminosité, aidant à mieux visualiser la répartition de la lumière et des ombres importantes. Le filtre *courbes de niveaux* cible des niveaux de luminosité relative (figure 3c,g,k,o), dessinant le contour de zones d'intensités lumineuses. Il est utile pour dégager une orientation et une organisation épurée des formes dans l'espace. Le filtre *tracé des contours* trace la frontière entre les écarts de luminosité, c'est-à-dire les contrastes d'intensité. Les traits obtenus ont une intensité plus ou moins prononcée, selon le contraste qu'ils délimitent (figure 3d,h,l,p). Ces filtres diminuent les détails moins importants de l'espace visuel. Ainsi, certaines régions disparaissent, par insuffisance de détails et de lumière. C'est le cas de l'objet des figures 3f, g et h.

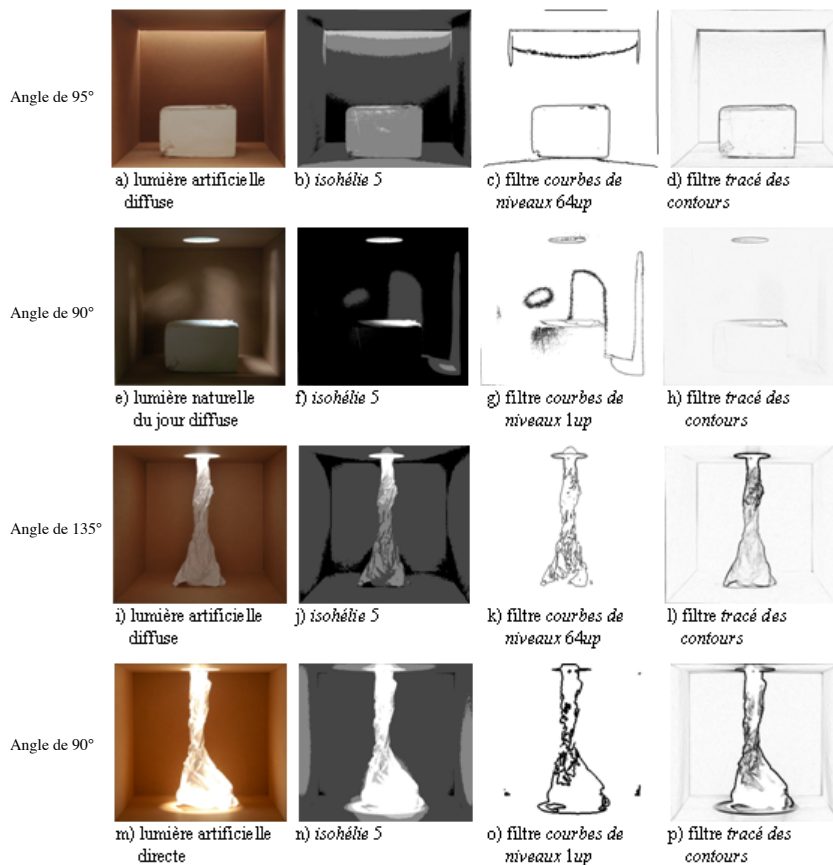


Figure 3 Images digitales avec ouvertures linéaires ou circulaires, différents angles et qualités de lumière naturelle ou artificielle, directe ou diffuse. Les images sont traitées par mode *isohélie*, mode noir&blanc et filtres de courbes.

La figure 4a est un exemple d'image de maquette soumise aux interprétations des grilles. Les paramètres de la grille #1 (tableau 1) sont d'abord énumérés et évalués. La grille demeure une référence tout au long du processus. À l'aide des filtres, objets, lumière et ombre sont ensuite examinés de façon distincte, en interprétation par directions et par zones, grille #2 (tableau 2). Les éléments considérés comme statiques (bleu) et les éléments dynamiques (rouge) sont alors clairement identifiés, selon la grille #3 (tableau 3). Une mise en commun est reproduite à la figure 4d.

