



**HAL**  
open science

## Recherche de références par l'image dédiée à l'assistance à la conception architecturale

Gilles Halin, Salma Chaabouni, Jean-Claude Bignon

### ► To cite this version:

Gilles Halin, Salma Chaabouni, Jean-Claude Bignon. Recherche de références par l'image dédiée à l'assistance à la conception architecturale. 2007. hal-00153849

**HAL Id: hal-00153849**

**<https://hal.science/hal-00153849v1>**

Preprint submitted on 12 Jun 2007

**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.

# **Recherche de références par l'image dédiée à l'assistance à la conception architecturale**

Halin G., Chaabouni S., Bignon J-C.

CRAI, Ecole nationale supérieure d'architecture de Nancy,  
halin@crai.archi.fr ; salmachaabouni@crai.archi.fr; bignon@crai.archi.

**Résumé** : L'image peut être un support à la recherche d'informations dans toutes les phases de la conception architecturale. L'utilisation d'outils d'aide à la conception proposant des références imagées semble être possible quel que soit le moment du projet. Cet article présente trois approches et expérimentations qui traitent de l'apport de l'image référence dans le processus de conception architecturale. La première approche repose sur l'idée que les architectes utilisent des références externes comme éléments de production de nouvelles idées et qu'il est possible d'organiser cette connaissance référentielle en prenant l'image comme élément structurant. Les deux autres approches proposent d'utiliser l'image pour soutenir la formulation des besoins des concepteurs dans des phases plus avancées. Les besoins identifiés sont ceux de l'architecte qui recherche une information particulière pour justifier ou réaliser ses choix pendant l'acte de conception.

**Mots-clés** : Assistance à la conception, conception architecturale, recherche d'image, expérimentation, référence

## **1 Introduction**

Chez les architectes, l'image (dessin, photo, ...) joue un rôle clef dans les mécanismes de la conception. L'image est à la fois une matière première à la création, mais aussi une manière de voir et de percevoir un problème. L'image assure également une fonction patrimoniale dans la constitution et la transmission des doctrines et des espaces de références architecturaux. Cette culture du visuel conduit les architectes au développement d'une intelligence spécifique que l'on peut nommer visuo-spatiale (Gardner, 1992) dans laquelle de nombreux mécanismes de raisonnement se construisent «par l'image». L'image joue ainsi un rôle majeur dans un mode de raisonnement qui est essentiellement abductif<sup>1</sup>.

Les raisons de l'efficacité de l'image sont connues et nombreuses. On retiendra particulièrement les caractéristiques suivantes : la sensibilité physiologique importante du visuel, la grande aptitude à la mémorisation des images, la forte

---

<sup>1</sup> Le raisonnement abductif est un raisonnement hypothétique. Il consiste à formuler et émettre des hypothèses cohérentes avec les observations disponibles. Ces hypothèses peuvent aboutir à des connaissances nouvelles.

capacité d'encodage de l'information, le message global instantané, l'effet de preuve et la séduction de l'iconique.

Face à ces remarques, nous avons étudié les utilisations possibles de l'image pour l'accès à l'information tout au long du processus de conception architecturale, que ce soit à l'émergence de l'idée ou pendant la conception et la réalisation du projet en passant par la communication au sein de l'équipe de conception ; cette problématique est celle du projet ConceptImage (Halin *et al.*, 2003).

En rapport avec la situation du concepteur, une image peut jouer des rôles différents. Nous avons identifié trois grandes fonctions de l'image utilisée en tant que référence selon les moments de conception :

- L'image-idée ; dans les phases amont de la conception, l'image sert de support à la recherche d'idées. Par copie ou interprétation d'une image physique, le concepteur va construire des images mentales en relation avec sa situation de projet (Scaletsky, 2003).
- L'image-analogue : par correspondance formelle entre l'image d'un objet ou d'un ouvrage et la solution imaginée dans un projet, le concepteur, va chercher et identifier des solutions possibles (Kacher, 2005).
- L'image-modèle : dans les phases les plus avancées, l'image fonctionne comme modèle de l'ouvrage conçu. Elle sera utilisée pour la communication du projet.

