

# Structuration hypertextuelle des connaissances liées aux traces d'un projet architectural

## Hypertextual structure of the knowledge related to the traces of an architectural project

"Le dessin d'architecte ne doit pas se contempler comme un fossile de projet mais plutôt comme un regard, c'est à dire l'expression visible d'une intelligence au moment où elle se confronte à des problèmes." [8]

Fabien Gandon (\*), Régine Loisel(\*\*) et Catherine Gréboval-Barry(\*)

(\*)Laboratoire PSI, INSA de Rouen, Place Emile Blondel - BP08, 76131 Mt St Aignan Cedex  
(\*\*)Ecole d'Architecture de Versailles, Les Petites Ecuries du Roy 2 avenue de Paris, 78000 Versailles

### Résumé

Dans le cadre du projet MOPIA (Modélisation d'un Outil-Partenaire Informatique pour Architecte) nous nous intéressons aux connaissances manipulées par un architecte. Les éléments (dessins, photos, montages, maquettes...) qui subsistent de la conception d'un objet architectural par un architecte sont les seules extériorisations tangibles de connaissances témoignant du projet en tant que processus. Pour comprendre ces traces il nous faut d'abord étudier le cheminement de conception, retrouver les processus qui le composent, les connaissances et les outils mis en jeu et essayer de comprendre leurs articulations. Nous présentons notre approche et expliquons comment nous pensons retrouver le sens de ces traces à travers l'évolution et la structuration hypertextuelle des connaissances de projet.

### Mots clefs

Conception, Modélisation, Hypotexte, Connaissance macroscopique, Ancrage sémantique

### Abstract

Within the framework of the MOPIA project (Modeling of computer assistant tool for architects) we are interested in the knowledge manipulated by an architect. The elements (drawings, photos, editings, models...) that remain from the conception by an architect of an architectural object are the only tangible exteriorizations of knowledge, witnessing the project as a process. To understand these traces we must first study the course of the conception, recognize the processes that it is made of, the knowledge and the tools brought into play and understand their relationship. We present here our approach and we explain how we intend to reveal the meaning of the traces through

the evolution and the hypertextual structuring of the project knowledge.

### Keywords

Conception, Modeling, Hypotexte, Macroscopic knowledge, Semantic anchors.

## 1 Introduction

Pour mener à bien sa tâche de conception l'Architecte met en œuvre tous les moyens intellectuels, artistiques et technologiques qu'engage et que nécessite la conception architecturale. Connaître ces moyens, les explorer, voir comment et à quelles conditions un outil informatique peut aider au développement cohérent du processus de conception, à la fois dans ses enjeux théoriques et pratiques, constituent les principaux objectifs du projet MOPIA (Modélisation d'un Outil Partenaire Informatique pour l'Architecte). Nos premiers travaux d'expertise nous ont conduit à développer un outil de recueil : les réseaux d'archi-granules [10] [4] et [5]. Cette représentation, compréhensible par l'architecte, nous a permis d'améliorer le dialogue avec les experts. Elle a aussi permis de mettre en avant et de valider trois caractéristiques intéressantes dans l'organisation des connaissances ainsi recueillies : une structuration en couches, l'existence de notions de base communes à beaucoup de projets, une structure hypertextuelle. Cependant un certain nombre de défauts et de manques sont apparus en particulier au niveau de la typologie et de la granularité des composants, de l'ancrage et de la signification des liens.

Lors de nos expertises nous avons pris connaissance de la démarche de l'architecte à travers le récit qu'il en fait a posteriori en s'appuyant généralement sur les "traces" laissées par son activité. Par traces, nous entendons des textes, des dessins, des maquettes, des photos, des montages... des éléments de

toutes sortes qui sont accumulés et manipulés pour concevoir. Il peut s'agir d'éléments issus de recherches documentaires ou au contraire produits par l'architecte. Ces traces sont conservées dans ce que nous avons nommé un "cahier créatif" [7]. Nous avons constaté [9] que l'élaboration d'un réseau d'archi-granules permettait des relectures fructueuses de ce cahier. Toutefois certaines connaissances contenues dans ce cahier ne pouvaient être correctement prises en compte. C'est pourquoi nous avons décidé d'étudier plus en profondeur ces traces et les discours que l'architecte tient sur elles.

Le travail présenté ici concerne la définition d'une structure de recueil des connaissances impliquées dans la conception. Auparavant, nous décrirons dans quel contexte ces traces sont produites et en quoi elles constituent des moments de "visibilité" du processus de création.

## 2 Visibilité du processus de conception architecturale à travers les traces

Nous avons choisi d'épouser la position doctrinale des architectes avec qui nous travaillons en collaboration depuis quatre ans. Notre position fondamentale consiste à considérer que l'architecture est une discipline artistique [3]. De ce fait, il est nécessaire de prendre en compte la part prépondérante de la démarche de "création" dans le processus de conception architecturale.