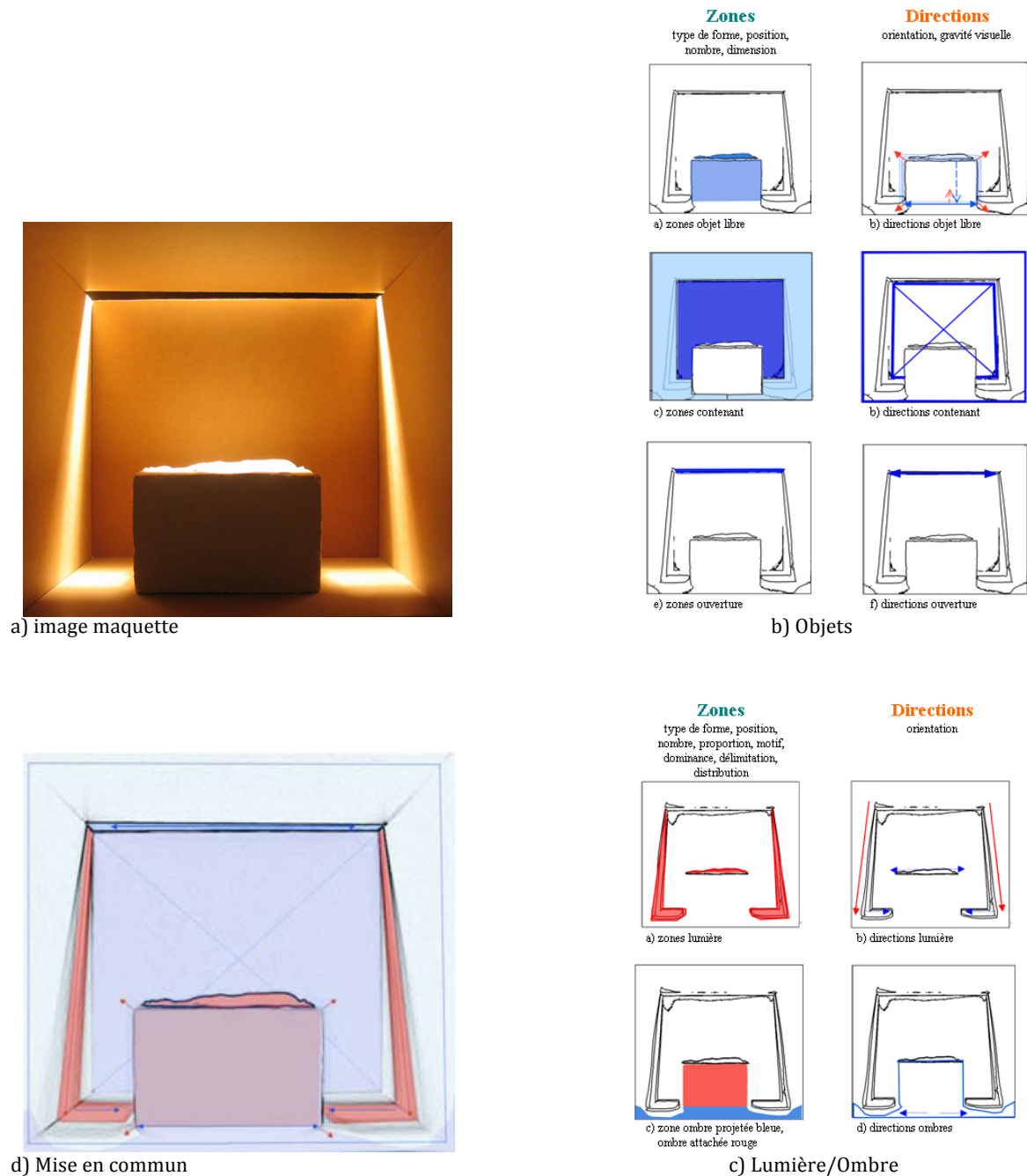


Figure 4 Représentation graphique d'une analyse des directions et zones d'un espace maquette. a) image originale (bloc de plâtre, ouverture linéaire zénithale, lumière artificielle directe, b) interprétation des objets, c) interprétation de la lumière et des ombres, d) mise en commun des interprétations des objets et de la lumière/ombre.

