

# Plus de lumière

sun-jung LEE

Mastère spécialisé création en nouveaux medias

Ecole Nationale Supérieure de Création Industrielle.

Septembre 2007

Parrain du projet : Philippe Délis

Lecteur: Sylvie Lavaud

# Avant-propos

Elle..

Elle est fluide, continue, s'écoule sans limites ni interruption.

Elle ondoie, ondule, sans contrôle, son flux est énergie.

Elle crée l'espace, fonde la distance, la possibilité de s'orienter,  
la contemplation dépourvue de peur, elle est offrande qui ne  
réclame rien, illumination capable de dominer sans violence.

Oui, c'est elle.

C'est la lumière qui suscite toujours mon admiration.

# Sommaire

Avant-propos	p1
Sommaire	p2
Introduction	p4
Lumière naturelle pour l'architecture	
-Lumière naturelle	p6
-Forme, masse, volume et lumière	p7
-Architecture en mouvement	p11
Ambiances lumineuses	
- Silence et lumière	p13
- Lumière et l'état d'âme	p14
- Lumière et cultures	p16
Lumière, inhérent à la transparence	
- Transparence	p21
- Transparence réversible (Electrique inclut la transparence)	p23
- transparence transposée	p25
Plus de lumière	
- Plus d'image, plus de lumière	p29
- Éclairage projeté dans l'art contemporain	p30
- Art numérique et perception du spectateur	p30
- Réalités hybrides (l'art numérique interactif)	p41
- Réalité virtuelle (lumière dans la vie future)	p50

# Sommaire

Conclusion ..... *p63*

Référence ..... *p65*

- Livres
- Revues & Brocheurs
- Site d'internet

# Introduction

Nous sommes à une époque où les technologies numériques évoluent à grande vitesse, peut être même plus vite que la connaissance que nous avons de leur usage.

Les révolutions technologiques contemporaines dans le domaine de l'architecture et l'architecture d'intérieur connaissent aussi un bouleversement.

Aujourd'hui, grâce à la technologie numérique, les architectes d'intérieur peuvent travailler sur des concepts globaux : imaginons un espace vivant émettant des images lumineuses virtuelles qui se construisent et réagissent selon différentes conditions. Ces images permettraient donc de générer différents types de climats dans un même espace. Les technologies numériques, elles, permettraient ainsi de potentialiser et d'augmenter nos espaces.

Cette étude explore les utilisations de la lumière (de la lumière naturelle jusqu'à l'image numérique virtuelle) dans leurs divers aspects

# Introduction

architecturaux. Elle aborde l'atmosphère actuelle où la lumière sort de ses habitudes pour former une nouvelle conception telle que le triangle : Espace – Image lumineuse numérique – Virtualité.

# Lumière naturelle pour l'architecture



## - Lumière naturelle

La lumière naturelle.

Elle émise par une source unique, le soleil et parvient jusqu'à nous après avoir traversé les couches atmosphériques. Elle inclut la lumière lunaire qui est une lumière solaire diffusée par la lune.

Avant l'apparition de la lumière artificielle, la lumière naturelle était l'un des éléments structurants de l'architecture et au début du siècle dernier, elle était la seule source d'éclairage dans les lieux d'habitat domestique et industriel.

## - Frome, masse, volume et lumière

La qualité de la lumière est liée, évidemment, à la structure de l'espace. Elle est nette et directe dans l'espace clos, beaucoup plus diffuse dans l'espace ouvert. Le Corbusier a été l'un des seuls architectes à traiter explicitement la question de la lumière dans l'architecture religieuse à Ronchamp et à La Tourette.

Dans l'Esthétique de l'architecture, P.A Michelis a donné une définition où la morphogenèse architecturale se réalise grâce à la lumière :

## Lumière naturelle pour l'architecture



Chapelle Notre-Dame-du-Haut à Ronchamp, 1950, Le Corbusier



Couvent de La Tourette à Évieux, 1958, Le Corbusier

« l'architecture donne la forme à la masse. Elle lui donne sa forme au sein de l'espace et par conséquent, sans le vouloir, elle donne aussi forme au visible, il faut de la lumière (...) »

Cette définition met en œuvre trois paramètres- la masse, l'espace, la lumière – entre lesquels s'opèrent des relations analogues à celles du cachet et de la cire dans un processus d'empreinte.

En architecture, souvent, la masse, le plein, l'opaque constituent le positif, alors que le vide, l'espace, l'ouvert sont en négatif. Dans ce jeu d'opposition, la lumière fait lien. Flux changeant et mobile, elle révèle, rattache ou sépare le vide et le plein. La forme architecturale est en quelque sorte une interface, donnant simultanément forme au vide, à la masse, à l'espace et à la matière. Une transformation s'opère, comme le dit Aldo Rossi : « la matière d'une chose se transforme en boulet de canon ; un amphithéâtre donne sa forme à une ville, la forme d'une ville devient celle d'un édifice »<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Aldo rossi, *autobiographie scientifique*, paris, Éditions Parenthèse, 1988, p11

## Lumière naturelle pour l'architecture



Couvent de La Tourette à Éveux, 1958, Le Corbusier

La forme architecturale se distingue de celle d'un objet quelconque ou d'un objet d'art parce qu'elle génère une tension entre l'intérieur creux, l'habité et l'extérieur infini, l'indéfini était lui-même habité, que ce soit dans l'espace positif et dans l'espace négatif. Situé entre ces deux milieux, le mur constitue une interface dynamique, une scène où s'opèrent des passages continues de corps, de lumières, d'images, de sons. Cette spécificité confère à l'architecture une valeur esthétique façonnée par les tensions ou les pressions qui agissent de part et d'autre de ces faces.

Pour Le Corbusier, l'architecture relève d'une puissance organique vitale, d'un mouvement centrifuge provoquant l'épanouissement de la spatialité interne dans une sorte de croissance. Le bâtiment se comporte comme un moule qui garderait l'empreinte de la forme, par la pression d'un vide en expansion. Utilisant une image de légèreté, de transparence, de perfection et d'achèvement. Le Corbusier définit le processus générateur d'un volume architectural à partir du souffle et de la logique interne du plan : « un édifice est comme une bulle de savon

cette bulle est parfaite et harmonieuse si le souffle est bien réparti bien réglé de l'intérieur » et Jean Brangé a dit :

« L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière », suggère qu'une dynamique externe agit sur l'espace architectural, conformant elle aussi la paroi qui se trouve ainsi prise entre les énergies croisées de l'espace intérieur gonflé par le souffle et d'une extériorité inondée de lumière. L'architecture est ainsi générée simultanément de l'extérieur par la puissance de la lumière solaire, ce rayonnement venu d'en haut qui magnifie les volumes au point que l'architecture devient sculpture par la force d'un souffle interne.

L'architecture se différencie des autres arts en étant à la fois le corps qui construit la source de lumière et qui en interrompt le flux. Par le simple percement d'une paroi, elle peut symboliquement rapporter le soleil à son échelle. Il y a un célèbre exemplaire, Le Panthéon. Le Panthéon à Rome est le paradigme de ce processus de genèse interne tant l'espace intérieur semble habité par la puissance d'une force qui le dilate en repoussant ses limites physiques au-delà du concevable.

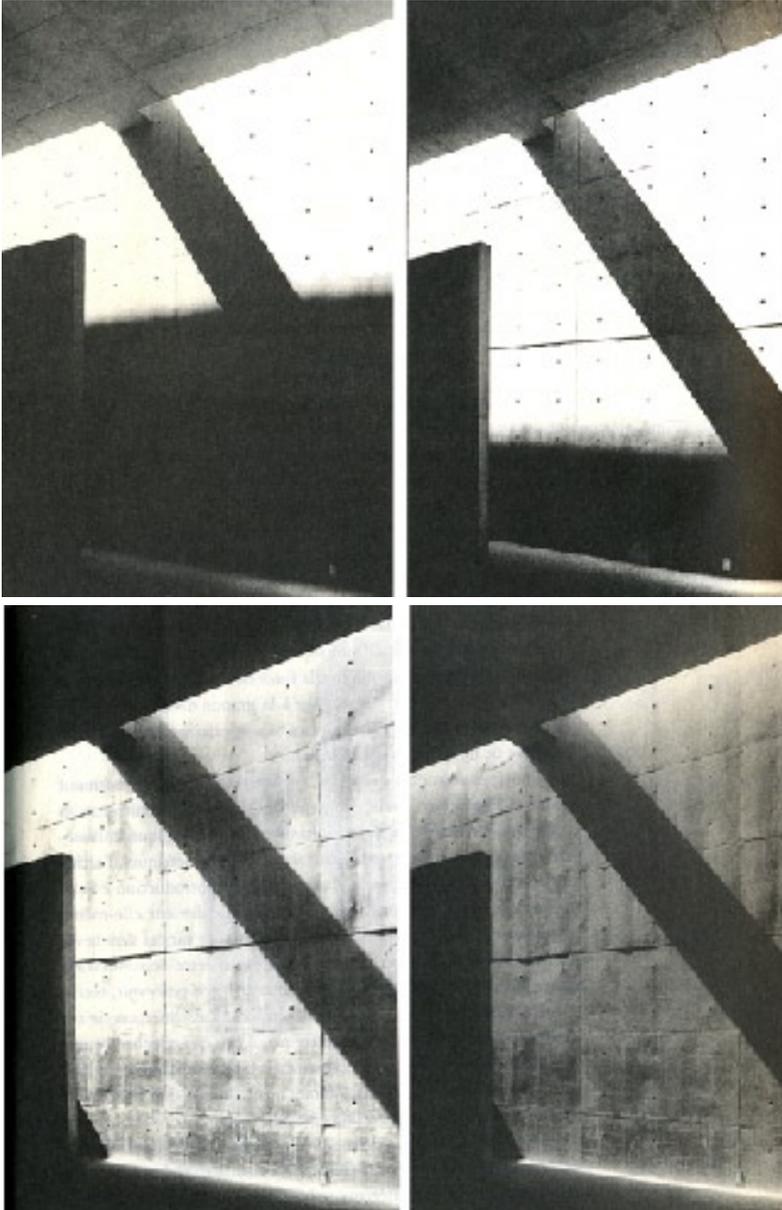
## Lumière naturelle pour l'architecture



Panthéon de Rome

Le panthéon est un cylindre de 43,2 mètres de diamètre recouvert d'un dôme hémisphérique de même dimension. Sa hauteur est également de 43,2 mètres, et de ce fait, on peut dire que sa construction est basée sur une immense sphère. Il correspond au dispositif de lumière naturelle le plus élémentaire en architecture, laissant pénétrer la lumière au cours du volume. Au centre de la coupole, un oculus de 9 mètres de diamètre, non seulement spatialise la lumière, mais il la porte à son plus haut degré de symbolisme. Venant frapper la paroi ou le sol de l'édifice, le faisceau vertical qui se détache de la pénombre ambiante y inscrit une figure circulaire ou elliptique se modulant au gré du parcours du soleil. On ne peut jamais expérimenter cet effet de matière et de lumière au sein de la nature. Le soleil donne au visiteur la sensation d'un flottement dans un espace si dilaté par l'irradiation lumineuse que la forme en perd ses contours au point de se confondre avec l'espace extérieur. C'est une scène qui n'est possible qu'à travers la médiation de l'architecture. **Imposée par le dehors et informée par le dedans, la forme architecturale prend tout son sens dans la confrontation avec le spectateur qui se trouve pris dans un rythme lumineux.**

## Lumière naturelle pour l'architecture



La maison Koshino, mouvement de la lumière, 1990, Tadao Ando

### - Espace en mouvement

La lumière confère une existence aux objets en reliant l'espace et la forme. Un rayon de lumière, isolé au sein du bâtiment, s'attarde sur la surface des objets et fait naître l'ombre en arrière-plan. Avec le passage du temps et la succession des saisons, l'intensité de la lumière varie, et dans son sillage les caractéristiques des objets. Simultanément, la lumière, isolée et happée par les objets, est ainsi objectivée et prend forme. La lumière suggère des relations entre les objets auxquelles nous n'avions pas pensé auparavant. Au moment où on fixe une relation mouvante de ce type, l'ensemble des relations est ainsi déterminé. À la frontière entre la lumière, fulgurante dans son rayonnement comme dans son extinction, et l'obscurité, un objet s'articule et prend forme. Chaque élément articulé est d'ores et déjà intégré dans une relation de réciprocité et crée une chaîne. Bien que cette tendance à la globalisation soit en permanence continue séparément dans chaque objet, cette chaîne est la réalisation d'un ensemble. Ce qui est à l'œuvre ici, c'est la conscience esthétique de l'individu.

