



HAL
open science

Le végétal comme composante de l'espace architectural - Exploration des potentiels d'ambiances en maquettes et images

Chantal Galibois, Claude Mh Demers, André Potvin

► To cite this version:

Chantal Galibois, Claude Mh Demers, André Potvin. Le végétal comme composante de l'espace architectural - Exploration des potentiels d'ambiances en maquettes et images. *Ambiances in action / Ambiances en acte(s)* - International Congress on Ambiances, Montreal 2012, Sep 2012, Montreal, Canada. pp.267-272. halshs-00745035

HAL Id: halshs-00745035

<https://shs.hal.science/halshs-00745035v1>

Submitted on 24 Oct 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le végétal comme composante de l'espace architectural

Exploration des potentiels d'ambiances en maquettes et images

Chantal GALIBOIS¹, Claude MH DEMERS², André POTVIN³

1. GRAP, École d'architecture de l'Université Laval, Québec, Canada
chantal.galibois.1@ulaval.ca

2. GRAP, École d'architecture de l'Université Laval, Québec, Canada
claudedemers@arc.ulaval.ca

3. GRAP, École d'architecture de l'Université Laval, Québec, Canada
andre.potvin@arc.ulaval.ca

Abstract. *Through a tactile exploration using scale models and images, this research focuses on vegetation as a significant component influencing qualification of architectural space. It examines different ways of representing and photographing a vegetal surface in a scale model in order to facilitate its integration in early stages of design. This exploration leads to a visual lexicon specific to the use of plants in architecture as a means to analyze and classify the luminous and spatial ambiances associated with its multiple forms. It aims to bring out a creative and innovative perception of vegetation as a conceptual element, enhancing its qualities and spatial potentials for the designer.*

Keywords: *vegetation, scale models, daylighting ambiance, architectural space*

Introduction

L'usage du végétal au sein de projets d'architecture s'inscrit aujourd'hui comme une pratique très pertinente à plusieurs égards. Chez l'humain, il s'adresse à un besoin biologique : le besoin de proximité d'éléments vivants (Lam, 1977), plus largement désigné par le concept de « biophilie » – l'attrait inné de l'être humain pour toutes les formes vivantes (Kellert, Heerwagen *et al.*, 2008). Un homme évoluant dans un milieu connecté à la nature serait plus heureux, en meilleure santé et plus performant (Lambin, 2009). De fait la sensibilisation de la société aux relations entre santé et environnement appelle une vision de l'« écologie urbaine » visant à composer avec la nature en ville. À cet égard, la présence du végétal améliore la biodiversité et le confort du citoyen et constitue une source précieuse d'oxygène et de fraîcheur (Bernier, 2010). À l'échelle du bâtiment, il représente une stratégie bioclimatique efficace dont les bénéfices environnementaux sont nombreux : réduction de la charge de refroidissement (Hoyano, 1988) ; rétention, filtration et réutilisation des eaux de pluie (Ong, 2003) ; stockage et séquestration du carbone (Ong, 2003) ; contrôle de la pollution et amélioration de la qualité de l'air (Akbari, Pomerantz *et al.*, 2001) ; occultation solaire dynamique répondant aux changements saisonniers (Ip, Lam *et al.*, 2010).

Ainsi, bien que les plantes aient de tout temps recouvert les murs de nos constructions de façon spontanée ou grâce à des pratiques vernaculaires, ces données en faveur de la végétalisation de l'architecture cautionnent aujourd'hui une intervention humaine plus poussée, permettant d'intégrer une très vaste variété de végétaux à nos environnements bâtis. Des techniques et dispositifs innovants connaissent un spectaculaire développement à l'échelle mondiale (Dunnnett & Kingsbury, 2008) : le végétal devient paroi ou filtre, à l'intérieur

comme à l'extérieur. La matière vivante devient peu à peu un élément constitutif du projet d'architecture (Caille E., 2002).