La troisième fonction de l'image est aujourd'hui surtout supportée par les images de synthèse ou les images de "réalité augmentée" combinant images de synthèse et images d'objets ou de lieux réels. Elle relève d'une problématique spécifique.

Durant le processus de conception, l'architecte utilise un grand nombre de références qu'il manipule à partir de revues, de livres spécialisés, ou de photographies personnelles. Ces références, qu'il possède sous forme d'archives dans le meilleur des cas, sont représentées le plus souvent sous la forme d'images sur lesquelles l'architecte cherche à projeter des idées pour le projet qu'il souhaite concrétiser (Bonnardel & Rech, 1997) L'apport des nouvelles technologies dans cette quête aux références peut être important. La définition d'une base de références construite essentiellement autour de l'image peut jouer un rôle efficace dans l'aide à la conception. Nous cherchons dans cette nouvelle problématique à définir une manière de décrire une référence (modèle d'indexation) et le rôle de l'image dans cette description. Nous cherchons aussi à mettre en œuvre des processus de recherche de références adaptés où l'image a une place importante eu égard à celle qu'elle occupe dans le processus de conception.

Cet article présente la méthode de recherche par l'image employée par le projet ConceptImage ainsi que trois approches et expérimentations qui traitent de l'apport de l'image référence dans le processus de conception architecturale. Les deux premières approches reposent sur l'idée que les architectes utilisent des références externes comme éléments de production de nouvelles idées (image-idée). La dernière approche propose d'utiliser l'image pour soutenir la formulation des besoins des concepteurs dans des phases plus avancées (image-analogue).

## 2 La recherche de référence par l'image

Les processus de recherche de références utilisés dans les approches présentées dans cet article reposent plus généralement sur celui de la recherche d'information par l'image qui utilise la recherche d'images pour la formulation du besoin. Les besoins identifiés sont ceux de l'architecte qui recherche une information particulière pour justifier ou réaliser ses choix pendant l'acte de conception.

### 2.1 Processus de recherche de références

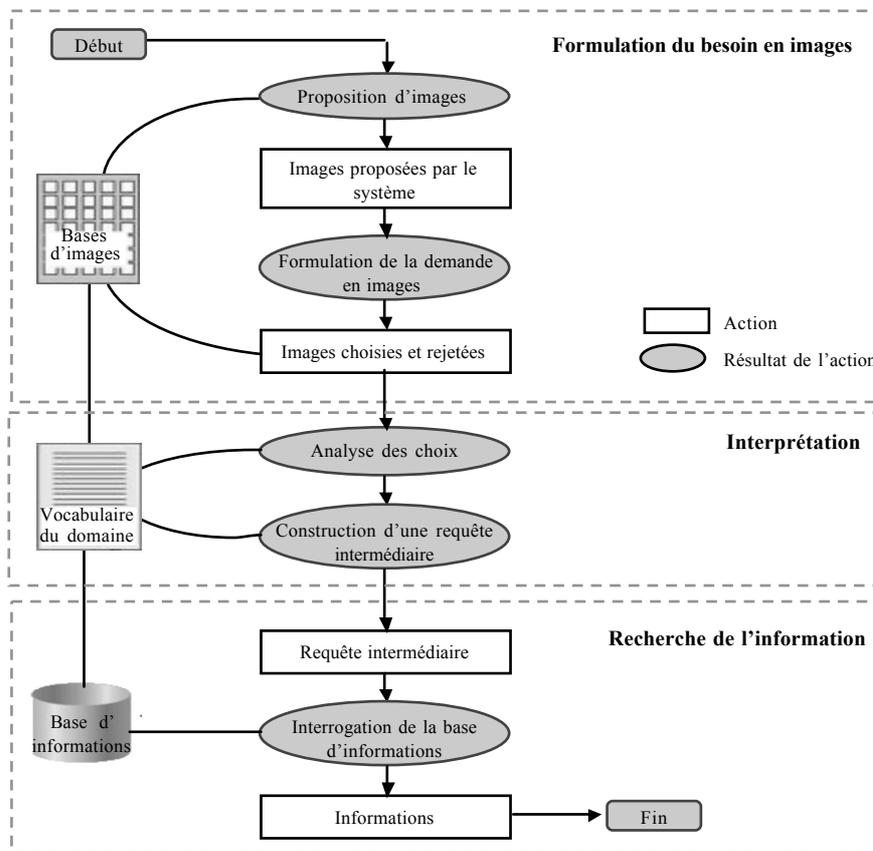


Fig. 1 – Processus de recherche d'information par l'image

Durant le processus de recherche d'images, l'utilisateur en choisissant et rejetant des images formule son besoin. Lorsque l'utilisateur juge que les images proposées sont toutes suffisamment pertinentes, le choix en images est alors analysé pour construire une requête permettant la sélection des informations (cf. Fig.1).