## Lumière naturelle pour l'architecture



La maison Koshino, 1990, Tadao Ando

Travailler la lumière, comme on peut le remarquer chez Tadao Ando, c'est maîtriser le déplacement du soleil, l'alternance des lumières diurnes et nocturnes, la chaleur du rayonnement solaire, c'est en quelque sorte capter le passage du temps.

Il intercale sur son trajet toutes sortes d'éléments, du pan de mur le plus simple aux dispositifs les plus sophistiqués, tous destinés à exalter les qualités spatiales internes de l'architecture.

Mise en jeu des formes, le rythme ombre-lumière tisse l'espace et le temps, la profondeur de l'ombre immobile et la fugacité d'une tâche de lumière.

## Ambiance lumineuse



Musée Kimbel, Dallas, 1972, Louis Kahn

### - Silence et lumière

Louis Kahn, qui est l'un des plus grands architectes du XXe siècle, a construit des oeuvres monumentales à dimension universaliste et d'une grande élévation spirituelle.

Dans son livre Il distingue clairement deux niveaux de signification du mot lumière, réservant au sens spirituel, symbolique et métaphysique, le terme lumière, « donatrice de toutes les présences »<sup>2</sup>.

Ce premier sens procède d'une métaphysique de la lumière et d'une philosophie de la création. La lumière est médium de l'inspiration, vecteur du « passage du Silence à la Lumière », franchissement du seuil où s'articulent tangible et intangible, présence et absence. Créer, nous dit Louis Kahn, c'est capter la lumière et la faire « parler », c'est aussi pour l'artiste, accéder à la parole : « On peut dire que de la lumière au Silence, du silence à la lumière, il doit y avoir une sorte de seuil ambiant, et quand on le réalise, quand on en a l'intuition, c'est l'inspiration »<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Louis I. Kahn, *Silence et la Lumière : choix de conférences et d'entretiens, 1955-1974*, Ed Fer manville, 1996 p 164

<sup>3</sup> *Ibid.* p 165

## Ambiance lumineuse

Louis Kahn emploie la lumière pour désigner un deuxième sens, plus ordinaire et moins large, plus technique aussi, celui de la lumière comme matériau possédant une spatialité, un rythme, une temporalité. Substance pour l'architecte comme la peinture est matière pour le peintre, la lumière est malléable et modulable, elle donne corps à l'espace. Sur son parcours et dans l'espace même de son rayonnement, encore informe, la lumière rencontre une matière, une surface, une ligne, elle extirpe d'un état latent encore chaotique l'inexprimé, l'ordre, la forme. Le « passage du Silence à la Lumière » signifie exactement cette métamorphose de la lumière en espace.



### - Lumière et état d'âme

Depuis ces toutes premières ambiances lumineuses créées par l'homme lorsqu'il s'installe seul ou en groupe autour du feu, la lumière artificielle est utilisée pour voir, organiser l'espace, décorer, impressionner, transfigurer. Toute l'importance de l'ambiance lumineuse qu'il vient de créer et les réactions mentales et sensorielles qu'elle va entraîner

## Ambiance lumineuse



À partir de formes simples et de plusieurs couleurs, le dispositif lumineux permet des séquences statiques d'une grande variété. Les réflexions sur le sol ou le plafond, les effets graphiques, multiplient encore les possibilités d'ambiance lumineuse. Le contrôle du mur est effectué via un programme informatique à partir de l'ordinateur personnel des occupants.

:chaleur, repos, sécurité, plaisir, satiété, beauté, sociabilité, pouvoir. Elle est aussi une composante essentielle des rituels religieux, elle fait partie de la panoplie des stratagèmes guerriers, participe au développement des sociétés, enfin, joue une part importante dans toutes les activités des hommes et est présente dans tous les lieux qu'ils occupent. La lumière joue sur notre moral. Tantôt sa présence nous apaise, tantôt son absence nous désole. Ce n'est pas pour rien qu'elle prend autant de place dans le travail des architectes au cours de la conception d'une résidence. Et il est vrai que la lumière a parfois le don de nous surprendre, de nous éblouir. Les architectes la vénèrent depuis longtemps et s'évertuent à lui donner la place qui lui revient dans la maison.

De la lumière naturelle naît une certaine harmonie comme de la lumière artificielle. L'équilibre entre les deux est primordial : elles s'accompagnent jour et nuit, se répondent et se complètent. Quand l'une éclaire, l'autre s'éteint, mais leurs présences à toutes les deux sont nécessaires. Le vent, le ciel, sa profondeur et leurs changements d'état sont autant de sources d'inspiration.

## Ambiance lumineuse



Lumière du soleil couchant



Lumière soleil d'aube

La lumière solaire du jour participe activement à la création d'une ambiance à l'intérieur, Le projet architectural doit systématiquement anticiper la juxtaposition des tonalités de lumière ( matériaux, couleurs, textures) , comme les choix d'éclairage (appareils et lampes). Et aussi il est important de conjuguer agréablement lumière naturelle et artificielle lors de la composition des ambiances lumineuses.

### - Lumière et cultures

Je dirais que les Occidentaux préfère la lumière forte et symbolique, et les Méditerranéens n'ont pas la même notion de la lumière. Mais en général, les Coréens préfèrent la lumière délicate et enveloppante héritée des ancêtres, lumière réfléchi, la lumière soleil d'aube. Les Japonais, préfèrent la lumière du soleil couchant, qui disparaît pour renaître selon l'idée de la réincarnation. Je dirais que La lumière est un phénomène culturel. Sa perception dépend en grande partie du vécu de chaque individu, depuis la toute petite enfance ( lieux de naissance et de vie, histoire familiale, acquis culturels, voyages, émotions, éducation...) jusqu'à la mort. Elle est bien liée aux pratiques culturelles.

## Ambiance lumineuse



Maison traditionnelle coréenne



En Corée, grâce au papier traditionnel, on peut voir l'éclairage indirect magnifique à l'intérieur. Les volumes de lumière qui englobent la source et l'adoucissent sont très prisés en Asie de l'Extrême orient parce qu'ils évoquent à une autre échelle les parois ancestrales en papier traditionnel qui s'appelle papier du *DAK* (pour la Corée : *Broussnetia Kazinok Sieb*, pour le Japon : *Broussnetia Papyrifera Vent*), les portes et les fenêtres en papier du *DAK* qui laissent filtrer la lumière du jour.

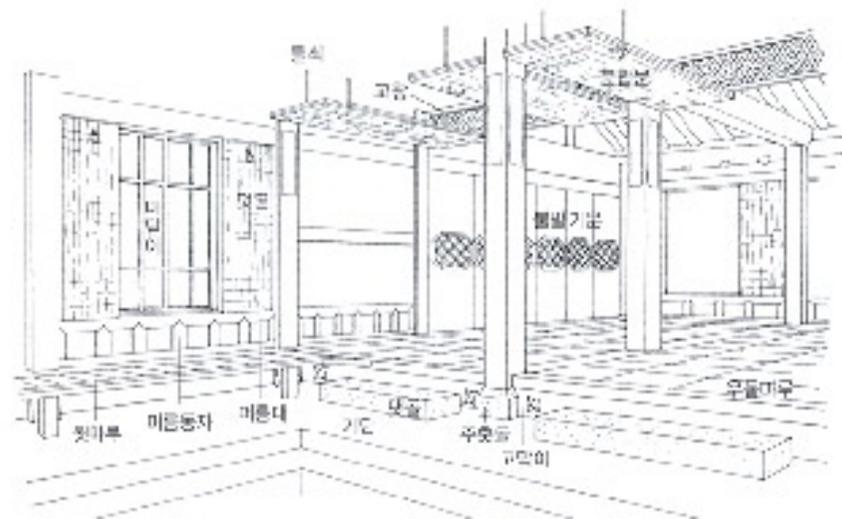
Dans les maisons traditionnelles coréennes, il y a un espace particulier, on l'appelle un espace d'*Umme yé*. Comme la lumière est introduite après être reflétée sur le *Tuaitmaroo* ou bien le *Woomulemaroo* (l'*engaw* : surtout maison traditionnelle japonaise,) , la partie inférieure de la pièce est relativement lumineuse alors que le haut est obscur.

Dans l'architecture d'extrême orient, les liens entre les différents espaces et les motifs nés de la lumière sont très importants. Par le biais de la lumière changeante au fil du temps, se constituait une architecture porteuse d'une relation de réciprocité entre ses parties . C'est en