En ce sens, pourtant, peu de recherches s'intéressent au travail spécifique de l'architecte avec le végétal comme « matière première », à l'étape de la conception. S'il est relativement courant pour l'architecte d'assumer pleinement l'usage de la verdure dans le rendu graphique ou l'image de synthèse du projet architectural (Caille J.-F., 2005), la réalité d'une véritable composition de l'architecture avec le végétal demeure un défi de taille, en particulier en ce qui concerne la prédiction et la représentation des ambiances qui y sont associées. Agissant à tous les niveaux du projet, et en particulier aux étapes cruciales d'idéation et de création, l'architecte gagne à s'approprier toute la richesse de potentiels d'ambiances du végétal dans le bâti en mettant à profit ses méthodes de conception. Dans cet ordre d'idées, la présente recherche suggère d'explorer le caractère qualitatif et spatial du végétal avec des outils familiers à l'architecte : la maquette et l'image. Dans une démarche exploratoire de type *recherche-crédation*, elle propose une approche tactile pour aborder le végétal comme une composante de l'espace architectural en création.

Méthodologie

La recherche se penche sur la maquette et l'image en tant qu'outils de conception accessibles et sur les possibilités qu'elles offrent pour favoriser l'intégration d'une dynamique *lumière/végétal* dans l'espace architectural. D'une part, la maquette et la photo favorisent le processus itératif d'essai et d'erreur propre à la démarche de création (Demers & Potvin, 2012) et privilégient un rapport direct à la matière. La manipulation tactile en maquette permet d'isoler et d'observer certains aspects pragmatiques d'un projet d'architecture et de les placer littéralement dans la « vraie » lumière ; avec la photo, il émerge de très satisfaisantes approximations qui transmettent des qualités insaisissables et poétiques, comme des évocations significatives de l'espace qu'elles représentent (Jetsonen, 2001). D'autre part, en tant que méthodes analogiques de simulation, la maquette et la photo offrent des possibilités d'analyse qualitative et quantitative intéressantes. L'exploration du phénomène lumineux en maquette a l'avantage d'être indépendant de la notion d'échelle (Demers, 1993). Grâce à l'apport de logiciels de traitement de l'image (notamment *Adobe Photoshop* et *Photosphere*) la photographie calibrée et HDR (*High Dynamic Range*) permet de s'attarder, de façon évaluative, sur la distribution de la lumière dans un espace-maquette, à la transparence/opacité et à la brillance des surfaces et composantes, à l'action des ombres, aux motifs simples et complexes de décomposition de la lumière, ainsi qu'au contraste d'intensité. Ainsi la maquette et la photo stimulent un discours créatif et nourrissent la compréhension de l'espace tel qu'orchestré par la lumière. Par ailleurs, l'intérêt de la maquette architecturale en tant que modèle conceptuel de travail n'est pas de rivaliser avec la réalité simulée de projections numériques : il serait faux de croire que les modèles analogiques doivent pouvoir imiter le photoréalisme parfois trompeur de rendus informatiques (Oswald, 2008). Le caractère le plus fondamental de la maquette de conception réside plutôt dans l'*abstraction*, se concentrant sur des matériaux et composantes appropriés, sur leur pouvoir évocateur et leur potentiel de variation et de raffinement.

Le fait d'observer le végétal comme composante en maquette n'a pas pour motif de le réduire au statut de matériau inerte – le végétal est au contraire évolutif, changeant –, mais plutôt de le regarder comme un élément conceptionnel en vue de valoriser les possibilités spatiales pour l'architecte-designer. On peut lire le végétal comme *ligne*, *plan* ou *volume* – trois éléments primaires et générateurs de l'espace architectural –, ou encore distinguer son positionnement dans l'espace, évaluant son degré de participation topologique par rapport à d'autres composantes. On peut également s'attarder sur les différents degrés d'opacité du végétal, lesquels suggèrent une interaction lumino-spatiale. En ce sens, la recherche choisit de s'intéresser au *plan* végétal en tant que composante significative et active dans l'espace.