Ce mode de recherche peut être appliqué à toutes formes de recherche d'informations où l'information recherchée possède une représentation concrète pouvant être présente dans une image. La réalisation de ce processus de recherche nécessite la mise en adéquation des images proposées avec l'information recherchée (référence de projet, d'ouvrages, de produits, ...). Pour que ce processus fonctionne, les images contenues dans la base d'images doivent être représentatives des informations disponibles et être indexées avec le même vocabulaire ou un sous-ensemble du vocabulaire utilisé pour indexer les informations. Les étapes nécessaires à cette réalisation sont alors les suivantes :

1. identifier les besoins couverts par la recherche par l'image,
2. définir les types d'images pertinentes,
3. définir le vocabulaire qui sera utilisé pour décrire ces images,
4. collecter un ensemble d'images représentatif,
5. indexer chacune des images.

Chacune des applications de la recherche par l'image que nous allons décrire par la suite a suivi cette démarche.

## **2.2 Formulation du besoin ou navigation par l'image**

La formulation du besoin en images ou la navigation par l'image utilise un système de recherche d'images dit «sémantique» (expression du signifiant) par opposition aux systèmes de recherche «par le contenu» ou «par similarité» (expression du signifié) (Fournier, 2002). Ce choix se justifie par la difficulté que peut rencontrer tout concepteur à exprimer un besoin en mots durant la phase de conception et par l'insuffisance actuelle des méthodes d'indexation par le contenu graphique à reconnaître des éléments visuels dans un corpus d'images variées.

Cette forme de navigation nécessite donc une indexation sémantique des images par l'expression des concepts qu'elle décrit et un mode de formulation de la demande (expression du besoin) reposant sur le choix et/ou le rejet (navigation) de une ou plusieurs images (formulation d'une requête) (Halin, 2004).

## **3 Approches de recherche de références architecturales par l'image**

### **3.1 Références externes pour l'assistance à la conception initiale**

Parmi les diverses stratégies de conception d'un projet d'architecture, ce travail (Scaletsky, 2003) entend privilégier le processus cognitif fondé sur l'utilisation des éléments externes qui stimulent et aident la conception initiale en architecture. Nous appelons ces éléments références au projet d'architecture. Les références pourront être des cas d'architecture, des types architecturaux ou même des odeurs. Ces éléments assez divers représentent un des aspects du caractère ouvert des références. L'utilisation

de références est basée sur un processus de transfert de connaissances d'un domaine ou élément source à un autre domaine ou élément cible. Dans le cadre de cette approche, nous nous limitons aux images comme principales sources de connaissance référentielle. Elles constituent des images-idées, et sont utilisées comme support à la recherche d'idées en phase de conception. L'objectif est que chaque utilisateur-concepteur organise sa propre connaissance référentielle afin de pouvoir l'utiliser dans une situation de conception.

### **Idées directrices**

Cinq idées ont guidé cette approche :

#### *Information, connaissance et interprétation*

Une information peut se transformer en connaissance référentielle utile à la création initiale à partir du moment où l'architecte s'est approprié l'image en lui attribuant un signifié.

#### *Système ouvert de références*

Les raisonnements analogiques utiles en phase de conception n'ont pas l'habitude de respecter les limites ou les frontières d'un domaine. Ainsi, un système de références doit être ouvert à tous les domaines de connaissances possibles.

#### *Recherche et navigation*

L'utilisation d'un système de recherche en phase de conception nécessite la mise en place de fonctions d'accès aux références originales et variées.