## Ambiance lumineuse

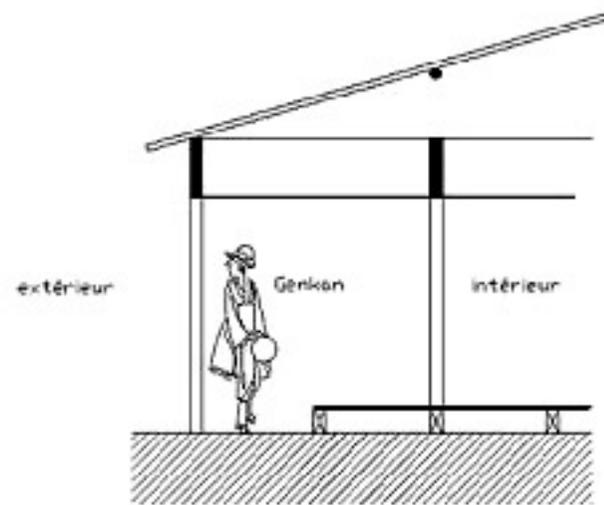


Maison traditionnelle coréenne



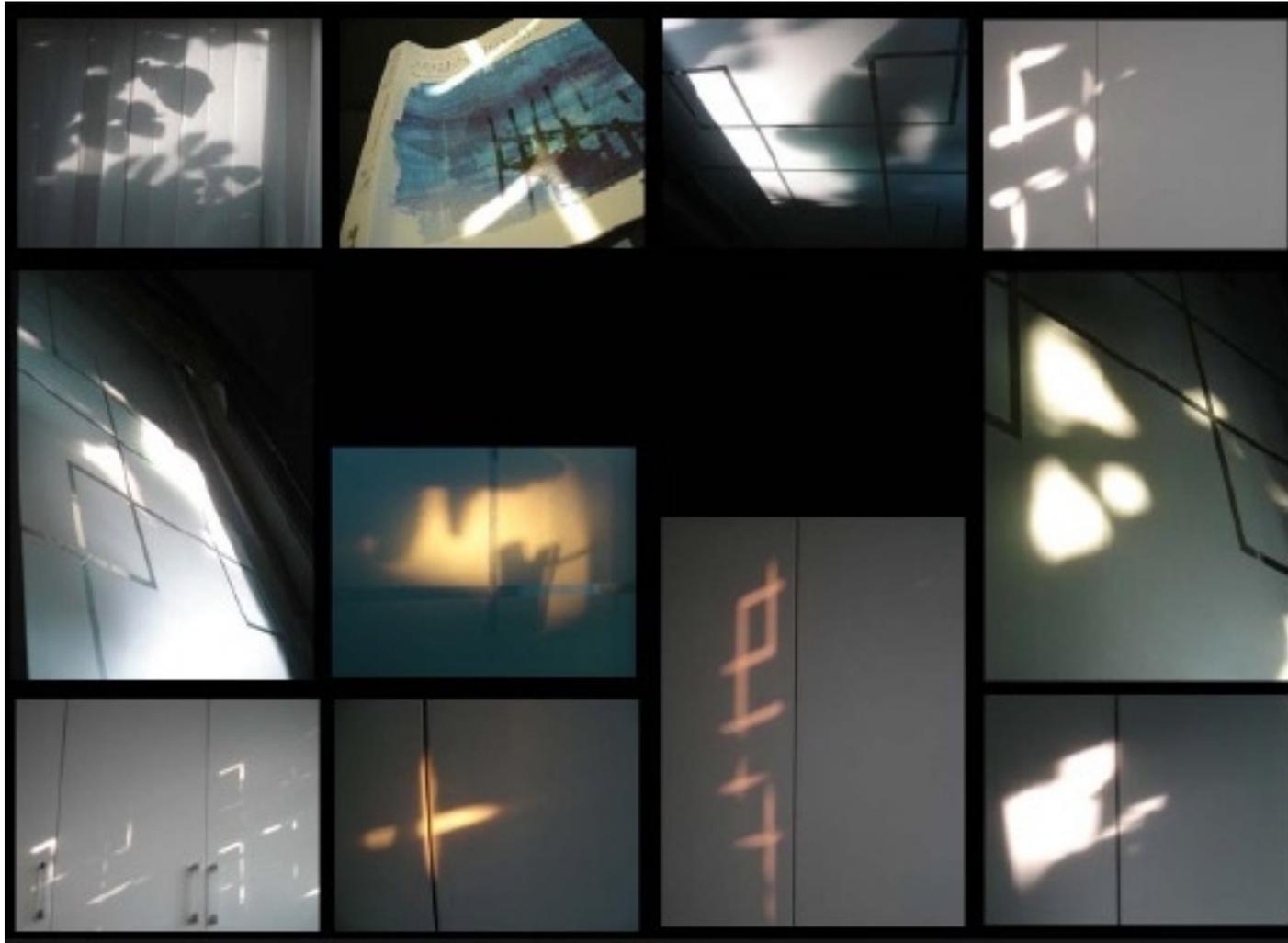
Maison traditionnelle coréenne

arrière-plan de cette évolution que le dégage la conception particulière de la pensée orientale zen, selon laquelle « l'espace n'est que néant, ce quelque chose qui apparaît à la frontière où les objets disparaissent ». De même, je crois que dans l'architecture japonaise, le pavillon de thé est un univers réduit au minimum qui témoigne de cette frontière, dans ses dimensions comme dans son expression. Une personne assise et méditante peut y ressentir une sensation d'espace illimité, par l'interaction de la lumière et de l'obscurité.



Maison japonaise (*engawa*)

Ambiance lumineuse



Ombre et lumière..

## Ambiance lumineuse



Ombre et lumière.. elles sont utilisées comme des éléments essentiels dans la création de l'ambiance.

## Lumière, inhérent à la transparence

### - Transparence

En un siècle, tout sur la transparence semble avoir été dit et expérimenté, tant du point de vue de son ambiguïté, de sa polysémie que de son immatérialité. Depuis la construction du CRYSTAL PALACE, 1851, elle s'est imposée au XXe siècle comme l'incarnation de l'idéal utopique d'une lumière dite moderne dépassant, par la nature de sa structure, les valeurs du passé établies sur des contrastes extrêmes, l'éviction de l'opacité, l'ouverture totale de l'espace à la lumière naturelle.

Jean Nouvel a dit :

« La transparence, c'est avant tout la façon d'imprégner une architecture du site environnant, de favoriser l'interférence de l'existant et du construit, d'intégrer tout le milieu ambiant comme composante à part entière de l'espace créé. Elle implique par nature de composer avec la variation de ce milieu, variation de lumière et de couleur... »

L'architecture du XXe siècle, les jeux de volumes sont absents, la boîte est détruite. La fondation Cartier est aussi la fin d'une longue histoire qui voit les architectes s'employer à « casser la boîte », l'histoire est

## Lumière, inhérent à la transparence



Fondation Cartier, Paris, 1994, Jean Nouvel

commencée par Frank Lloyd Wright, reprise par le De Stijl et développée par Richard Neutra. Wright ouvre les angles puis il fait glisser les murs ; Le De Stijl systématise le procédé, Neutra l'accomplit dans des maisons qui annulent toute séparation entre dedans et dehors. On dirait que l'immeuble Cartier est ainsi lié à la Maison sur la cascade de Wright, qui joue de l'ambiguïté du construit et du naturel et fait glisser ses plans pour mieux l'inscrire sur site.

A la Fondation Cartier, la dématérialisation, la superposition des plans qui brouille la vision, donnent de la profondeur de champs et semblent faire reculer le lointain.

La multiplication des frontières estompe les limites. Le mur est remplacé par un écran de verre, et une grille qui rend la vue du parc au passant. L'édifice contenu entre deux écrans de verre montés sur la structure de métal la plus légère, plus larges et hauts que nécessaire, se dissout dans son cadre naturel. Dans la fondation Cartier, il y a une fluidité spatiale de la vue entre le paysage extérieur et la surface et pendant la nuit, jusqu'à l'intérieur. La transparence restitue les couleurs

## Lumière, inhérent à la transparence

des saisons, les heures du jour et de la nuit dans un paysage.

### - Transparence réversible (Electrique inclut la transparence)

En 1925, à l'occasion de l'Exposition internationale des arts décoratifs, la Tour Eiffel est illuminée par un message publicitaire financé par André Citroën, constituée par 280000 lampes et en 1927, de Montparnasse au carrefour Richelieu-Drouot, de l'opéra à la Madeleine, tout au long des Champs-Élysées, de Montmartre et Pigalle, après de 6000 signes lumineux couvrent Paris.

Les grandes villes sont illuminées par les néons. Dans les années soixante Time square à N.Y et Las Vegas, les quartiers commerciaux de Ginza et Shinjuku à Tokyo dans les années quatre-vingt. La richesse de l'illumination dans la ville précipite le débat sur la relation entre lumière et architecture. C'est vrai que dans les années trente, en intervenant directement sur la façade du bâtiment, le support nécessaire aux néons était l'élément le plus critique. Mais dans les années quatre-vingt, pour Jean Nouvel, les façades écrans, transparentes et sérigraphiés, sont des émetteurs qui participent à la disparition de la matière.



Séoul

## Lumière, inhérent à la transparence



Centre des congrès, Tours, 1989-1993 Jean Nouvel



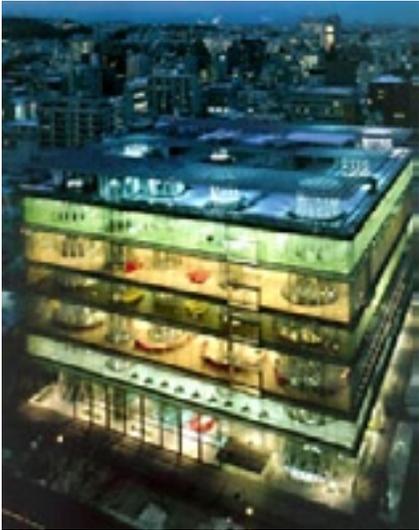
Artificialité et virtualité qualifient le bâtiment.

Jean Nouvel maîtrise le matériau lumière en l'intégrant aux autres composantes du langage architectural. Enseignes, affiches publicitaires, néons et journaux lumineux viennent habiller les façades du Palais des Congrès de Tours, ainsi « contaminé » par les commerces et la rue qui l'environnent. « La légèreté structurelle, la transparence, explique Jean Nouvel, c'est une façon d'intégrer une architecture dans un site, favoriser l'interférence du préexistant et du construit, d'intégrer tout le milieu ambiant comme composante à part entière de l'espace créé ». En notant bien le rôle particulier que la nuit fait jouer à l'édifice, il ajoute que « la transparence est réversible. La nuit, la lumière vient de l'intérieur, et le bâtiment devient éclairant, lisible en profondeur dans ses moindres détails internes »<sup>4</sup>.

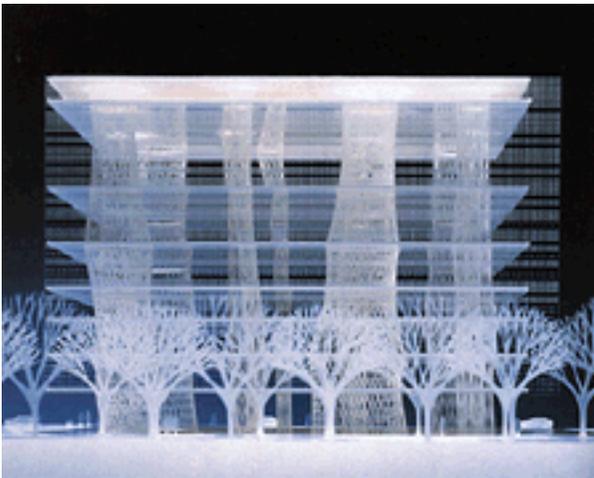
---

<sup>4</sup> Jean Nouvel, Transparences, *Traverses*, n°35, Paris, Édition du centre Pompidou, 1985, p72

## Lumière, inhérent à la transparence



Mediatheque sendai, 1999, Sendai, Toyo Ito



Mediatheque sendai, 1999, Sendai, Toyo Ito

### - transparence transposée

Après avoir recherché la fluidité à travers le travail sur la lumière puis sur des structures légères qui ondulent comme le vent, Toyo Ito s'intéresse aux phénomènes de l'électronique.

C'est avec la Tour des Vents de Yokohama qu'il abordera ce domaine. Il donne de la réalité une image qui ressemble à une illusion.