L'activité de conception de l'architecte se déroule au sein du "projet" qui peut être défini comme une proposition architecturale lancée par une demande programmatique (l'objet de la commande, la nature de l'intervention, les besoins...) réelle ou fictive.

Pour créer, l'architecte va se documenter, faire des essais, des dessins, des maquettes, des montages... Nous appelons 'élément' tout ce qui est pensé, produit et travaillé par l'architecte. Ces éléments sont de toute forme : texte, image, son, musique, vidéo... et de toute nature : artistique, technique, scientifique... Ils vont être accumulés et manipulés. Leur nature évolue avec l'état d'avancement de la conception. S'ils sont matérialisés ce sont des informations qui véhiculent de la connaissance pour qui sait les interpréter. Lorsqu'ils subsistent, ils deviennent des traces qui du projet et pourront être re-visitées, voire ré-utilisées.

### 2.1 Théorie et concept

En reprenant la schématisation donnée dans [2], nous dirons que l'activité de projet met en jeu trois grands types d'opérations : la création, la spécification et la réalisation (Fig.1) qui, dès qu'elles ont commencé, se poursuivent toutes les trois jusqu'à la fin du chantier.

La partie fondamentalement créatrice de l'activité de conception architecturale est celle qui intervient entre la prise de connaissance d'une volonté de construire et le début des spécifications. La limite en aval de cette partie se situe au moment où les formalisations deviennent suffisamment élaborées pour être une représentation globale d'une solution possible.

L'activité de création se poursuit encore mais de manière plus ponctuelle jusque sur le chantier pour trouver des réponses à des problèmes ou des situations qui n'avaient pas été envisagées.

Ayant postulé le caractère artistique de la conception architecturale, nous dépassons de ce fait le cadre de la "conception routinière". En conséquence, nous nous trouvons dans la nécessité de "concevoir une théorie nouvelle adéquate aux données et aux phénomènes qui demandent à être conçus" [14].

Pour forger une "théorie" lui permettant de concevoir, l'architecte va envisager un certain nombre de thèmes et d'idées parmi lesquels il lui faudra privilégier un sous-ensemble cohérent qui seront les idées fondatrices de son projet. Ce sont ces idées fondatrices qui, une fois raisonnées et éprouvées, lui serviront de lignes directrices pour sa recherche et que nous appellerons le concept. Nous utilisons le terme "concept" malgré les interprétations erronées auxquelles il peut conduire, en explicitant la signification que nous lui donnons. Comme l'ont montré les travaux [5], le concept n'est pas toujours clairement formulable. Il peut inclure des composantes kinesthésiques le rapprochant de la notion de schème décrite par Kant. Le concept est le lien fédérateur de l'ensemble des constituants de la théorie et la théorie est l'ensemble des déclinaisons, des amendements du concept qui la fédère. La théorie et le concept sont les garants d'une cohésion globale du projet et toute évolution de ce dernier leur est préalablement confrontée. Le concept peut même, le cas échéant, assurer la cohérence dans un groupe de travail. Dans ce dernier cas il faut que le concept s'exprime et se communique pour recueillir l'assentiment et l'adhésion qui assureront la qualité du travail en commun. Traduire le concept pour l'exprimer revient, en général, à chercher un mot ou une phrase très fortement expressifs et synthétiques.

Il ne s'agit donc pas pour nous d'assimiler le concept à une illumination géniale issue d'une "boîte noire" [6], mais de le

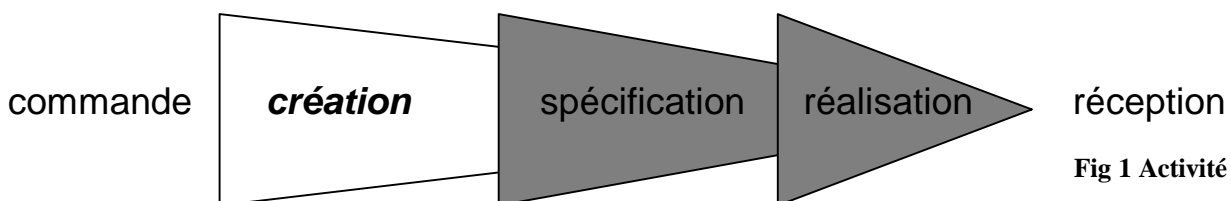


Fig 1 Activité de projet

considérer comme l'aboutissement d'un processus intellectuel complexe.

## 2.2 Les processus cognitifs de l'activité de création

En reprenant le point de vue du philosophe Jac Fol, nous dirons que l'activité de création peut être vue de l'extérieur comme une succession de moments de visibilité et d'opacité (Fig. 2). Divers processus cognitifs sont à l'œuvre tout au long de l'avancement du projet, nous en avons identifié trois principaux : l'accumulation, la mise en forme, et la construction de la théorie.