Tantôt horizontal tantôt vertical, le plan végétal peut s'insérer facilement et de façon méthodique dans l'espace, permet une infinité de configurations spatiales et peut agir comme un filtre ou une surface de réflexion particulière pour la lumière.

L'une des méthodes retenues pour la recherche est la simulation du végétal par l'image imprimée sur support opaque ou transparent. Celle-ci consiste à sélectionner la photo d'une espèce végétale correspondant aux critères du concepteur et à l'imprimer sur un médium qui au besoin laisse passer la lumière (voir figure 1). Bien que la texture du végétal en soit aplatie, cette opération simple permet de travailler facilement avec un certain niveau de complexité en termes de géométrie du feuillage et des ramifications, correspondant à une espèce végétale précise. La manipulation de ce « plan végétal » est aussi grandement facilitée lorsqu'on la compare aux autres matières disponibles pour la maquette – mousses, lichens et feuillages textiles ou plastiques –, que l'on doit inévitablement fixer pour composer un plan ou un volume, non sans difficulté. Les options d'impression permettent en outre d'obtenir une transparence et une densité précises pour l'imprimé végétal, sur une variété de supports maniables, opaques ou transparents (acétate, *plexiglas*, film statique, etc.).



Figure 1. Simulation du végétal par images imprimées sur supports transparents

Explorations

Analyse qualitative des espaces-maquettes

Les premières explorations intégrant un filtre végétal simple en maquette sous un éclairage naturel mettent en évidence une richesse de distributions lumineuses en fonction du type de ciel (voir figure 2). L'une des qualités dominantes du végétal est la façon dont il peut mettre en valeur la lumière et ses changements par des jeux graphiques d'ombres complexes. Lorsque les rayons directs du soleil traversent le végétal pour se projeter sur les surfaces bâties, des patterns d'ombres hautement variables se dessinent au gré de la lumière et du vent, faisant appel à nos sens (Pare, 2000). Les silhouettes feuillues peuvent être rendues telles des formes d'un noir très riche sur un fond blanc brillant, ou encore telles des halos délicats, oscillants sur la surface qui les reçoit. Ces patterns, associés à des niveaux de contraste d'intensité plus ou moins élevés, peuvent être reproduits en partie par l'utilisation de filtres végétaux en maquette. Bien que profilé en deux dimensions, le filtre peut projeter les motifs complexes du végétal et créer une distribution lumineuse se rapportant à ce qui est observé en réel. En variant la densité, l'orientation de l'éclairage, le rapport de proximité à l'espace ainsi que la transparence du filtre, une diversité de patterns est générée. Les figures 2a et 2b montrent comment des motifs végétaux se détachent de façon définie sur les surfaces adjacentes grâce à un éclairage naturel direct (sud-est et est), avec un niveau de contraste relativement élevé. La décomposition digitale en cinq tons de gris d'une vue rapprochée de ces motifs montre qu'ils consistent en la répartition de la lumière en de nombreuses taches concentriques (figure 2c). Les images 2d et 2e, relevées dans des conditions de ciel partiellement couvert, montrent pour leur part un contraste plus faible,

avec des ombres moins définies, et donc une distribution lumineuse animée plus discrètement par le végétal. Dans un autre ordre d'idées, l'image 2f montre comment la transparence élevée de l'imprimé sur le filtre rend la présence du végétal plus effacée et diffuse, suggérant un mode de représentation plus abstrait.