Dans son essai «Architecture in a Simulated City», Toyo Ito écrit : «Je ne prétends pas que l'architecture puisse être remplacée par des images vidéo ou que des bâtiments éphémères puissent être utilisés. Nous devrions plutôt construire une architecture virtuelle, fictive et éphémère comme une entité permanente». Autrement dit, parlant d'architecture virtuelle, fictive et éphémère, il ne pense pas à une architecture qui disparaîtrait instantanément mais bien à une architecture de laquelle émergeraient perpétuellement des sens nouveaux.

## Lumière, inhérent à la transparence



La Tour des Vents, Yokohama, 1986 (Tower of Winds), Toyo Ito

Le cylindre de béton de la Tour des Vents est recouvert de panneaux réfléchissants en matériau acrylique, le tout est ensuite habillé par un fourreau, de section ovale, en aluminium perforé.

Le jour, les panneaux d'aluminium réfléchissent la lumière et accentuent la forme simple du cylindre. Au crépuscule, tout change et l'objet s'anime tel un kaléidoscope. Sous le contrôle d'un ordinateur, les douze anneaux de néons qui ceinturent la tour s'allument l'un après l'autre en fonction de l'heure, symbolisant la course du temps; tandis que les trente projecteurs installés entre les deux peaux réagissent à la direction et à la force du vent. Enfin, les 1280 lampes réparties sur toute la surface de la tour s'allument et s'éteignent en réponse aux variations du bruit environnant. Objet statique insolite posé dans la ville, cette tour se transforme, la nuit, en une architecture en perpétuelle transformation. Elle n'apparaît jamais deux fois sous le même aspect.

Dans ce projet, l'intention d'Ito était «d'extraire le flux d'air (le vent) et de bruit (les sons) du flux d'éléments qui composent l'environnement

## Lumière, inhérent à la transparence

du projet, et d'en faire des signaux de lumière, des informations visuelles».

Transformant l'environnement du projet en informations, il crée une architecture qui offre à notre vue des éléments qui sont habituellement perçus par nos autres sens. Son but n'était pas «d'injecter une substance pour émettre de la lumière dans l'air mais de convertir l'air lui-même en lumière»

C'est vrai que le premier sens de la transparence est la transparence du matériau. On dirait que la définition de la transparence, est ambiguë. On découvre toujours les différents niveaux de signification que recouvre le concept de transparence.

« Transparence », « espace -temps », « simultanété », « interpénétration », « superposition » : ces termes sont déjà souvent utilisés comme des synonymes dans les écrits d'architecture contemporaine. Selon la définition que donne le dictionnaire, la signification ou l'essence de la transparence est aussi bien d'ordre matériel -soit d'être perméable

## Lumière, inhérent à la transparence

à l'air et à la lumière - que le résultat d'un besoin intellectuel- soit la recherche innée de ce qui est facilement identifiable, évident et sans ambiguïté. Ainsi, l'adjectif « transparent », qui définit un état purement physique, est un mot donc qui, semble autoriser de multiples interprétations porteuses de sens.<sup>5</sup>

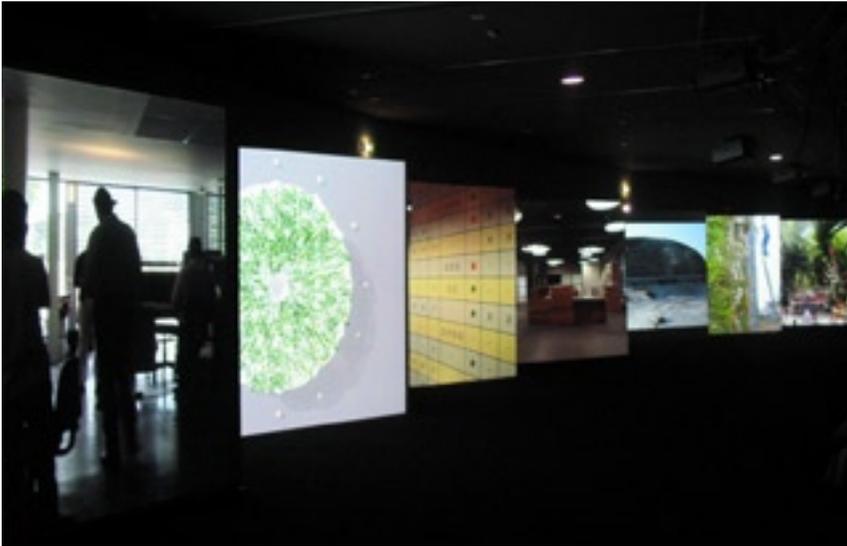
La transparence peut être une propriété inhérente au matériau. Ou bien la transparence peut être une qualité particulière du mode d'organisation. Il est donc possible de distinguer entre une transparence réelle ou figurée d'une «transparence virtuelle ou transposée»<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Selon Moholy-Nagy, dans le livre *Vision in Motion*

<sup>6</sup> Colin Rowe, *Transparence réelle et virtuelle*, paris, Éditions du Demi-Cercle, 1992

## Plus de lumière



AVANT APRES , Paris (cité de l'architecture), 2007

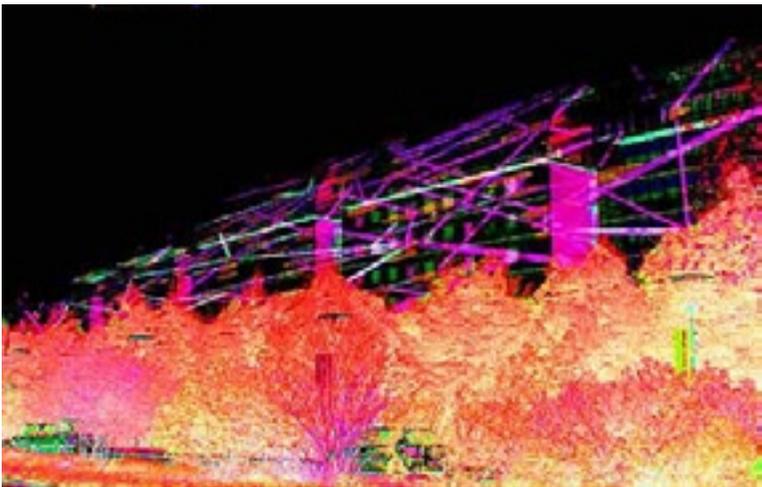
### - Plus d'image, plus de lumière

À la fin du dix-neuvième siècle, avec la complicité de la lumière, apparaissent la photographie et le cinéma et la télévision. Au début du vingt et unième siècle, ce sont les technologies numériques qui permettent de bouleverser de nouveau cet usage. Nous sommes en permanence exposés à un flux d'images lumineuses numériques et mobiles, par les téléviseurs, les écrans de cinéma (filmer d'une manière numérique), dans les expositions et les évènements populaires, dans nos pratiques de loisir ou de travail, et chacune de ces images est d'un type différent, bien que notre esprit parfois les confonde.

Cette partie «plus de lumière» est bien liée à mon projet final et liée pour comprendre les relations qui s'établissent dans l'espace (architecture d'intérieur), nouvelle lumière (image lumineuse mobile) et la communication virtuelle en temps réel (le dialogue), en s'attachant à nos perceptions, nos sensations face à ces représentations...

Il s'agit également d'y découvrir les ouvertures possibles pour nos sens,

## Plus de lumière



Miguel Chevalier

les voies par lesquelles l'image lumineuse numérique ne nous parle pas encore ou pas suffisamment.

### - Éclairage projeté dans l'arts contemporain

Le mode de la lumière projetée, directionnelle et focalisée est en outre celui d'un mode précis, évident et identifiable en tant qu'acte et résultat, en plus souple, mobile, sélectif et adaptable qu'un autre mode d'éclairage : il permet, par la même, de mieux maîtriser cet événement, acte et signe d'exposition. Car un éclairage, en tant qu'œuvre d'art, est événement, acte et signe d'exposition. C'est un mode d'exposition, mais aussi un acte de langage, tout autant qu'un jeu de langage, tous deux institués comme tels par un artiste s'exprimant dans le champ et le langage de l'art contemporain.

### - Art numérique et perception du spectateur

L'image ne dialogue pas uniquement avec notre intellect. À travers ses avatars techniques numériques, elle est d'abord geste et mouvement, autant qu'idée et message. Ce premier temps de création vient du

mouvement du corps ; il est suivi du temps de l'exposition, de la démonstration, où l'œuvre achevée est disponible aux sens, puis du moment où le spectateur jouit de l'œuvre et de ses qualités, et effectue le geste immobile de la perception.

Le processus qui relie l'image au mouvement du corps est constitutive, et avant de nous pencher sur les formes complexes que proposent les images projetées contemporaines, il me semble judicieux d'évoquer ces liens immémoriaux, comme un prototype de la relation qui s'établit entre le spectateur et ses images et l'espace.

L'image projetée est constituée du matériau le plus vibrant, le plus changeant et le plus fascinant qui soit : c'est une image de lumière. Elle est une propriété magique. Sa fluidité extraordinaire lui donne le pouvoir de faire émerger l'espace et ses dimensions de l'ombre, de révéler sa forme, puis encore d'associer un sens nouveau à ses matières, par les signes de l'image et mouvement.

Ce sont les yeux qui voient, la tête qui se dresse, le corps qui se place

face à l'image pour nous en faire jouir. La construction mentale que nous en tirons dépend de l'ensemble du dispositif. L'image n'est pas uniquement discours, mais progresse par nos corps vers nos intellects et nos sensations.

L'image projetée lumineuse possède la capacité de mouvoir nos sens et notre intelligence, notre corps et notre esprit, à créer et multiplier les passages de la perception. Le bénéfice que nous retirons de toute projection est conditionné par le dispositif mis en place pour nous permettre d'en jouir ; la compréhension autant que l'éprouvé dépendant de la façon dont l'image est proposée.

## Plus de lumière



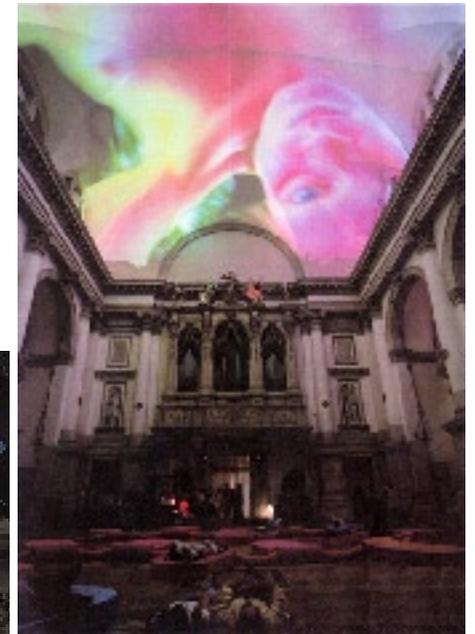
### **Voici ici ,Marseille, 1999, Dunes :**

L'image est projetée sur toutes sortes de surfaces, et sa texture s'en trouve modifiée comme sa lecture. Le groupe « Dunes » explore cette possibilité en utilisant l'image projetée comme une peau habillant les murs de la ville. « voici ici (1999)», comme la plupart de leurs réalisations, dans une zone urbaine déshéritée de Marseille.

**Homo sapiens sapiens, Venise, 2005, Pipilotti Rist :**

C'était une installation de l'artiste suisse Pipilotti Rist dans l'église San Staë, louée traditionnellement au pavillon suisse pour cette manifestation artistique de la biennale de Venise.