Dans cet espace, l'objet libre est plutôt statique. Bien ancré au sol, sa gravité visuelle est presque nulle (Arnheim, 1986, 1988). Il présente une légère direction horizontale, sans grande expansion, ce qui lui donne une impression de stabilité. Bien que sa dimension soit assez importante, il perd une grande partie de sa tridimensionnalité due à l'effet dissociateur de l'ombre attachée (avant du bloc) et du dessus fortement illuminé. Ainsi, en accentuant ou diminuant les détails et les contours des objets, l'intensité de la lumière peut produire une impression de matérialisation ou de dématérialisation des surfaces (Demers, 1997; Lecas, 1992; Weber, 2002). Ceci agit sur l'attention visuelle et la définition des objets environnants. L'ouverture linéaire, horizontale et zénithale occupe peu d'espace dans le champ visuel. Elle est donc peu active. Dû à l'angle d'éclairement et de prise de vue, il n'y a pas de lumière-ouverture. Par contre, la lumière directe produit une *lumière-projetée* très bien définie qui encadre l'objet par sa forme presque carrée, prenant expansion au sol. L'ombre attachée au bloc s'attribue une forme géométrique remarquable, dont la visibilité est accentuée par le contraste avec l'arrière-plan. L'évaluation de la couleur n'est pas abordée puisqu'elle demande une considération psychologique approfondie.

Une des forces de cette configuration est sa simplicité. Le peu d'éléments présents et leur forme captent l'attention. Les principales directions et zones y sont bien distinctes. L'analyse des objets démontre des directions et des zones principalement statiques. La lumière a cependant une double action. Elle encadre le bloc et le contenant, renforçant la symétrie et la stabilité de leurs formes ainsi que la centralité de l'ensemble. En contrepartie, sa nette délimitation, son *pattern* lumineux concentré en deux formes géométriques triangulaires définies, sa verticalité et son intensité lumineuse élevée, deviennent des éléments dynamiques importants. L'analyse permet d'affirmer que c'est la forme et l'intensité de la lumière qui donnent la plus grande force à cet espace, surpassant en importance les éléments statiques, malgré leur nombre. La figure 5 montre comment le caractère de l'espace diffère par la modification de la relation objet-lumière, simplement en changeant l'angle d'éclairement de la lumière.

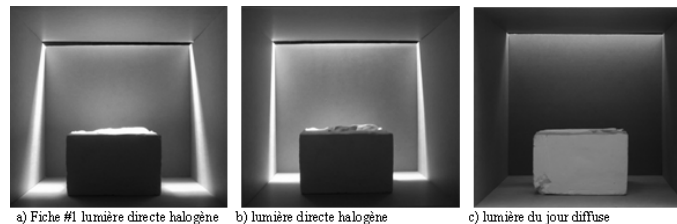


Figure 5 Modifications de l'effet d'encadrement lumineux des objets, par modification de l'angle d'éclairement.

Plusieurs centres d'attention (plan d'ombre, forme géométrique de la lumière, intensité élevée, etc.) sont présents dans la figure 5a et effacés dans la figure 5c. Il faut cependant faire une distinction entre centres d'attention et niveaux d'attention. En effet, nos yeux sont attirés vers les zones rapidement identifiables comme les objets simples, proéminents, les contrastes, les luminosités élevées qui sont des centres d'attention. Nos yeux devront s'attarder plus longtemps pour comprendre les formes complexes, les zones floues, avec peu ou trop de détails ou sans grande direction de lecture, comme parfois en lumière tamisée et diffuse, demandant un niveau d'attention élevé. Les centres d'attention nous intéressent particulièrement, étant des repères dans la lecture et le design de l'espace lors de la création. Ces zones d'intérêt ou d'attention agissent en grande partie comme déterminant du caractère de l'espace et sont intégrées (perçus) rapidement.