C'est principalement lors de l'activation du processus de mise en forme que des extériorisations sont produites : l'architecte matérialise une idée ou une "image mentale" issue de sa théorie. Il s'agit d'une projection de sa théorie selon un point de vue particulier. Elle rend perceptible (sous la forme d'un dessin, d'un texte, d'une maquette, d'un collage...) un aspect de cette théorie en construction. En même temps elle alimente le processus de construction de la théorie car une telle "matérialisation" de l'idée permet de présenter et re-présenter des informations à l'esprit. L'ensemble des éléments produits sont des traces potentielles de l'activité de création.

### 2.2.1 Le processus d'accumulation

L'architecte sélectionne parmi les documents issus de ses recherches et de ses rencontres ceux qui pour lui font sens par rapport à sa théorie. Il peut ainsi approfondir sa connaissance pour sortir des clichés, des préjugés et autres 'fausses bonnes idées' et pallier ses lacunes. L'architecte va puiser aussi bien dans le monde qui l'entoure qu'en lui-même. Il existe la même démarche de recherche et de rencontre dans le monde intérieur de l'architecte et dans son monde extérieur. Mais il ne s'agit pas uniquement d'engranger des informations, l'architecte doit aussi savoir faire abstraction de tout ou partie de certaines informations. Par exemple faire abstraction des détails techniques pour trouver son concept ou abstraction de certains éléments du pro-

gramme dont le choix peut ne pas être judicieux à ces yeux. En général au début du projet l'accumulation est très ouverte et tend à devenir plus ciblée avec l'avancement du projet.

L'architecte accumule des informations qui, dès qu'elles sont incorporées au sein de la théorie deviennent des connaissances. (Une information doit être interprétée avant de donner lieu à une connaissance : prendre connaissance c'est plus que s'informer, c'est comprendre l'information et l'intégrer à ses connaissances selon ses propres points de vues).

Cette phase d'accumulation consiste donc à accumuler à la fois des informations et des connaissances qui peuvent elles aussi constituer des traces.

### 2.2.2 Le processus de mise en forme

Le processus de mise en forme s'appuie sur toutes les formes d'expression auxquelles l'architecte peut avoir recours pour présenter, se représenter, projeter et mémoriser des points de vue qu'il a sur le projet et sa théorie. Les visualisations permettent de juger l'idée, l'architecte cherche à palper l'idée 'pour voir ce que ça donne'. Elles suscitent une confrontation quasi physique des différentes options. Mettre en forme c'est interpréter la théorie pour lui donner une forme qui respecte ses lois, c'est la matérialiser à travers des représentations. Toute mise en forme est aussi un élément susceptible d'aller nourrir le processus d'accumulation et donc d'être retenu, réinterprété ou mis à l'écart.

### 2.2.3 La construction de la théorie

Le troisième et dernier processus est l'activité centrale de la création, c'est l'activité de construction de la théorie. Elle est à la fois initiatrice et consommatrice de toutes les accumulations et de toutes les mises en formes. C'est en particulier sa confrontation avec un élément qui décide de la pertinence de celui-ci par rapport à la théorie en gestation ou à l'objet en cours d'élaboration. Après chaque recherche de documents, de données, il faut un certain temps à l'architecte pour qu'il intègre ces nouveaux éléments. Il y a un temps d'assimilation (l'architecte interprète et assimile l'information), et un temps d'intégration (l'architecte intègre / répercute cette connaissance sur son projet). Il 'digère' la connaissance puis utilise ce qu'il en a retenu ;