Il faut se préparer pour accéder à la vidéo que l'artiste suisse propose. Se déchausser, s'allonger sur un des lits de velours, lever les yeux vers le plafond et se laisser aller, lâcher prise, le temps d'une rêverie, celle de Pipilotti Rist. La musique est partie intégrante de l'œuvre, tout comme le lieu de diffusion. Le monde naturel et l'urbanisation effrénée s'y rencontrent, s'absorbant l'une l'autre, tels des sables mouvants. Le corps de la femme, dénudée le plus souvent, athlétique ou juvénile traverse les images. La vision plafonnante impose d'ailleurs une posture de voyeur qui contamine le regard.





**Self Portrait, HÉROUVILLE ST CLAIR, 1992, Catherine Ikam**

: 10 mn, 1992, musique pour une installation multimédia en collaboration avec Joan Logue.

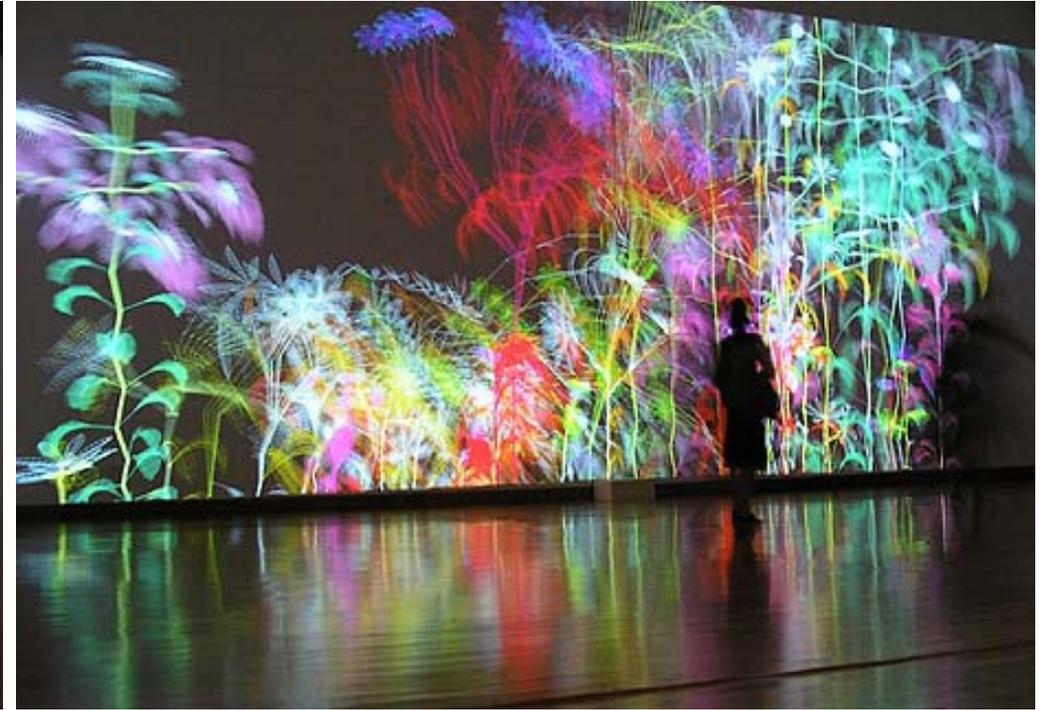
Les arts numériques, je peux dire que l'art de l'installation utilise des éléments hétérogènes pour enrichir l'expérience du spectateur, en s'appliquant à transformer le rapport entre l'image numérique, son milieu et son spectateur. Elle est un nouvel avatar de la sculpture pénétrable par le spectateur, où la déambulation, le déplacement est non seulement physique, mais aussi mental, par la confrontation à l'image. L'installation elle-même est sujette à mutation : chaque représentation de l'œuvre induit qu'elle s'adapte au lieu d'exposition. En ce sens, chacun de ces projets s'incarne dans son lieu particulier, modifiant à chaque montage, son sens, son ambiance, comme si c'était une interprétation. Chaque spectateur développe de façon individuelle sa perception, son expérience. Les installations permettent parfois, selon le niveau technique et la qualité de la projection, une rencontre à la fois physique et intellectuelle entre l'artiste et le visiteur et encore entre les spectateurs qui sont situés aux plusieurs lieux différents.



**Arabesques Numériques , 2006, Palais Ksar Char Bagh, Miguel Chevalier :**

En remodelant son propre monde par le double prisme de la mosaïque islamique et de la légende du tapis volant, qui ravît les lecteurs des Contes des Mille et Une Nuits dès sa première traduction débutée par Antoine Galland en 1704, c'est une autre culture, qui comporte à la fois un art sacré sans image et un merveilleux littéraire, qui pénètre son monde ultra contemporain. Miguel Chevalier souhaite faire se rencontrer la tradition et la technologie la plus pointue par le biais de l'art.

## Plus de lumière



Ultra-Nature, 2005 , Daejon , Corée, Miguel Chevalier :

Ce jardin virtuel réagit au passage des visiteurs selon leur orientation grâce à des capteurs de présence .

Les plantes se courbent et ondulent à droite ou à gauche pour former des entrelacs « baroques » et d'insolites ballets végétaux.

Plus de lumière

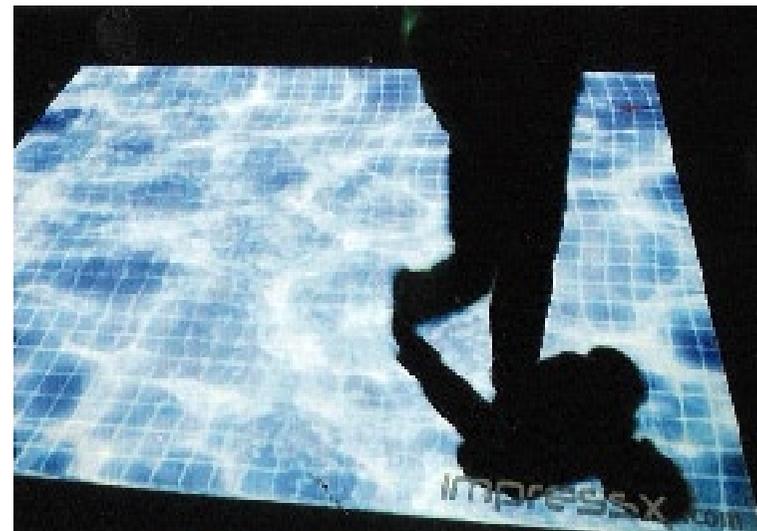
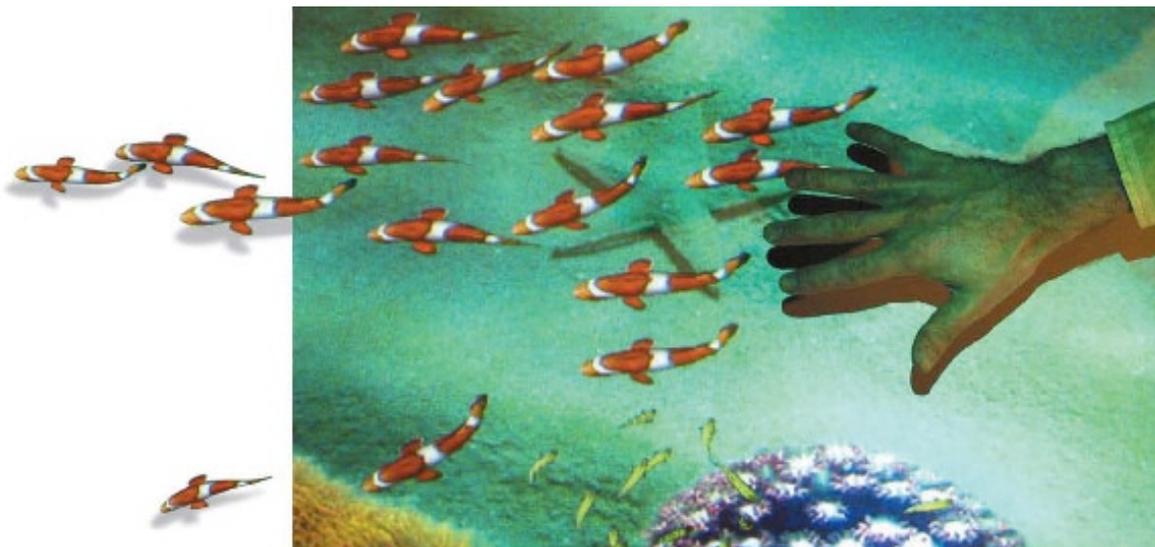


L'ombre d'un doute, Installation vidéo - 2003, Thierry Fournier



Ce qui nous regarde, le pavillon français de l'Exposition Universelle 2005 à Aichi (Japon), Installation vidéo ,Thierry Fournier

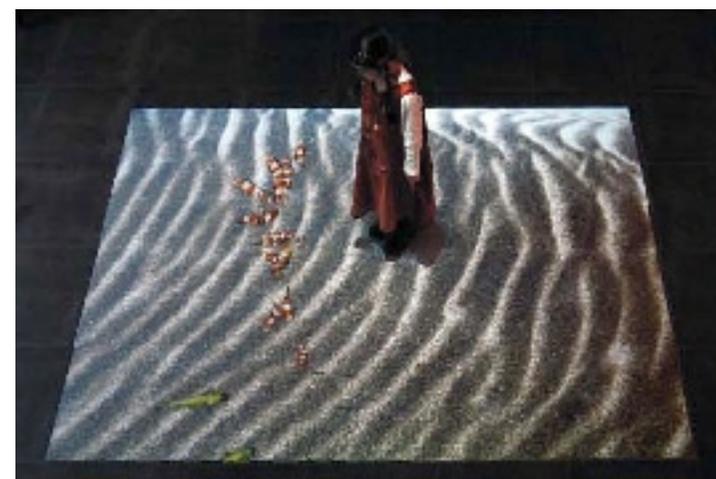
## Plus de lumière



### byVOLTA :

Installations d'imagerie «nouvelle génération» interactive, sur sol ou sur mur, durables ou événementielles, au service des marques.

Démonstration permanente du sol interactif byVOLTA à l'Echangeur, centre européen de démonstration des pratiques innovantes de la relation client, nouvelles technologies, innovation de service.