#### *Le résultat d'une recherche : une nouvelle forme de connaissance*

Le résultat d'une recherche de références dans une phase de conception est un ensemble de références construit dans un objectif précis relativement à un projet de conception identifié. Ce résultat constitue une nouvelle connaissance qu'il est nécessaire de pouvoir garder et de pouvoir re-évoquer lors d'une nouvelle phase de conception.

#### *Indexation visuelle*

Toutes références, et plus particulièrement celles identifiées comme non architecturales, peuvent être décrites par des concepts architecturaux. Cette interprétation peut être essentiellement visuelle. Afin de faciliter l'interprétation visuelle, les images références peuvent être décrites en leur associant des images codées représentant des concepts architecturaux. Ces images codées seront organisées dans des thesaurus visuels ou iconiques construits a priori ou construits par l'architecte lui-même.

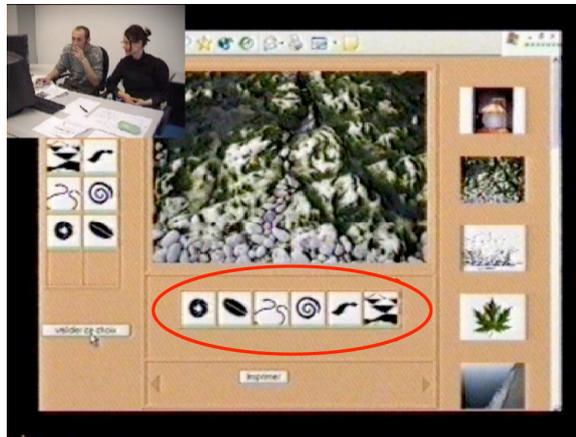
Cette approche s'est concrétisée par la réalisation d'un système hypermédia «Kaléidoscope» où la navigation par l'image utilisée pour visualiser les références occupe une place importante voire centrale.

### **Expérimentations**

L'objectif principal des expérimentations était de contribuer à la réflexion sur les hypothèses formulées et non de tester la validité du système «Kaléidoscope » lui-

même. Nous avons cherché à contrôler deux points précis et essentiels. Le premier est de vérifier que l'association concept-image, architecturale ou non, permet l'interprétation et l'appropriation d'une image ; le second est de valider l'intérêt d'une navigation dans des références en situation de création.

Les expériences se déroulent sous contrôle vidéo. Tout est enregistré avant, pendant et après l'expérimentation : le son (briefings et débriefings), les vidéos de l'écran et les sujets (cf. Fig.2). Toutes les traces écrites produites pendant l'expérimentation sont également gardées. Grâce à ces matériaux expérimentaux, on peut réaliser un travail d'analyse fondée sur une méthodologie «centrée sur l'usage d'une logique interlocutoire» et qui «conduit à exhiber la construction progressive» d'un objet (Grosjean et Brassac, 1997).



**Fig. 2-** Extrait d'un enregistrement d'une expérimentation comprenant des acteurs indexant les images présentées par les concepts

L'analyse de ce matériel, ici présent sous la forme de deux DVD, a permis à (Scaletsky *et al.*, 2002) de vérifier une partie des hypothèses :

- l'interprétation d'images non architecturale avec des concepts architecturaux est possible,
- la représentation visuelle des concepts favorise le raisonnement analogique,
- la relation d'opposition entre les concepts est très utile lors de l'interprétation,

de mettre en évidence quelques limites :

- la proposition de thesaurus visuel pré-construit peut induire des erreurs d'interprétations lorsque l'image choisie pour représenter le concept n'est pas suffisamment démonstrative,
- le temps d'appropriation de l'outil par l'utilisateur a montré les limites de sa conception qu'il serait nécessaire d'améliorer pour de futures expériences,

et de formuler quelques pistes à suivre :

- la possibilité que l'utilisateur modifie et s'approprie les thesaurus visuels en adaptant et en proposant de nouvelles présentations visuelles,
- le partage des références entre plusieurs concepteurs pour confronter les points de vue de chacun sur un ensemble d'images commun,
- l'utilisation de l'outil et la réalisation des mêmes expériences dans un cadre pédagogique ou professionnel en situation de projet.