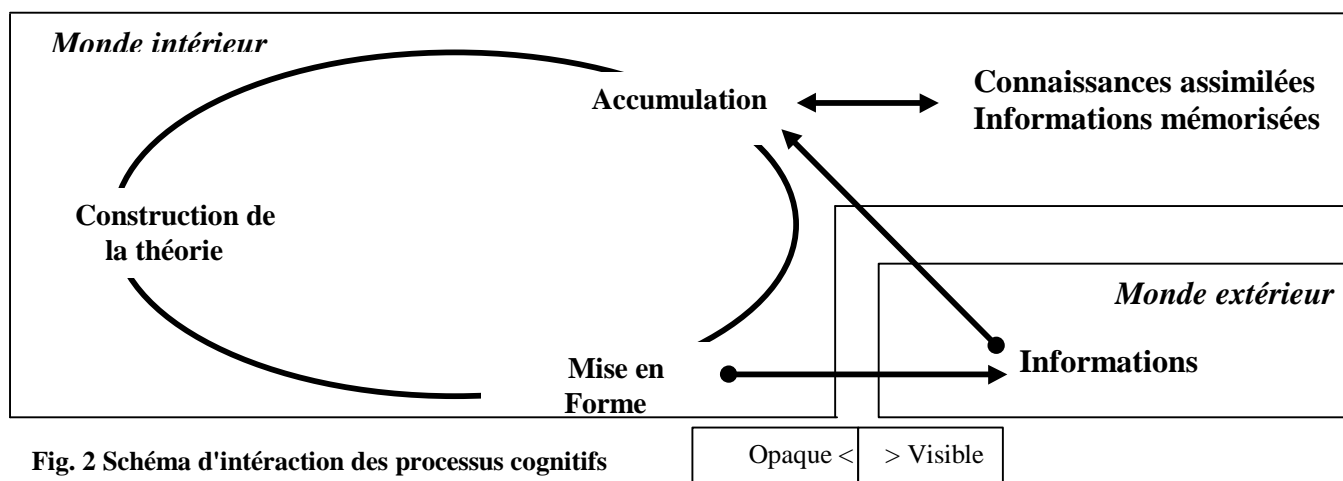


Fig. 2 Schéma d'interaction des processus cognitifs

il recadre son travail en tenant compte de cette nouvelle substance et de son interaction avec le reste de la théorie.

Le schéma Fig. 2 synthétise les interactions entre ces processus cognitifs.

L'accumulation des informations reçues (obtenues par recherches documentaires, entretiens, ...) ou produites et des connaissances acquises ou convoquées nourrissent le processus de construction de la théorie. A son tour celui-ci donne lieu à des mises en forme (des visualisations) qui s'inscrivent à nouveau dans l'ensemble des informations disponibles et interprétables du monde extérieur.

### 3 Recueil hypertextuel des connaissances liées aux traces

Lorsque l'architecte travaille, les éléments qu'il manipule sont de toute forme (texte, vidéo, son, sculpture...) et de toute nature (artistiques, techniques, scientifiques...). Ils constituent ce que nous appelons le "cahier créationnel".

Le cahier créationnel [7] [5] peut prendre la forme d'un dossier, d'un cahier ou d'une multitude de petits carnets dans lesquels l'architecte insère des images du texte, fait des montages et des annotations. Cet objet peut aussi n'avoir aucune réalité physique et n'exister que dans l'esprit de l'architecte. Dans les deux cas on ne lui reconnaît aucune structure propre si ce n'est celle d'un hypotexte<sup>1</sup> au sens où l'entend Bruno Bachimont [1], c'est-à-dire un «réseau de nœuds d'information auquel aucun sens n'a encore été donné». Lorsqu'il en ressent le besoin l'Architecte arrête sa collecte pour faire une synthèse partielle qui consiste à venir inscrire une textualité dans le flot des informations qu'il a accumulées, c'est-à-dire «relier des nœuds d'information pour donner du sens».

#### 3.1 Critique d'un premier outil d'expertise : le réseau d'archi-granules

Afin d'organiser les connaissances manipulées par l'architecte au cours d'un projet et recueillies lors des expertises nous avons développé le concept d'archi-granules [10] [4] [5]. L'idée directrice consiste à voir l'ensemble de ces connaissances comme une structure d'interprétation où une connaissance renvoie à d'autres connaissances qui permettent de la définir, de la situer, de la contextualiser. Des composants (archi-granules) sont créés dynamiquement afin de stocker les connaissances et les réflexions de l'architecte sous forme de grains d'information plus ou moins fins saisis en langue naturelle. Une structure en couches permet de prendre en compte la temporalité du proces-

<sup>1</sup> « *Virtuellement*, un hypertexte est plus qu'un texte puisqu'il propose un nombre quasi infini de lectures possibles par la combinatoire des hyperliens ... mais *actuellement*, un hypertexte n'est qu'un hypotexte car il ne propose aucune lecture, il ne constitue aucune textualité ... »

sus. Ces composants sont reliés par des liens d'association. Ne contenant aucun sens a priori le réseau se présente comme une structure hypotextuelle, et c'est par sa relecture et donc l'actualisation du parcours que l'expert peut construire du sens.

Nous avons mis en évidence [11] que le réseau d'archi-granules constitue un support de questionnement efficace pour faire préciser à l'expert des connaissances implicites, des stratégies, que le réseau nous permet de mémoriser.

Mais cependant un certain nombre de manques sont apparus lors de l'utilisation des réseaux d'archi-granules: la limitation à un seul type de lien (lien d'association d'idées), l'imprécision des ancrages de ces liens, l'hétérogénéité des contenus (typologie et granularité), une définition trop imprécise de la création de couches entraînant une prise en compte insuffisante de la temporalité.

#### 3.2 Structure de recueil des traces et du discours associé

Lors d'un entretien avec un architecte nous commençons souvent par rassembler les éléments sur lesquels il a travaillé et nous les référençons (notion de pointeur) pour y faire allusion par la suite. Puis l'architecte commence à parcourir ces éléments dans un ordre supposé être celui de leur rattachement au projet (notion de datation). A chaque fois qu'il considère un élément il va justifier sa présence en expliquant ce qu'il voit dans cet élément (notion d'ancrage sémantique). Enfin il va expliquer comment il a exploité cet élément c'est-à-dire comment il est relié à son projet et à la construction de sa théorie (notion de relation). Les trois parties suivantes définissent les notions centrales de la structure de recueil que nous nous proposons d'utiliser.