- **Réalité hybride ( art numérique interactif )**

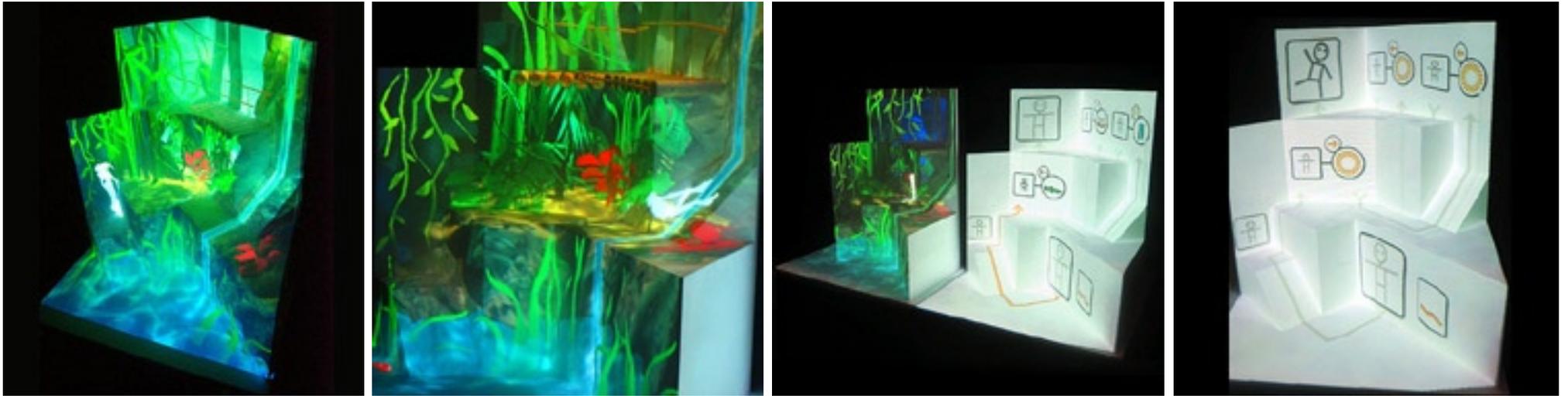
Design hybride pratiqué par Electronic Shadow se situe entre architecture, design, scénographie et spectacle.

Leurs installations interactives mettent en jeu l'espace avec son extension numérique et interrogent sa perception. Il poursuivent leurs recherches sur l'architecture d'information et des systèmes d'interaction.

Ils ont breveté un système qui permet, par décomposition et recombinaison de l'image en une multitude de points, de positionner celle-ci par rapport aux volumes de l'espace et d'habiller ainsi littéralement ce dernier avec un seul vidéoprojecteur, que les objets soient plans ou courbes.

Leur réflexion se pose en termes de multiplication plus que d'addition ou d'accumulation. Un même objet ou espace peut être le support d'une multitude d'histoires ou d'interactions, et évoluer virtuellement de manière illimitée. L'image sort de son cadre et appréhende une infinité de points de vue et non plus analysée suivant l'œil unique de la

cinéma. La profondeur de champ n'est pas simplement contenue dans l'image mais dans l'espace lui-même. De cette superposition résulte une perception hybride : les éléments réels sont augmentés d'images et d'éléments virtuels.

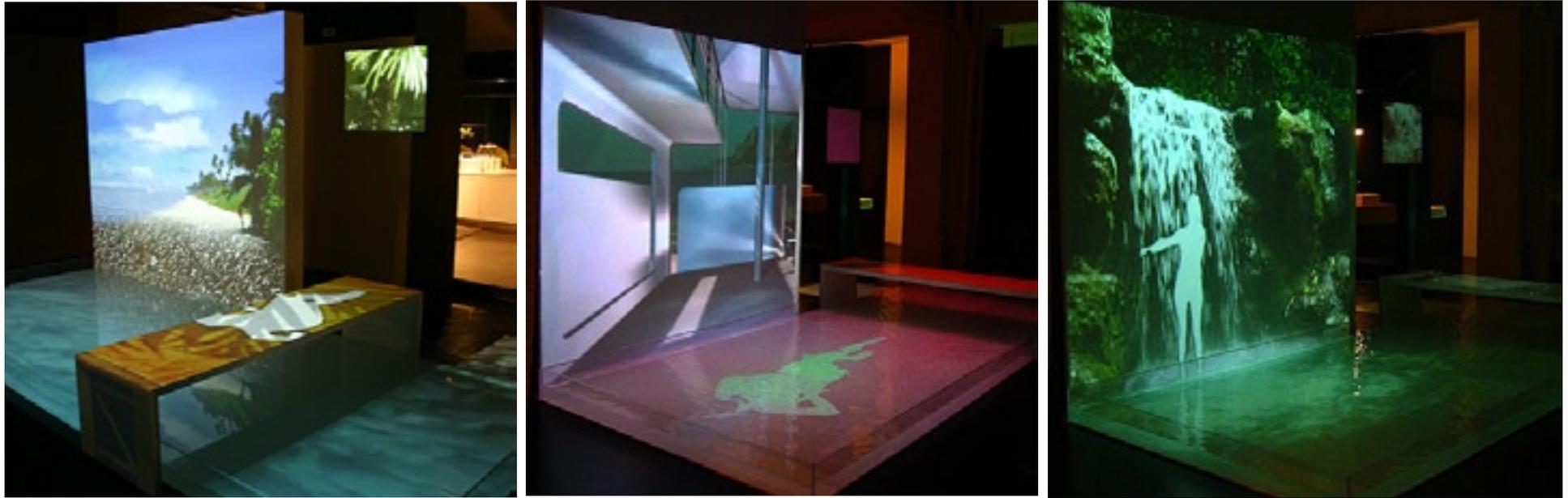


**Les jeux d'aventure/action, 2003, Centre Georges Pompidou, PARIS, Electronic shadow :**

Présents sur le marché depuis plus de trente ans, les jeux vidéo représentent la première industrie culturelle mondiale. Le projet développé ici s'applique à analyser l'architecture et la grammaire d'un jeu inédit. Le dispositif permet de sortir le jeu de l'écran et de mettre en scène la perception du jeu dans l'espace physique. Les deux environnements représentent la face visible, celle avec laquelle interagit le spectateur, l'autre est la face cachée qui représente l'espace de la création du « game design », du scénario à la programmation.

Mode d'emploi : Le visiteur est invité à interagir avec la pièce par le biais d'un bouton unique. Il active ainsi non pas le personnage mais les différents éléments du décor de jeu, l'interaction étant contextuelle. Le visiteur pourra ainsi aider ou au contraire gêner le « héros » dans sa progression, expérimentant ainsi une vision moins connue dans le jeu vidéo, celle de son créateur. Ce dispositif breveté propose également une nouvelle perception de l'interactivité en sortant de l'écran pour prendre comme support l'espace physique.<sup>7</sup>

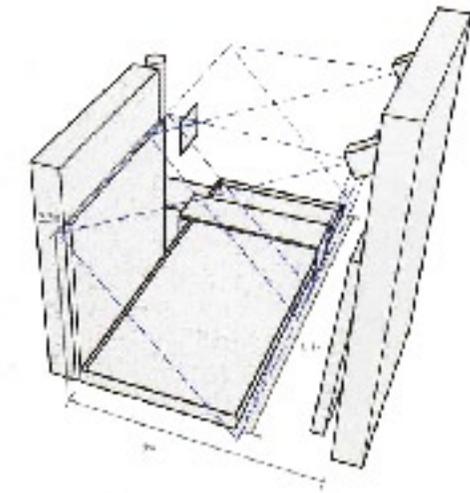
<sup>7</sup> Texte du site - <http://www.electronicshadow.com/>



**H2O, 2007, Seoul Design Museum, Corée, Electronic shadow : :**

L'espace est composé d'un bassin de 5m de long, d'une série de murs dont un grand miroir et d'éléments de mobilier qui sont animés et transformés en permanence par le biais de l'image. Ces images mettent en scène un personnage, une silhouette de femme, qui vit dans cet espace et le transforme par sa gestuelle. L'espace se transforme en différents décors : une salle de bain, une plage, une piscine, une terrasse sur la mer, etc...

Les visiteurs peuvent interagir dans cette scène, qui est à leur échelle et dans laquelle ils sont déjà totalement immergés, par l'intermédiaire d'une surface animée au sol. Lorsqu'il se place sur ce tapis interactif, l'ombre du visiteur se projette dans la scène et un second personnage, la silhouette d'un homme, entre à son tour dans la scène, sans perturber les actions du premier personnage.



**H2O, 2007, Seoul Design Museum, Corée, Electronic shadow :**

L'espace existant, support de la projection, et l'espace projeté dans l'image partagent la même perspective et les mêmes volumes. La fenêtre translucide suspendue est un support de projection visible des deux côtés, et le banc de 60cm x 2m traverse le bassin en plexiglas de 5mx2m . Un dispositif de capteurs ( dont un tapis « sensible») rend cet environnement interactif.

**Camera obscura, 2006, Centre Culturel Français de Milan, Electronic shadow** : Scénographie, mobilier et interface domotique

On oublie souvent que la photographie, et par extension le cinéma et la vidéo, trouve son origine dans l'espace physique. En effet, la chambre noire, « camera obscura », décrite en Italie pendant la Renaissance par Giovanni Battista della Porta puis Leonard de Vinci est une pièce faite de quatre murs, un sol et un toit, simplement exposée à la lumière à travers un minuscule orifice qui va imprimer sur un de ces murs un reflet de la réalité. Avec le temps, la caméra s'est miniaturisée et on ne pense plus que la métaphore vient d'une pièce de la maison.



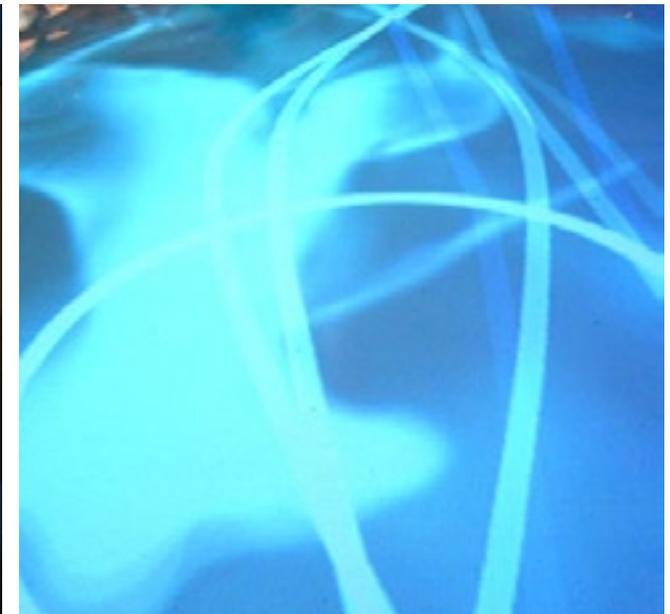
Avec la technologie contemporaine, Electronic Shadow entend redonner à l'image son contexte initial en la sortant de son cadre, ou écran, et la rend habitable. Camera Obscura est une installation interactive qui présente une petite pièce d'habitation avec en son centre une table basse interactive. L'ensemble des murs se transforme au gré de l'image, passant d'ambiances architecturales contemporaines à des environnements naturels, entre rêve et réalité. La scénographie se commande par une interface intuitive et sensorielle par le biais de la table basse et propose une approche de la domotique poétique où espace, image et lumière fusionnent pour proposer une vision de l'espace en perpétuelle mutation, au gré de l'humeur de son habitant.<sup>8</sup>