La mise en commun de quelques analyses spatiales souligne les principaux éléments révélés par la méthode (figure 6a-e). Les flèches dessinées (figure 6f-j) représentent graphiquement le sens de lecture potentiel ou estimé entre les éléments visuels dominants. Le mouvement ou le sens de lecture est certes minimal et limité, mais il résume simplement les actions concertées ou non des éléments présents. Le parcours du regard est représenté par un va-et-vient (flèches) entre les formes. Bien que subjectifs, ils se basent tout de même sur les éléments visuellement et formellement actifs révélés dans les analyses. Dans la figure 6C, l'œil cible les deux zones de forte luminosité et l'orientation verticale de la forme centrale. Lumière et objet sont reliés ensemble par une symétrie et une forte présence commune des certains de leurs paramètres telles la position, l'orientation, l'intensité et la dominance du *pattern* (tableau 1), orientant le regard en un va-et-vient le long du cône de lumière et de la forme de papier. Dans la figure 6E, plusieurs éléments se partagent l'attention. L'ouverture et les deux zones de lumière projetées possèdent une intensité assez élevée pour attirer l'œil, tandis que les tiges de bois, bien qu'occupant un faible pourcentage de l'espace visuel, ont une orientation verticale et diagonale marquée. Les masses du coin droit de l'image, bien qu'assez proéminentes, sont fixées au sol. Elles s'effacent dans l'ombre qui n'est pas assez intense pour en faire ressortir la présence par contraste. Les nombreux éléments ne s'appuient pas les uns les autres, orientant le regard dans plusieurs directions différentes.

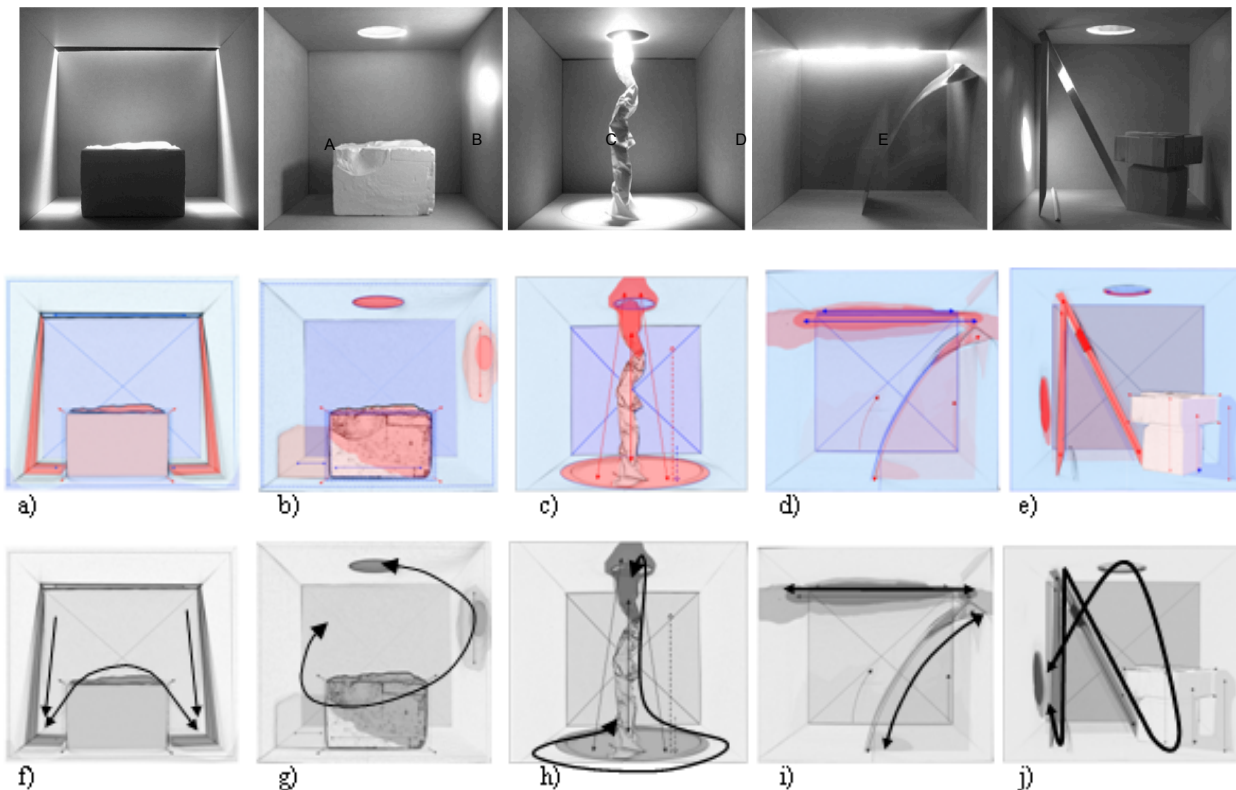


Figure 6 Interprétation de cinq espaces-maquettes, par directions et zones a-e), ainsi qu'une évaluation du sens de lecture potentiel entre éléments visuellement dominants f-j).