##### 3.2.1 Structure macroscopique des éléments

Nous définissons ici trois types de descripteurs valables pour tout type d'élément multimédiatique: le pointeur, les ancrages sémantiques, la dénomination.

**Définition:** Nous appelons pointeur une référence exacte et précise qui permet de désigner l'élément en question de façon unique.

Le pointeur peut être direct (Le texte, l'image, le son... bref le document multimédia en question qui aura été numérisé) ou il peut être indirect (ex : collage pour la recherche du parcelaire page 8 du carnet bleu, film Dune de David Lynch, photo page 12 du catalogue XYZ...). Il est bien entendu qu'il ne s'agit pas de faire un double numérique de tous les éléments. Ce serait inutile, car nous ne saurions pas les exploiter, infaisable car certains documents font appel au toucher, à l'odorat ou sont des films de plusieurs heures, et cela rendrait l'outil final contraignant et totalement non convivial. De toute façon cela n'aurait aucun sens puisque le choix de l'outil que fait l'architecte est consubstantiel à sa démarche. Si l'architecte choisit d'utiliser une machine à écrire Remington pour se replacer dans l'ambiance des romans policiers, aucune simulation ou outil de substitution aussi réaliste soit-il ne saurait le contenter. Le pointeur est uniquement un moyen de désignation.

**Définition:** Nous appelons ancrages sémantiques les aspects que l'architecte reconnaît comme intéressants lorsque qu'il interprète l'élément et qui justifient son rattachement au projet.

Par opposition au pointeur, les ancrages sémantiques sont totalement changeants, inconstants et personnels. C'est ce que l'architecte compte exploiter et ce pourquoi il a sélectionné cet élément. Cette interprétation intervient dans la conception de sa théorie plus que l'élément réel en lui-même. Un ancrage sémantique peut être :

- Une interprétation que l'architecte fait de l'élément
- Une partie de l'interprétation que l'architecte fait de l'élément
- Une interprétation que l'architecte fait d'une partie de l'élément
- Une partie de l'interprétation que l'architecte fait d'une partie de l'élément

L'ancrage sémantique est donc un élément d'interprétation ayant un niveau de granularité plus ou moins élevé par rapport à l'interprétation et par rapport à l'élément.

Tout ce qui relève de la création artistique pose un problème d'interprétation. "L'art est dans l'œil de celui qui regarde, vous savez ce que vous croyez et l'artiste croit ce qu'il sait" [12]. Nous dirons qu'à l'origine un élément regorge d'ancrages sémantiques possibles (que nous nommons hypo-ancres par analogie avec les notions développées par Bachimont) c'est-à-dire qu'il contient une multitude d'apports sémantiques qui n'intéressent pas forcément l'architecte. Suffise pour nous en convaincre, de considérer les multiples interprétations et évocations faites par différentes personnes pour une même image ou pour une même musique. Si l'architecte sélectionne un élément c'est qu'il voit en lui des éléments de sens intéressants. Ces hypo-ancres auxquelles s'intéresse l'architecte justifient l'accumulation de l'élément. Nous dirons qu'en les mettant en avant l'architecte en fait des hyper-ancres c'est-à-dire des points d'ancrage sémantique exploitables pour l'élaboration d'une théorie.

**Définition:** Nous appelons dénomination l'appellation que l'architecte utilise pour faire référence à un élément.

Lorsqu'un architecte fait référence à un élément il n'utilise pas le pointeur tel que nous venons de le définir mais plutôt un 'surnom' qu'il lui a donné, un raccourci intellectuel. Cette dénomination fait partie du processus d'appropriation, et en général on s'aperçoit qu'elle fait partie des ancrages sémantiques associés à un élément ou qu'elle le résume. Il faut donc envisager ce troisième attribut comme oscillant entre le statut d'attribut à part entière, celui d'ancrage sémantique et celui de pointeur personnalisé, c'est à dire laisser la possibilité à l'architecte de le définir ou de ne pas le définir comme un ancrage et de l'utiliser pour faire référence à cet élément lors des manipulations.

**Exemple:** Pour éclairer ces définitions prenons pour exemple d'élément l'image de la maison imaginée par Frank Lloyd Wright pour être construite au-dessus d'une cascade. Le pointeur c'est " Photo d'une maison de FLWright page 5

du Livre 'Frank Lloyd Wright's falling water the house and its history' par D. Hoffmann". Une dénomination pourrait être "la maison sur la cascade". Des ancrages sémantiques pourraient être "l'impression d'équilibre donné par le bâtiment au-dessus de la masse d'eau en mouvement" ou "l'harmonie organique".