### **3.2 Assistance à la conception des ambiances lumineuses**

Lors de la conception d'une ambiance, il est nécessaire de définir une intention, ou un ensemble d'intentions qui peuvent s'exprimer de manière rationnelle, ou subjective. La recherche de solutions satisfaisantes à ces intentions dépend de la sensibilité du concepteur, de ses références, de son projet et de son expérience vécue. L'objectif de notre approche est de constituer une base de références imagées (images-idées), source de connaissances sur les ambiances lumineuses. L'utilisation de cette source de connaissances (esthétiques, fonctionnelles et techniques) offrira aux architectes la possibilité de réduire le flou de leurs intentions et d'aller vers des décisions conceptuelles plus précises.

#### **Apport des références photographiques dans le processus de conception des ambiances lumineuses**

L'image photographique possède la particularité de cristalliser une situation réelle telle qu'elle existe, d'enregistrer l'instant magique où la lumière et l'espace sont une seule et même chose. Elle permet donc de représenter une ambiance lumineuse réelle, mais « figée ». Cette propriété permet à l'architecte de découvrir des ambiances concrètes et de qualités différentes et de poser des hypothèses sur les choix et principes conceptuels aussi bien esthétiques, techniques que fonctionnels qui caractérisent chacune des ambiances.

L'apport des références imagées peut dépendre de la phase du projet et du besoin du concepteur. A travers ces références, le concepteur peut :

- Identifier des dispositifs techniques et/ou formels (dispositifs lumineux : lumiducs, verrière, bandeau lumineux...) ayant soulevé le même problème auquel il est confronté.
- Reprendre des processus ou des « manières de faire » (par exemple la position et le nombre d'ouvertures, la couleur des surfaces...).
- Distinguer un effet de lumière qui correspond à ses intentions.

#### **Choix d'un vocabulaire**

La définition d'un vocabulaire d'indexation résulte de l'analyse du contenu des images à indexer (Dauzats, 1994). Nous avons choisi de nous focaliser sur une description relative au contenu sémantique de l'image. Autrement dit, nous allons procéder à la caractérisation des ambiances selon les informations visibles sur l'image.

Ces informations correspondent aux aspects qualitatifs et aux aspects quantitatifs de la lumière naturelle qui sont visibles sur l'image ainsi que les dispositifs mis en jeu.

Nous avons organisé ce vocabulaire dans un thésaurus que nous avons structuré en six catégories :

- « qualité de lumière » : cette catégorie comprend les concepts relatifs à la caractérisation de la qualité de la lumière par propagation, distribution et notamment organisation. Par exemple : lumière colorée, lumière réfléchie, lumière unilatérale...
- « quantité de lumière » : cette catégorie concerne les concepts relatifs aux aspects quantitatifs perceptibles de la lumière. Par exemple : espace sombre, espace lumineux...
- « apport de lumière » : englobe la typologie et les noms des prises de jour. Nous définissons comme prise de jour tout percement dans l'enveloppe d'une pièce susceptible de laisser passer de la lumière naturelle. Par exemple : fenêtre, lanterneau...
- « protection/filtre » : comprend le nom des protections qui filtrent, contrôlent ou arrêtent les rayons lumineux. Exemple : végétation, rideau, auvent...
- « surfaces intérieures » : comprend le traitement des surfaces intérieures en couleur et en texture
- « espace » : cette catégorie comprend les noms des espaces classés de point de vue de leur usage, par exemple, espaces de vie, espaces de circulation... Cependant, cette catégorie n'est pas exhaustive au regard du grand nombre d'espaces qui existe. Elle comporte principalement les espaces illustrés par notre ensemble d'image.

La figure 3 représente la description d'une image par son contenu visuel et d'après les catégories qui constituent notre thésaurus.



Fig. 3 - Exemple de description d'une image par le contenu visuel

### Expérimentation

Afin d'évaluer la pertinence des catégories proposées, nous avons mené une expérimentation avec un ensemble de dix architectes et un lot d'images indexées. Cette expérimentation s'est déroulée en deux étapes ayant pour objectif :

- Etape 1 : identifier le vocabulaire manipulé par les architectes dans la caractérisation des ambiances et le comparer avec le vocabulaire déjà établi.
- Etape 2 : vérifier la pertinence des catégories et des termes employés pour l'indexation des images.