Conclusion

En design architectural, l'analyse et le regard esthétique font tous deux parties de l'élaboration de l'œuvre. La recherche tente de tisser ces deux approches parallèles. Elle s'intéresse à l'espace en tant que lieu de relation où objets et lumière dialoguent et se transforment mutuellement. Elle propose un éventail de qualificatifs et de notions théoriques concernant objets et lumière. Ceux-ci sont répertoriés sous forme de grilles d'interprétation. Le vocabulaire développé se compose de paramètres fournissant une compréhension claire et détaillée et une vision globale de l'environnement visuel. Il faut cependant se rappeler que bien que nous compartimentons les phénomènes pour mieux les comprendre, la perception globale de l'espace est complexe et les phénomènes sont inter reliés. Le travail propose également une expérimentation par des manipulations d'objets et de matière, sous forme de maquettes et d'images photographiques. Par la grande accessibilité et la visualisation rapide des interventions, ces deux médiums permettent d'observer plusieurs phénomènes simultanément et révèlent une multitude d'informations. Cette démarche réitère la richesse de ces manipulations comme source d'imagination, plutôt que simple représentation. Cette méthode favorise l'analyse et le design de points de vue « stratégiques ». Ceux-ci ont une portée significative sur la première impression d'un bâtiment. Lors de l'analyse, les grilles d'interprétation et les traitements numériques appliqués aux photographies génèrent des représentations graphiques, devenant des outils pour le design. La recherche présente certaines limites inhérentes à la représentation en maquette, mais situe tout de même un discours permettant de qualifier une relation spatiale intégrant la lumière et l'objet, qu'il serait intéressant de valider en milieu réel. Cette méthode, bien que conçue pour stimuler l'étape de la création, pourrait être confrontée avec l'analyse d'espaces réels, pour en étendre la portée.

La recherche révèle la nécessité de considérer à la fois les **directions** et les **zones** d'une image et d'un espace. Ces deux éléments de composition et d'attention influencent grandement la perception spatiale et visuelle. Elle témoigne aussi de l'importance d'attribuer les catégories **dynamiques et statiques** aux éléments, car ils agissent également sur notre perception et sur le caractère de l'espace. Deux concepts émergent de la discussion : la **compétition** et le **renforcement**. La compétition est définie comme une division de l'attention visuelle entre plusieurs éléments dominants, dont leurs actions perceptuelles ne sont pas spatialement ou formellement liées. Cela crée un effet de **dispersion** et une lecture multiple de l'espace. Elle demande un niveau d'attention plus élevé, car les éléments rivalisent entre eux pour le partage de l'attention. Le renforcement est une **concentration** de l'attention visuelle due à la complicité spatiale et formelle existant entre les éléments ou les centres d'attention. Les éléments travaillent en complicité. Leur position, leurs formes, leurs directions et leurs zones se renforcent les unes et les autres. Lors de la conception, l'espace souhaité (particulièrement les points de vue stratégiques) peut donc comporter un partage de l'attention entre plusieurs points différents ou la lumière et les objets peuvent travailler conjointement dans un but d'unité.

En somme, cette approche détaillée jette les bases d'un travail de création, dont la méthode offre beaucoup de souplesse. Elle élabore une vision globale de l'espace où les éléments visuellement importants sont identifiés et qualifiés. Cette démarche fait de l'interprétation de la relation objets/lumière, un moment privilégié permettant de comprendre leur dynamisme et d'anticiper leurs effets dans la production d'œuvres artistiques et architecturales. Elle peut également guider les créateurs dans l'univers de l'interaction objets-lumière et donner des balises lors de l'enseignement. Cette évaluation en détail à l'aide de grilles d'interprétation de l'espace physique et visuel est une approche qualitative servant d'outils de réflexion et de schématisation, face au phénomène de complexité lors de la création. Elle doit être considérée comme l'apport d'un vocabulaire servant à développer parallèlement la rigueur de l'analyse, l'imagination et « l'acuité créative », enrichissant les interventions.