### 3.2.2 Liens et relations du discours

En plus de l'interprétation que l'architecte fait d'un élément il nous faut le discours qui s'appuie dessus afin de comprendre toutes les articulations de son projet. "Il n'y a pas de véritable séparation entre la pensée figurative et la pensée discursive" [10].

C'est le discours qui donne le contexte de lecture d'un élément et il est fixé par l'architecte qui l'exploite. Après avoir été sélectionné, l'élément va donc être ancré dans la théorie pour faire sens par rapport aux autres éléments ; cela va se faire au travers du discours de l'architecte qui fait apparaître des relations entre les ancrages sémantiques. Le discours décrit un faisceau de liens d'associations ; ces liens se combinent au sein de relations que l'on peut libeller par des extraits du discours.

Les relations entre les ancrages peuvent être complémentaires, concurrentes, antagonistes... on les représente par un ou plusieurs liens symbolisant les références aux ancrages sémantiques (hyper-ancres) et l'extrait du discours instaurant la relation

**Définition:** Nous appelons référence simple, un lien d'association sans signification ni apport autre qu'un raccourci, une passerelle vers l'élément associé.

Ce lien est une référence à un élément, équivalent à un lien hypertexte classique. C'est le seul lien qui n'apporte pas de matière première sémantique au sein d'une relation et pour cela c'est le seul lien qui ne se fasse pas sur un ancrage sémantique. La chaîne de caractères "la maison sur la cascade" est un lien simple, elle n'introduit aucune interprétation, aucune signification simplement une référence à un élément.

**Définition:** Nous appelons relation unaire une relation définie par un discours qui annote un et un seul ancrage sémantique.

Ce type de relation apparaît naturellement lorsque l'architecte précise les ancrages sémantiques qu'il reconnaît dans un élément et en donne son interprétation.

**Exemple:** Le discours "L'effet d'équilibre rendu dans l'image de la maison sur la cascade donne à la scène une impression de grande sérénité" annote uniquement l'ancrage <effet d'équilibre> et introduit donc une relation unaire (Cf. Fig. 3 Relation 1).

**Définition:** Nous appelons relation n-aire une relation définie par un discours qui implique n ancrages sémantiques différents.

Là encore, les liens ne signifient rien en eux même, mais la relation qui les emploie apporte un sens ou une interprétation. Les liens montrent les différentes occurrences de l'emploi d'un ancrage. Les relations définissent chacun de ces emplois.

**Exemples:** Le discours "L'effet d'équilibre rendu dans l'image de la maison sur la cascade contraste violemment avec l'aspect massif de ses porte-à-faux", met en opposition les