Nous avons sélectionné pour cette expérimentation un échantillon d'images représentant des ambiances lumineuses assez variées afin de couvrir l'ensemble des catégories du thésaurus que nous avons établi précédemment.

La première étape s'est déroulée sous forme d'entretien avec chacun des architectes en leur demandant de caractériser les ambiances lumineuses représentées sur les images. La majorité du vocabulaire employé par les architectes est couvert par les catégories de notre thésaurus. Seuls quelques termes mentionnés n'y figurent pas (ex : éclairage homogène, éblouissement, la lumière révèle la matière...). L'enrichissement du thésaurus par l'ajout de nouveaux concepts et aussi par la définition d'une nouvelle catégorie qui traite des effets de la lumière est envisagé.

A la deuxième étape, nous avons proposé aux sujets de l'expérimentation les mêmes images accompagnées de la liste de termes obtenue lors de notre indexation. Il leur a été demandé de choisir, parmi les termes proposés, ceux qui caractérisent le mieux l'ambiance représentée. L'analyse des réponses nous a permis de déduire que l'identification des éléments des différentes catégories dépend fortement du contraste de l'image. Nos futurs travaux porteront sur l'intégration du contraste comme élément descriptif des références d'ambiances lumineuses mais aussi sur la mise en place d'un outil d'assistance à la conception d'ambiances lumineuses utilisant la recherche par l'image et le modèle d'indexation que nous venons de proposer.

### **3.3 Recherche de solutions constructives par l'image**

Dans cette partie, nous présentons une autre approche qui propose au concepteur une aide par l'image appliquée à la recherche de solutions constructives. L'objectif consiste en la création d'une base de références d'images-analogon et d'un processus de recherche par l'image pour assister les architectes dans leur travail de conception (Kacher, 2005).

#### **Les besoins de l'utilisateur**

Le corpus retenu, dans cette approche, porte sur le domaine de l'architecture et de la construction en bois. L'utilisateur-concepteur concerné est un architecte, pour lequel nous identifions trois principaux types de besoins :

- il est en situation de veille, il n'a pas d'idées préconçues sur ce qu'il recherche et s'informe de solutions nouvelles qu'il ne connaîtrait pas.
- il n'a qu'une idée plutôt vague de ce qu'il recherche. Il recherche des idées, mais il ne sait pas quoi précisément.
- il recherche un élément concret mais n'arrive pas à l'identifier par des mots. Il sait précisément ce qu'il recherche mais ne sait pas exactement le

formuler : par exemple il recherche un élément de finition de toiture, mais il ne sait pas le nommer.

### Choix du vocabulaire

Le vocabulaire d'indexation créé aura la fonction de décrire des éléments architecturaux illustrés sur les images et appartenant à un domaine particulier de l'architecture qui est celui de la construction bois. Il consiste en une liste structurée de termes contrôlés servant à l'indexation des images (Kattnig, 2002). L'élaboration de cette liste doit correspondre à chacun des besoins de l'utilisateur identifié précédemment et se structure en trois niveaux hiérarchiques (Reed, 1999).

La catégorisation s'effectue à partir du niveau intermédiaire appelé "niveau courant". Elle s'organise ainsi car de nombreuses expériences ont montré que les catégories sont codées dans l'esprit sous la forme du membre le plus caractéristique, le "prototype". (Rosch, 1973). La définition de chacun de ces niveaux se fait selon des règles de généralisation et spécialisation (Aitchison & Gilbrichrist, 1987) (cf. Fig.4).

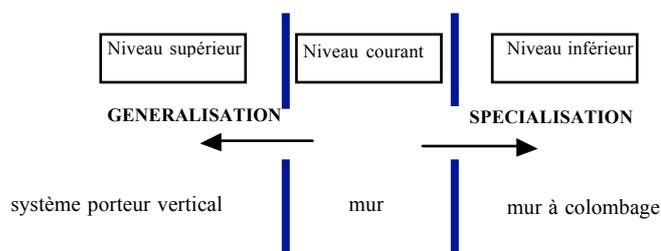


Fig. 4 – Les trois niveaux du langage

### Interface de recherche par l'image

L'interface proposée (cf. Fig.5) s'adapte au niveau de précision du besoin du concepteur en phase amont de l'activité de projet. L'accès aux images se fera sans l'introduction de mots. Pendant sa recherche, l'utilisateur manipulera seulement des images. C'est pourquoi les images présentées seront organisées sous la forme d'une mosaïque. L'utilisateur pourra choisir, rejeter ou ne pas donner d'opinion, pour chacune des images présentées dans la mosaïque.