Bibliographie

Arnheim, R. (1986). *Dynamique de la forme architecturale*. Bruxelles. Pierre Mardaga.

Arnheim, R. (1988). *The power of the center, A study of composition in the visual arts*. Los Angeles. USA, University of California Press.

Bell, P. A. & Al. (2001). *Environmental Psychology* (4^{ième} ed.). Fort Worth. USA. Harcourt College Publishers.

Binet, H. Brandi, U. & Al. (2002). *The secret of the shadow, light and shadow in architecture*. Berlin. Germany, Deutches Architektur Museum.

Biron, K. (2008). *Dynamique forme/lumière: Exploration du processus de création de l'espace architectural par modèles maquettes/images*. Thèse de maîtrise (M.Sc.). Québec. Canada, Université Laval.
<http://ariane2.bibl.ulaval.ca/ariane/?from=jahiahome&requete=biron%2C+karole&index=TZ&x=0&y=0>

Biron, K., Demers, C. (2009). Perceptual Interactions Between Light and Architecture : A graphical vocabulary using models and photographs. In *Architecture, Energy and the Occupant's Perspective*. Proceedings of 26th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Quebec, Canada, Presses de l'Université Laval.

Cousin, J. (1980). *L'espace vivant*. Paris. Moniteur.

Demers, C. M.H. (1997). *The Sanctuary of Art*. Ph.D. thesis. Cambridge. University of Cambridge. UK.

Frisby, J.P. (1981). *De l'œil à la vision*. Paris. Fernand Nathan

Gibson, J. J. (1950). *The Perception of the Visual World*. Cambridge. UK. Riverside Press.

Holl, S. (2000). *Parallax*, New York. Princeton Architectural Press

Lam, W. M.C. (1992). *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*. New York. USA. Van Nostrand Reinold.

Lassance, G. (1998). Les configurations référentielles : un instrument conceptuel du projet d'Ambiance. *Les Cahiers de la Recherche Architecturale : Ambiances architecturales et urbaines*. no 42/43 : 36-47. Marseille. Parenthèses.

Lecas, J.-C. (1992). *L'attention visuelle : de la conscience aux neurosciences*. Liège. Mardaga.

Livingstone, M. (2002). *Vision and Art : the biology of seeing*. New York. USA. Harry N. Abrams.

Louis, P. A. (2003), *Le labyrinthe et le mégaron : l'architecture et ses deux natures*, Liège, Pierre Mardaga

Meiss, P.-V. (1993). *De la forme au lieu*. Lausanne. Presses polytechniques et universitaires Romandes.

Michel, L. (1996). *Light : The Shape of Space : designing with Space and Light*. New York. USA. Van Nostrand Reinold.

Pallasmaa, J. (2005). *The eyes of the skin : architecture and the senses* (2ième éd.). Chichester. Wiley-Academy.

Weber, R., Choi, Y., & Stark, L. (2002). The Impact of Formal Properties on Eye Movement during the Perception of Architecture. *Journal of Architectural and planning research*. 19 :1. 57-59.

Zevi, B. (1959). *Apprendre à voir l'architecture* (1^{ière} éd.). Paris. Dunod

Biographie des auteurs

Karole Biron

Détentrice d'un Baccalauréat en Arts Visuels et d'une maîtrise en Science de l'Architecture de l'Université Laval, elle participe à de nombreux jury et critiques d'ateliers. Elle conçoit et réalise des œuvres de grande dimension intégrées à l'architecture et à l'environnement et expose ses productions au Québec et à l'étranger. Membre fondatrice des Éditions J'ai VU, elle a dirigé la publication *Segments et spécimens*. Elle poursuit sa recherche sur l'espace et la lumière par le biais de la photographie, la sculpture et l'écriture.

Claude M.H. Demers

Professeure titulaire à l'école d'architecture de l'Université Laval, elle détient un doctorat de l'Université de Cambridge. Elle est activement impliquée dans la recherche-crédation fondamentale et appliquée au domaine de l'éclairage naturel et artificiel. Elle est membre et cofondatrice du Groupe de recherche en ambiances physiques, spécialisé dans l'intégration des systèmes passifs de contrôle de l'environnement à l'échelle architecturale et urbaine.