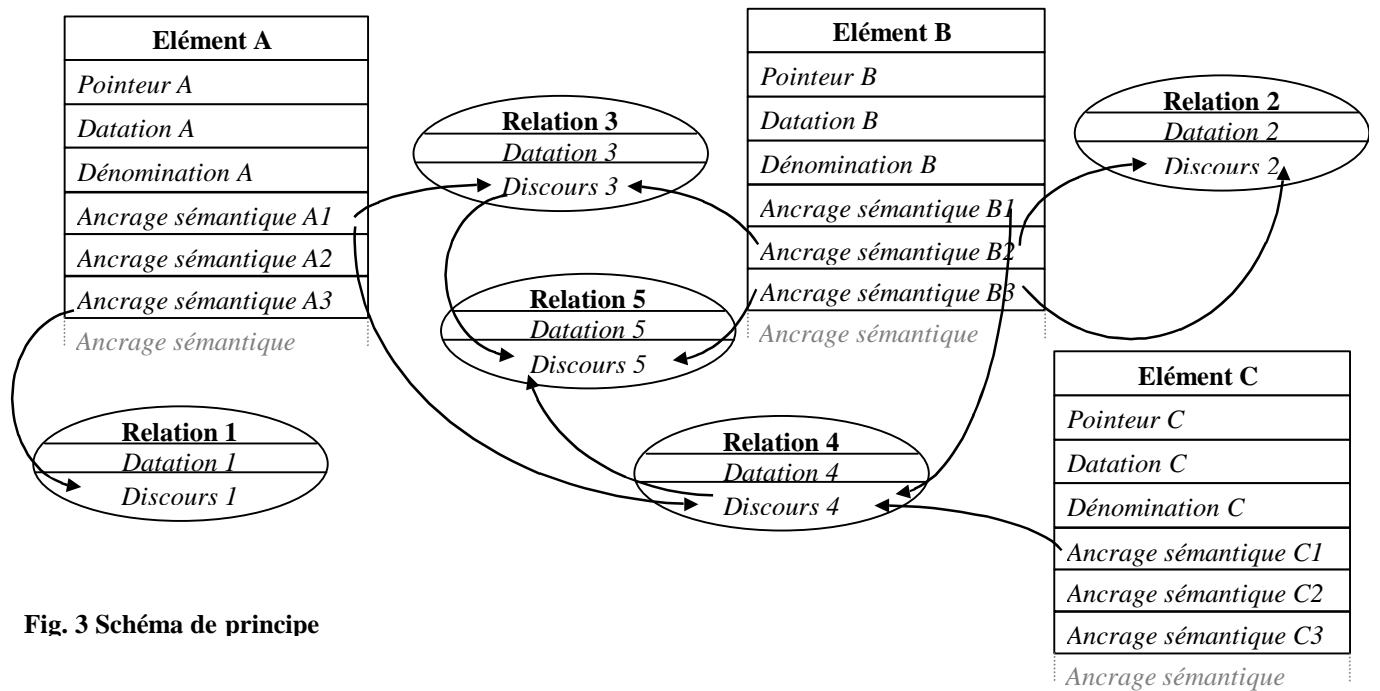


Fig. 3 Schéma de principe

ancrages <effet d'équilibre> et <aspect massif> dans une relation binaire sur un seul et même élément (Cf. Fig. 3 Relation 2). Si nous introduisons un nouvel élément, son pointeur étant "Article de F. Rambert 'Fuksas entre dans la préhistoire', revue d'A n°46", une dénomination serait "La grotte de Niaux" et un ancrage <sculpture contextualisée>. Alors le discours "Le concept d'harmonie organique lu dans la maison sur la cascade et celui de la sculpture contextualisée de la grotte de Niaux montrent comment on peut tirer parti d'un phénomène naturel pour créer" introduit une relation binaire entre les ancres sémantiques <sculpture contextualisée> et <harmonie organique> issus de deux éléments différents (Cf. Fig. 3 Relations 3 et 4).

Aux éléments multimédias viennent donc s'ajouter les éléments de discours qui sont les libellés des relations. Le contexte de lecture d'un élément de discours inclut le texte qui le compose et les ancres qu'il utilise. On rejoint ici la notion de cadre de lecture défini dans [13] à propos des ancres dans un hypertexte. Cependant ici les liens ne se font pas entre des textes mais à travers des textes qui définissent les relations et le contexte de lecture introduit des éléments non textuels : les éléments multimédias dont sont issus les ancres ou des parties de ces éléments. Notons qu'un ancrage peut être le point de départ de plusieurs liens et que par conséquent le contexte de lecture dépend de la relation ou du lien considéré. Un discours peut faire allusion à un autre discours il faut donc prévoir des liens et des relations entre des ancres sémantiques issus de discours ou d'éléments.

**Exemple:** "L'impression de grande sérénité rendue dans la maison sur la cascade remémore le vers de Baudelaire: 'Là, tout n'est qu'ordre et beauté, Luxe, calme et volupté'"

introduit un discours sur l'ancrage <Impression de Grande Sérénité> décrit par une précédente relation (Cf. Fig. 3 Relation 5).

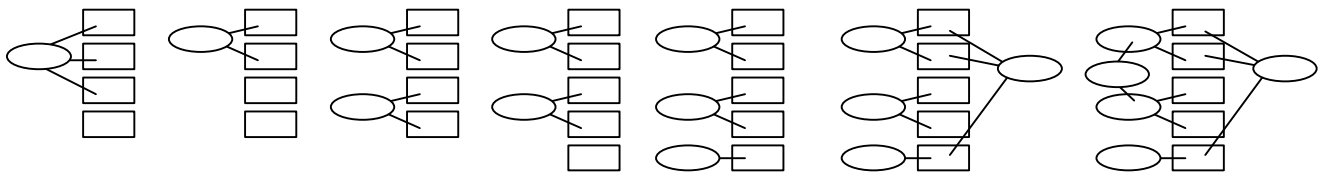
Il y a une multitude de liens et de relations possibles entre les différents ancres sémantiques de tous les éléments (hypo-liens, hypo-relations). Cependant seuls certaines relations et donc certains liens seront effectivement exploités par l'architecte (hyper-liens, hyper-relations). L'ensemble des liens et des relations qu'il édite représente son parcours dans l'hypotextualité de l'ensemble des éléments accumulés. Dans l'accumulation initialement non structurée des éléments qui lui font sens, l'architecte cherche ainsi une cohérence et une textualité qui lui donneront sa théorie.

### 3.2.3 Intervalles de présence

Nous avons caractérisé un élément non seulement par le sens qu'il apporte mais aussi par l'influence qu'a ce sens sur les autres éléments à travers les liens et les relations. Ces derniers rendent donc compte de cette influence en la délimitant dans l'espace des connaissances manipulées, cependant il manque la notion de délimitation dans le temps de cette influence : Quand est-elle apparue ? Et jusqu'à quand a-t-elle été présente ?