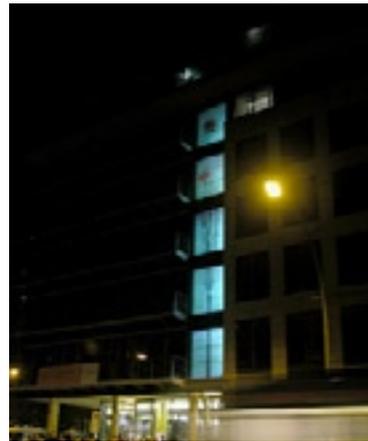
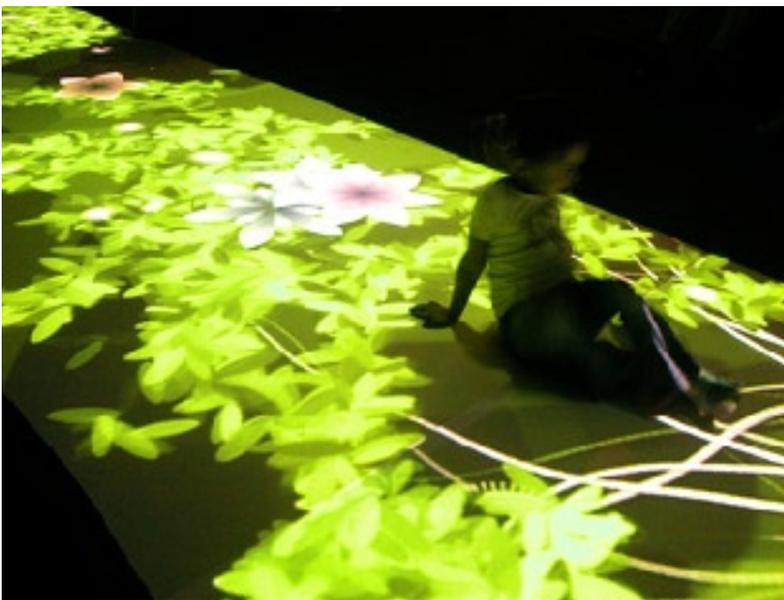
<sup>8</sup> Texte du site - <http://www.electronicshadow.com/>

**Ex-îles, 2003, Emelectronic shadow :**

Ex-îles est une installation interactive composée d'un bassin de cinq mètres sur deux de vingt centimètres de haut rempli d'eau lumineuse et d'une extension numérique sur internet. L'interaction peut se faire à partir de l'espace physique ou du site.

De chaque côté du bassin se trouvent deux îles, l'une est « réelle », l'autre virtuelle. Lorsqu'un visiteur entre dans la lumière de l'île réelle, il produit une ombre naturelle qui est projetée dans le bassin sous la forme d'une silhouette lumineuse qui parcourt la distance du bassin en nageant, laissant derrière elle une ligne qui se dessine d'une île à une autre.





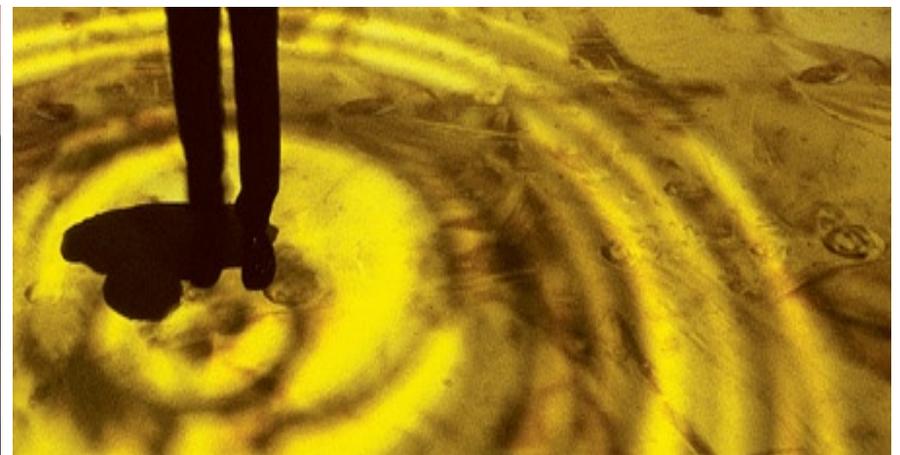
**Vattenfall media facade , 2004 , ART & COM :**

La société d'Énergie Vattenfall l'Europe a engagé ART& COM pour la relance de la façade de medias. Le nouveau concept a été présenté pour la première fois dans la 16ème exposition « Long Night of the Museums ».

Par le titre "jardins complément de l'énergie", les 100m<sup>2</sup> de la façade aussi bien que l'intérieur du bâtiment de Vattenfall ont été transformés en jardin partiellement visuel dans le bâtiment, les visiteurs ont vu les acteurs exceptionnellement habillés avec les jupes circulaires qui se sont déplacées à travers la salle à des intervalles. Ils ont formé le point de départ de la production de medias. Les visiteurs sont devenus une partie d'un film sans interruption de jeu qui a pris le thème « Long Night of the Museums ».

**The Famous Grouse Experience (2002), ART & COM :**

Dans cet «environnement interactif» - une salle avec la projection de plancher et de mur - les visiteurs peuvent agir l'un sur l'autre avec des images de film en temps réel. Ils peuvent également fonctionner à travers la surface de l'eau, faisant des vagues pendant qu'ils disparaissent (sans être humide). cette expérience peut accueillir 20 personnes simultanément.



- **Réalité virtuelle (lumière dans la vie future)**

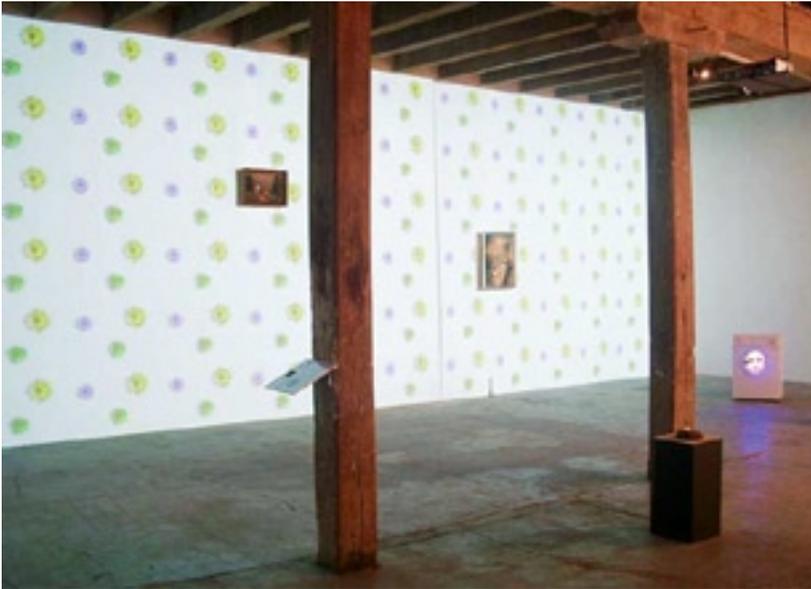
L'environnement virtuel permet aux artistes, aux architectes et aux designers d'explorer de nouveaux champs d'expérience sensorielle.

L'utilisation des nouvelles technologies, surtout des dispositifs numériques de réalité virtuelle permet une redéfinition de l'espace perceptif.

Un nouveau genre d'architecture apparaît, et une esthétique de l'immatériel s'ébauche. « L'espace mental se substitue à l'espace physique »<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Paul Virilio, *L'espace critique*, paris, Bourgois, 2001



**Papier peint numérique, 2000, Samuel Rousseau :**

Sur les murs, les papiers peints vidéos, espèces de fresques psychédéliques, présentent un pouvoir hypnotique. Les motifs animés, répétitions d'ustensiles de cuisine et de légumes, ou de fleurs, bousculent le statut même d'oeuvre d'art. Confondues avec l'architecture, ces images oscillent entre la nature du décor et celles d'oeuvre à part entière. Les papiers peints poussent à l'extrême le principe de faire entrer l'art dans la vie quotidienne, quitte à le confondre avec l'espace et à vivre « à l'intérieur » de l'oeuvre.



## Plus de lumière



**Papier peint numérique «Light-emitting wallpaper», LED encastés, taille : 240 cm x 360 cm, 2007, Jonas Samson :**

On peut allumer et éteindre le papier peint numérique comme la lumière.

## Plus de lumière



### **Le Sketch, 9 conduit street – London W1S 2XG :**

Une partie du “Le sketch”, une galerie et aussi un restaurant.

De la galerie au restaurant, la démonstration est brillante.

Le restaurant du soir qui est une galerie de vidéo projection. On ferme la galerie à 17h de l’après-midi, on enlève tout. Entre 17h et 19h, on transforme la salle de la galerie en restaurant. L’image mobile du vidéo projecteur devient une décoration et lumière essentielle pour le restaurant.



## Plus de lumière

**Kabaret's Prophecy**, 16-18 Beak Street, London W1 :



Cabaret très branché, intitulé, invités exclusifs, situé à Londres. On peut voir une technologie du LED. On a été appliqué tout au long du mur, c'est le concept de la boîte de nuit intelligente où les murs changent. Le paysage change au rythme de la musique. Vous envoyez un message à cet numéro indiqué et on peut voir le message qui s'affiche et coule sur le plafond.





**AIP Restaurant Aoba-tei Icon, Sendai, 2005, Hitoshi Abe :**

Hitoshi Abe, un jeune esprit ouvert, a conçu un espace de restaurant dans lequel on retrouve l'âme du Japon : idées simples pour les préparations assez complexes.

Cet « espace branchy », enveloppé dans une simple feuille mince simple d'acier, ondulé, courbe, câble, au niveau d'entrée du plancher au plafond des trous de lumières articulés pour créer des images.