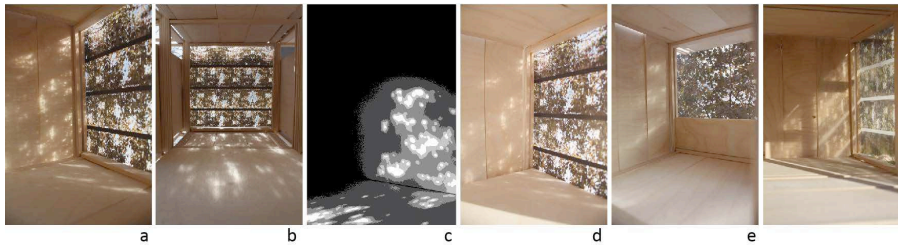


Figure 2. Explorations en maquettes intégrant un filtre végétal vertical simple

Tirant profit de l'approche tactile, les explorations intègrent facilement plusieurs plans végétaux opaques ou transparents dans un même espace simulé, multipliant les possibilités de configurations spatiales et visant l'enveloppe architecturale au sens global. Les modulations complexes de la lumière augmentent la perception de l'espace dans les images 3a, 3b et 3c, déployant des ambiances intérieures et extérieures qui s'entremêlent sous un soleil direct. Les filtres verticaux en périphérie se projettent de toute part, dilatant le sol et les parois opaques. Pour sa part, le plafond végétal traversé par la lumière zénitale agit comme un plan translucide et diffuseur (figures 3d et 3e). Enfin la maquette permet de tester des jeux de reflets par l'introduction de surfaces réfléchissantes (figure 3e), qui mettent de l'avant la qualité fluide et fluctuante de la lumière et du végétal dans l'espace, brouillant les frontières. Elles peuvent donner lieu à une interpénétration visuelle des plans.



Figure 3. Explorations en maquettes intégrant plusieurs plans végétaux

Manipulation des images

Du point de vue de la représentation, un même élément de simulation végétale peut s'employer de façon approximative pour différentes échelles, par exemple lorsque les dimensions de l'espace ne sont pas exactement définies. Bien que le feuillage d'une plante ait une dimension bien précise, l'œil peut l'associer à un certain éventail d'échelles s'il n'est pas contextualisé. Dans un cadre d'exploration ou pour les premières phases de conception d'un projet, l'impact de cette approximation sur la compréhension générale des effets lumineux ne sera pas critique. Les photos issues de tests en maquette peuvent ensuite être réinterprétées à l'aide d'un logiciel de traitement de l'image pour y ajouter facilement des repères

d'échelle ; les silhouettes humaines en particulier prêtent une mesure évidente à l'espace (figure 4).

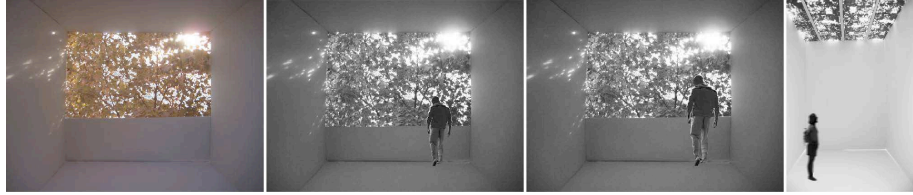


Figure 4. Représentation du végétal et échelle humaine

Conclusions

L'intérêt d'une exploration tactile en maquettes et en images des différentes formes de représentation du végétal réside dans le développement d'un lexique visuel mettant en évidence la richesse des qualités du végétal et favorisant la diversité de ses intégrations. L'approche préconisée par la recherche permet de manipuler aisément les concepts et images du végétal et d'en favoriser une perception créative et novatrice. La méthode de simulation du végétal par l'image imprimée sur support opaque ou transparent permet, dans une certaine mesure, de qualifier la distribution lumineuse et les ambiances générées par la présence d'un ou de plusieurs plan(s) végétal(aux) dans l'espace.