Le résultat final d'une recherche est livré sous la forme d'une liste d'images classées par projets que les images illustrent. Les images donnent également des informations complémentaires sur le projet (des rubriques telles que le nom du projet, l'année de réalisation, le nom de l'architecte, ...).

### Expérimentation

Pour réaliser cette expérimentation, nous avons présenté aux sujets un exercice de conception dans lequel il était demandé de concevoir la structure recouvrant le bassin d'un complexe sportif. L'expérimentation s'est déroulée en quatre étapes:

- Etape 1: il est demandé au concepteur de présenter un croquis initial correspondant à son interprétation des données de l'exercice de conception (cf. Table 1).
- Etape 2: nous avons demandé au sujet d'amorcer la recherche de références par l'image après lui avoir « confisqué » son croquis.
- Etape 3: durant cette étape le sujet sélectionne, rejette ou ne donne pas d'opinion pour chacune des images présentées par le système. La dernière mosaïque visualisée (cf. Fig.5) est gardée pour chacun des sujets.
- Etape 4: pour cette dernière étape, il a été demandé au sujet de produire un croquis final correspondant à une solution possible du problème posé à l'origine.

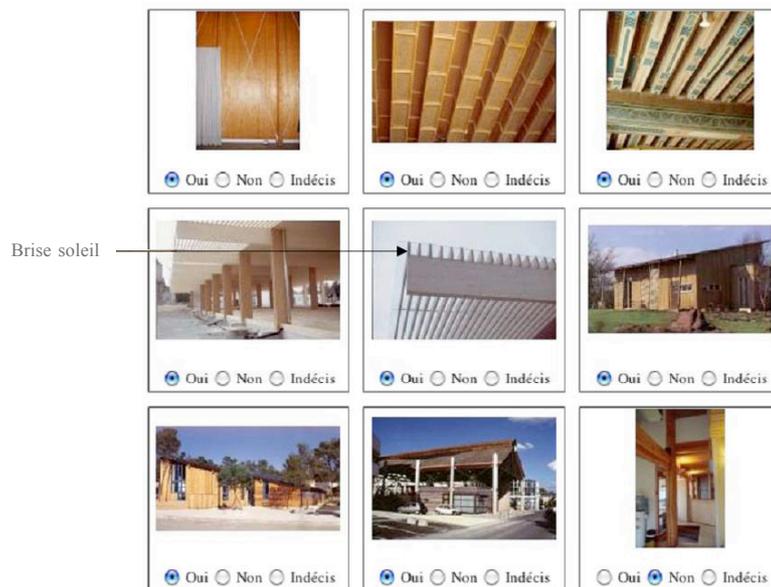
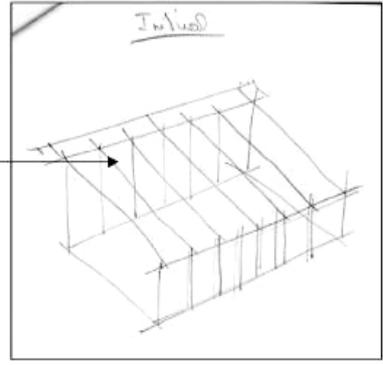
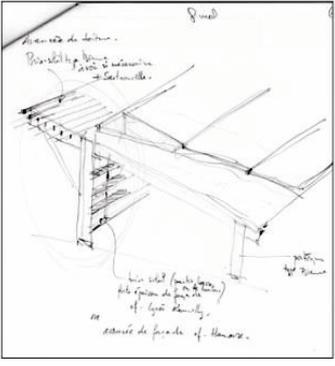


Fig. 5– Dernière mosaïque visualisée par le sujet N°1

### Analyse et bilan de cette expérimentation

Les images visualisées par le sujet N°1 lui ont permis d'ajouter des informations relatives au problème de conception proposé. Le croquis final (cf. Table 1) paraît en effet beaucoup plus dense et riche en informations que le croquis initial. Le sujet y a ajouté des précisions provenant de la base d'images. On peut clairement voir, qu'il a légendé son croquis final par des détails sur les matériaux, ou encore sur les types d'assemblages. Cette expérimentation montre à la fois la pertinence de la visualisation d'images pour la définition de solutions mais aussi celle de l'indexation et de son vocabulaire.