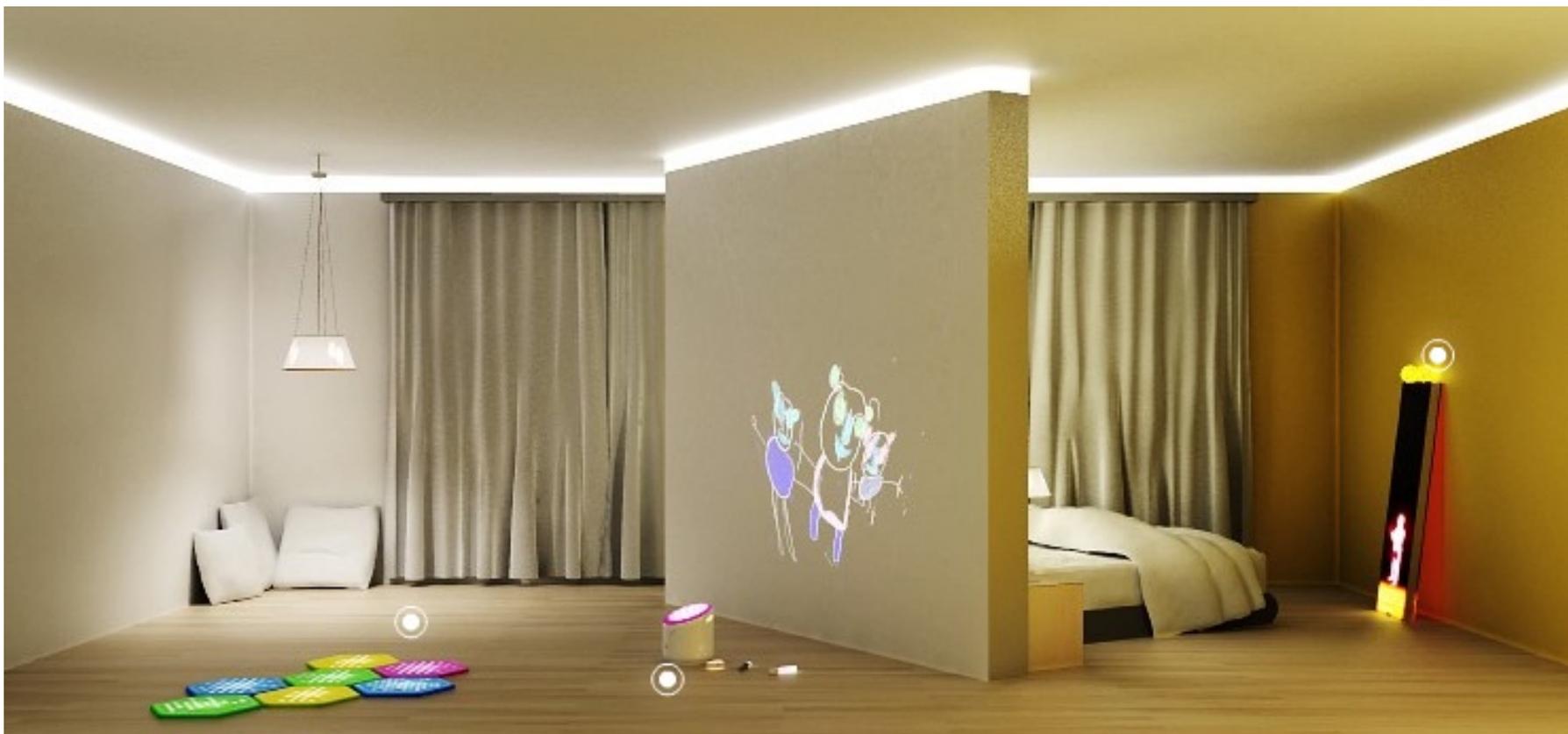
## Plus de lumière



### **AIP Restaurant Aoba-tei Icon, Sendai, 2005, Hitoshi Abe :**

Tous espaces sont plaqués avec une feuille mince d'acier, perforée d'une manière décorative et cloutée avec de petites lumières.





**Philips (projets de « simplicity tomorrow ») :**

Jetons un coup d'oeil à certaines des voies inspirées par lesquelles la simplicité développée par Philips fait que les usagers apprécient un style de vie sain (life style). Ces concepts ne favorisent pas simplement la vie saine : ils visent également à rendre votre vie plus agréable et plus ludique. La lumière devient tout, dans les environnements quotidiens, les usagers peuvent réagir en temps réel au moyen de diverses interfaces.

## Plus de lumière



### **Drag & Draw, Philips :**

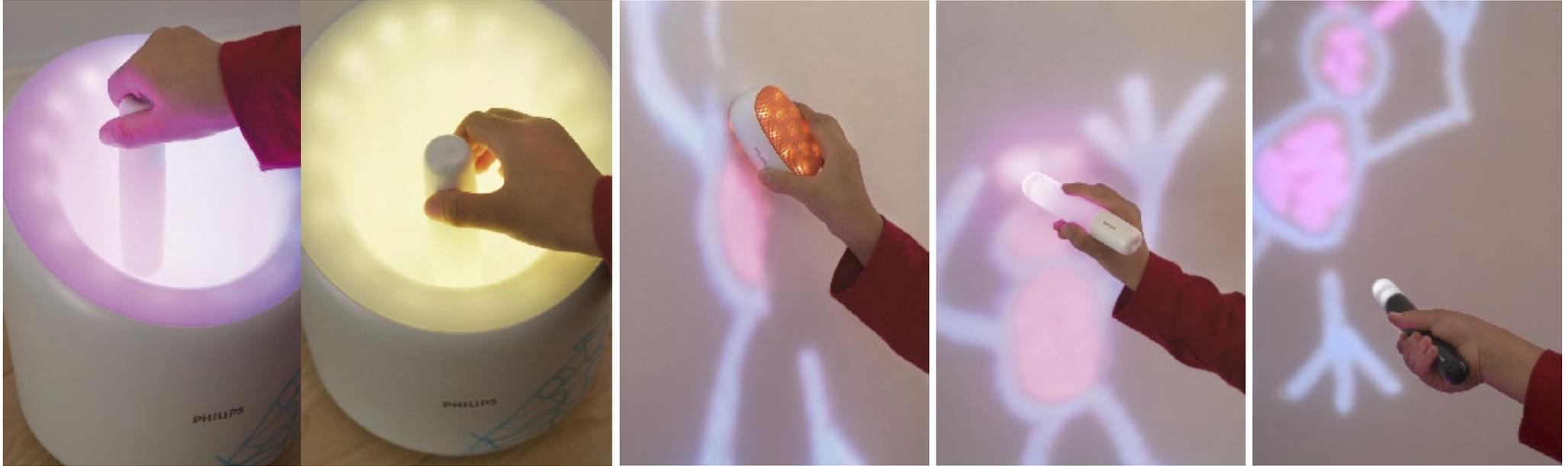
The home as a virtual painting canvas for real expression and play

Drag & Draw est un ensemble d'outils de dessin numérique qui permettent à des enfants en bas âge - et des enfants plus âgés - de transformer leur maison en toile de dessin virtuelle.

Drag & Draw se compose d'une brosse multicolore, pour effacer, et d'une baguette magique pour dessiner et donner du mouvement au dessin sur les murs. Comme son nom le suggère, Drag & Draw s'installe n'importe où dans la maison. Elle encourage les enfants non seulement à se déplacer d'un endroit à l'autre, mais également, à se reposer, à brancher ou à marcher tout en dessinant - en d'autres termes, pour être créateur et en activité.



## Plus de lumière



### **Drag & Draw, Philips :**

Il stimule la créativité finale dans rien déranger. On peut laisser les enfants sur n'importe quel mur avec la lumière et la couleur, en utilisant la brosse en tant que mélangeur de dessin d'outil et de couleur. On peut les laisser les faire des changements de dessin avec la gomme à effacer ou, avec la baguette magique, apporter leurs croquis et rendre les lieux animés, enchantés.

## Plus de lumière

### Light Spectrum, Philips : Relaxing moods and ambiances

Le spectre léger (light spectrum) est un système d'éclairage domestique qui permet à des personnes de créer des ambiances légères couvrant un spectre entier des sentiments. Le spectre léger(light spectrum) se compose d'une commande légère ( Light Control), d'une interface sans fil qui permet à des personnes d'explorer leur humeur intuitive, et de la lumière du soleil. Une source lumineuse multiple qui propose différentes configurations décoratives sur le plafond et sur le sol.





**Light Spectrum, Philips :**

Le spectre léger offre plus que des nuances de lumière. On peut également affiner l'atmosphère qu'on crée en choisissant une texture - feuilles de décalage, par exemple, ou des nuages ou l'eau dérivante - en ajustant son intensité pour nous donner la sensation d'été transporté

d'un endroit à un autre. La lumière du soleil projette des images animées du thème que nous avons choisi au-dessus de notre tête- recréant, ainsi, un ciel artificiel - les effets de la lumière apparaissent au-dessous de la lampe sur le sol, comme s'ils venaient du soleil lui-même. Si vous avez choisi le thème « feuilles » par exemple, la lumière du soleil produira des effets de lumière comme si nous nous trouvions sous un arbre un jour ensoleillé par une faible brise.



## Plus de lumière



**Projet du « Nebula », 2001, Philips : Un environnement interactif dans la chambre à coucher.**

Agissant en tant que projecteur interactif, le système de Nebula peut accéder à une base donnée, des images présélectionnées et les projeter sur le plafond. L'image bougera selon le mouvement de l'utilisateur qui s'allonge sur le lit.

## Plus de lumière



### **Storyteller, Philips :** Bedtime stories enhanced with sound and light effects

Tout en partageant une histoire à l'heure du coucher, ou à n'importe quel moment, le système de Storyteller met en valeur un récit parlé avec des effets de lumière et pour stimuler l'imagination de l'enfant. Le système de Storyteller identifie des mots parlés qui déclenche des sons et des effets lumineux.

Si nous lisons un livre d'enfant, selon votre rythme, avec vos propres intonations, vous allumez la lanterne et vous sélectionnez des mots clés - le nom d'un caractère, ou d'un objet dans l'histoire se traduira en lumière et en son. Quand les enfants rediront ces mots, les images se déclencheront et les histoires deviendront bien plus intéressantes et attractives.



## Conclusion

En conclusion, nous pouvons dire que nous sommes au cœur de l'univers technique contemporain et que toute conception de l'architecture et de l'architecture d'intérieur est potentiellement porteuse d'implications techniques numériques. La réalisation du projet architectural est en train de subir une mutation liée aux avancées technologiques numériques, à l'élargissement des références du champ architectural.

On peut concevoir une atmosphère où les éléments immatériels numériques n'ont plus de limites. On peut imaginer la potentialité d'un nouveau type d'espace qui combine, dès sa conception et son extension numérique, le réel et le virtuel au lieu de les opposer. Cette image lumineuse virtuelle, élément immatériel, se construit dans une dimension physique perceptible tout en s'astreignant par ailleurs d'un certain nombre de ces contraintes dans sa dimension virtuelle en redéployant de nouvelles caractéristiques.

## Conclusion

Nous avons envie de croire en un futur fait de poésie, un peu magique  
...Je rêve de voir un jour des projections numériques interactives intégrées à un espace quotidien domestique réel... Une image qui sortirait de son cadre, qui amènerait à une nouvelle conception de la lumière, qui deviendrait un ornement essentiel.

Une vie dans l'espace futur.

## - Livres -----

- Roger Narboni ,*La lumière et le paysage*, Éd Moniteur, Paris, 2002
- Roger Narboni, *Lumière et ambiances*, Éd Moniteur, Paris, 2006
- Jean-Jacques wunenburger, *L'imagination*, Éd Presse universitaires de France, Paris,1991
- Tanizaki Jun'ichiro, *In praise of shadows* ,Éd Leete's Island Books , traduit par Edward G. Seidensticker, 1977
- Aldo rossi, *autobiographie scientifique*, paris, Éd Parenthèse, 1988
- Louis I.Kahn, *Silence et la Lumière: choix de conférences et d'entretiens, 1955-1974*, Éd Fermanville, 1996
- Colin Rowe,*Transparence réelle et virtuelle*, paris, Éd Demi-Cercle, 1992
- Paul Virilio, *L'espace critique*, paris, Éd Bourgois, 2001
- Pascal Bertrand, *Tadao Ando et la maison Koshino*, Paris, Éd Mardaga, 1990

## -Revue et Brocheurs -----

- Jean Nouvel, Transparences, « Traverses », n°35, paris, Ed du centre Pompidou, 1985
- Béatrice Royer, La métamorphose de Narcisse, «Technique & architecture » n°473, paris, 2004
- « Space » n°408, 2001 (revue coréenne)

# Référence

## - Site d'internet -----

- <http://www.artcom.de>
- <http://ada.ini.ethz.ch/>
- <http://www.sketch.uk.com/>
- <http://www.gsd.harvard.edu/>
- <http://www.lavitrinedetrafik.fr>
- <http://www.numeriscausa.com>
- <http://www.electronicshadow.com/>
- <http://www.france5.fr/questionmaison>
- <http://www.interactivearchitecture.org>
- <http://galerie.froggydelight.com/index.php?s=2&d=64>
- [http://www.simplicityhub.philips.com/\\_pages/tomorrow.php](http://www.simplicityhub.philips.com/_pages/tomorrow.php)

 Merci !