De surcroît, la recherche future pourrait investiguer l'incidence de cette forme d'abstraction sur la prédiction des ambiances, en vue d'identifier clairement l'éventuel écart observé entre diverses représentations du végétal en maquette et les formes qui leur correspondent en milieu réel. Une analyse d'ordre plus quantitatif pourrait également permettre d'analyser de façon critique les niveaux d'occultation et d'éclairage impliqués par l'intégration d'écrans végétaux. Enfin, en vue de détailler la recherche, la qualification des espaces simulés pourrait être associée à la présence d'espèces végétales précises.

Une méthode de conception ou de représentation est particulièrement attachée à un mode de travail propre à chaque concepteur ; ainsi la méthodologie et les explorations proposées par la présente recherche se veulent à la fois ouvertes, flexibles et représentatives d'une démarche personnelle subjective.

Remerciements

Cette recherche a été réalisée dans le cadre du projet « L'œil créatif : un processus digital d'exploration de la diversité visuelle et thermique en architecture », subventionné par le Fonds québécois de recherche sur la société et la culture FQRSC 2008-2012, ainsi que le projet « Adaptive Architecture: Experiencing Visual and Thermal *Delight* in Adaptable Environments », subventionné par le Conseil de recherche en sciences humaines du Canada CRSH 2009-2013.

Références

- Akbari H., Pomerantz M., Taha H. (2001), Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas, *Solar Energy*, 70(3), pp. 295-310
Bernier A.-M. (2010), *Végétalisation du bâtiment en milieu urbain : impacts et perspectives*, Thèse de maîtrise (M. Sc. Env.), Université du Québec à Montréal, Montréal
Caille E. (2002), Façades et toitures végétales, *Moniteur architecture*, 126, pp. 96-107
Caille J.-F. (2005), Façades végétales *Moniteur architecture*, 152, pp. 105-117

- Demers MH C. (1993), *L'influence du design des ouvertures sur le contraste d'intensité dans les espaces intérieurs éclairés naturellement*, Thèse de maîtrise (M. Arch.), Université Laval, Québec
- Demers MH C. et Potvin A. *GRAP : Groupe de recherche en ambiances physiques*, [En ligne] www.grap.arc.ulaval.ca/ (Page consultée le 15 janvier 2012)
- Dunnett N. & Kingsbury N. I. (2008), *Planting green roofs and living walls*, Portland, Timber Press
- Hoyano A. (1988), Climatological uses of plants for solar control and the effects on the thermal environment of a building, *Energy and Buildings*, 11(1-3), pp. 181-199
- Ip K., Lam M. & Miller A. (2010), Shading performance of a vertical deciduous climbing plant canopy, *Building and Environment*, 45(1), pp. 81-88
- Jetsonen J. (Ed.) (2001), *Little big houses: working with architectural models*, Helsinki, Building Information
- Kellert S. R., Heerwagen J., Mador M. (Ed.) (2008), *Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life*, Hoboken, Wiley
- Lam W. M. C. (1977), *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*, New York, Montréal, McGraw-Hill
- Lambin E. (2009), *Une écologie du bonheur*, Paris, Éditions Le Pommier
- Ong B. L. (2003), Green plot ratio: an ecological measure for architecture and urban planning, *Landscape and Urban Planning*, 63(4), pp. 197-211
- Oswald A. (2008), *Architectural Models*, Barcelona, Links International
- Pare R. (2000), *Tadao Ando : Couleurs de lumière*, Paris, Phaidon

Auteurs

Chantal Galibois est titulaire d'une maîtrise professionnelle en architecture, candidate à la maîtrise scientifique en architecture à l'Université Laval, à Québec, et auxiliaire de recherche au GRAP (Groupe de recherche en ambiances physiques).

chantal.galibois.1@ulaval.ca

Claude MH Demers et André Potvin détiennent un doctorat en architecture du Martin Center for Architectural and Urban Studies, University of Cambridge. Ils enseignent à l'École d'architecture de l'Université Laval, à Québec, et sont membres fondateurs du GRAP (Groupe de recherche en ambiances physiques).

claudedemers@arc.ulaval.ca, andre.potvin@arc.ulaval.ca