**Table 1.** Tableau comparatif entre le croquis initial et le croquis final du sujet N°1

Croquis initial du sujet N°1	Croquis final du sujet N°1
	
<p>Croquis épuré Traits fins</p>	<p>Croquis plus riche en informations Croquis légendé (des détails sur les matériaux, types d'assemblage) Traits accentués</p>

#### 4 Conclusion

La place de la référence imagée dans la phase de conception d'un projet architectural est essentielle. Les approches présentées ici illustrent trois formes d'utilisations par la mise en œuvre d'une méthode de recherche de références par l'image utilisant un processus de recherche sémantique et interactif d'images. La mise en œuvre et la validation expérimentale de ces approches ont montré que les références imagées proposées ont bien joué leur rôle soit comme support à la génération d'idées (image-idée), soit comme guide à la mise en forme de solution (image-analogue) mais aussi que la constitution des corpus référentiels (construction du vocabulaire et choix d'images), demeure une étape ardue, essentielle et donc critique. Nous souhaitons également souligner que la pertinence de ces approches repose sur l'ouverture des systèmes proposés à la prise en compte de nouvelles références (nouvelles images) mais aussi à l'évolution de la connaissance utilisée pour décrire ces références (vocabulaire ou thesaurus). Cette mise à jour continue des connaissances référentielles imagées constitue un des thèmes de nos recherches actuelles.

#### Références

AITCHISON J., GILCHRIST A., *Construire un thésaurus : manuel pratique*, Paris, ADBS éditions, 1987.  
 BONNARDEL N., RECH M., Les objets, sources d'inspiration dans les activités de conception, *Les objets en conception, Acte de O1Design'97*, Europa, 1997, p 57-71.

- DAUZATS M., *Le thésaurus de l'image : étude des langages documentaires pour l'audiovisuel*, Paris, ADBS éditions, 1994.
- FOURNIER, J. Indexation d'images par le contenu et recherche interactive dans les bases generalistes, Université de Cergy-Pontoise, 2002, p 193.
- GARDNER H., *Multiple intelligence : the theory in practice*, New York, Basic books Editions, 1992.
- GROSJEAN S., BRASSAC C., L'émergence de l'objet : de l'objet cognitif à l'objet social, in *Les objets en conception, actes de 01Design'97*, Euroapia, 1997, p 101-117.
- HALIN G., BIGNON J.-C., SCALETSKY C., NAKAPAN W., Three approaches of the use of image to assist architectural design, *CAADRIA 2003 [The Association for Computer Aided Architectural Design Research In Asia]*, Bangkok, Thaïlande, 3-5 May, 2003.
- HALIN G. Modèles et outils pour l'assistance à la conception. Application à la conception architecturale. (Habilitation à Diriger les Recherches.). Nancy, France, Institut National Polytechnique de Lorraine, 2004.
- KACHER S., "Proposition d'une méthode de référencement par l'image pour assister la conception architecturale : Application à la recherche d'ouvrages", Thèse de doctorat, Institut National polytechnique de Lorraine, Nancy, 2005
- KATTNIG C., *Gestion et diffusion d'un fonds d'images*, Paris, 2002.
- REED S. K., *COGNITION théories et applications*, Paris, 1999.
- ROSCH E., "Natural Categories." *Cognitive Psychology* 4, 1973.
- SCALETISKY C., BIGNON J.-C., HALIN G., SCHATZ F., VION E., Le système "Kaléidoscope" d'organisation de référence au projet architectural, *Actes du congrès SIGraDI, Caracas, Venezuela*, novembre 2002.
- SCALETISKY C. Rôles des références dans la conception initiale en architecture: contribution au développement d'un Système Ouvert de Références au Projet d'Architecture - le système "Kaleidoscope". Nancy, France: Institut National Polytechnique de Lorraine, 2003.