Cette notion d'évolution avait été pressentie lors du choix d'une organisation en couches et de la possibilité de mise en sommeil dans la représentation par archi-granules. Cependant nous essaierons d'être plus précis en distinguant deux temporalités : celle des éléments et celle des liens et relations.

La temporalité des éléments est une datation. Cet attribut vient s'ajouter aux précédents pour mémoriser à quel moment un élément a été rattaché et, le cas échéant, écarté d'un projet. La deuxième temporalité introduit une datation des liens et des relations qui permet un historique de leur organisation et de leur évolution. On peut ainsi 'revivre' l'apparition, l'évolution et



**Fig. 4 Evolution de la structure de projet**

le cas échéant la disparition d'un lien, d'une relation ou d'un élément. Ces deux nouvelles dimensions permettent de rendre compte de l'aspect dynamique du processus et de le mémoriser sous une forme plus continue que la présentation en couches.

Pour résumer nous obtenons donc un réseau hypertextuel d'éléments multimédiatiques définis par leurs ancrages sémantiques, un pointeur, une dénomination et une datation. Le réseau s'organise dans l'espace des connaissances à partir des ancrages sémantiques et à travers les relations du discours (Fig. 3). Il s'organise dans le temps en répartissant les éléments et les relations selon l'axe chronologique du projet (Fig. 4).

## 4 Conclusion

Nous nous sommes intéressés aux aspects cognitifs de l'activité de projet et aux processus générateurs des traces. Nous savons que les traces sont des éléments qui ne font sens que par rapport à un projet pour lequel ils ont été sélectionnés, aux ancrages sémantiques qui leurs ont été attribués et aux relations qui les ont exploités. Une trace en tant qu'élément subsistant d'un projet, doit retrouver son contexte si on veut qu'elle livre ses secrets. La représentation hypertextuelle de l'activité de projet que nous avons présentée dans cet article vise à recréer ce contexte en permettant de mémoriser le discours de l'architecte et de visualiser chaque élément en recréant une notion de proximité avec les autres éléments auxquels il est relié par des liens et des relations. L'aspect dynamique du processus de projet et le parcours de l'architecte sont représentés par des datations permettant de mémoriser les évolutions du réseau.

## 5 Remerciements

A Thierry Paquet pour ses interventions dans les expertises et son aide pour le travail sur l'image.

Aux professeurs de l'école d'architecture de Rouen en particulier Michel Retbi et Jac Fol.

A Marc Gosselin et Sébastien Loiseau étudiants diplômables de l'école d'architecture de Rouen pour leur disponibilité et les discussions fructueuses que nous avons eues.

Aux étudiants INSA de l'UV ICCA (Ingénierie des Connaissances en Conception Architecturale) pour le travail de groupe qu'ils ont fourni.

Aux étudiants l'école d'architecture de Rouen pour leur patience et le temps qu'ils nous ont accordé.

## 6 Références

- [1] B. Bachimont, (1997). Du texte à l'hypertexte : les parcours de la mémoire documentaire. In Technologie, Idéologie, Pratiques.
- [2] H. Delamare, (1996). Approche du processus de conception architecturale à partir d'une discussion sur le rôle et les sens des images produites, essai de modélisation. Rapport interne, Ecole d'Architecture de Normandie.
- [3] Fol, J. (1996). Condition artistique de l'Architecture, l'architecture en théorie. Revue d'Esthétique, n°29, p.11-19.
- [4] GRAIN (1998). Structuration dynamique des objets de connaissances architecturales en conception. Dans Les objets en conception: actes de O1'DESIGN 97, coordinateurs : Brigitte Trousse & Khaldoun Zreik, eds Europa Productions, pp. 211-224, 1998.
- [5] Rapports de l'UV Ingénierie des Connaissances en Conception Architecturale des années 1995 à 1998. Département Génie Mathématique, INSA de Rouen.
- [6] Jones, J.C. (1970). Design methods. Wiley, Chichester, U.K..
- [7] Gosselin, M., Loisel, R., Gréboval-Barry, C. (1998). Un objet médiateur en conception architecturale : « le cahier créatif ». Dans Les objets en conception: actes de O1'DESIGN 97, coordinateurs : Brigitte Trousse & Khaldoun Zreik, eds Europa Productions, pp. 33-44.
- [8] J-C. Lebahar. (1983) Le dessin d'architecte. éditions Parenthèses.
- [9] Régine Loisel & Catherine Gréboval-Barry. (1998) Objets artéfactuels de modélisation pour la conception. Dans la Revue des Sciences et Techniques de la Conception, Vol 6, n°1, éditions Europa, Editeur Khaldoun Zreik, p 55-71.
- [10] Régine Loisel & Catherine Gréboval-Barry (1998). Expertise dans le cadre d'un processus de conception : un exemple en architecture. Dans les actes d'IC'98 (Ingénierie des Connaissances), Nancy, 13-15 mai 1998, pp. 243-250.
- [11] Régine Loisel & Catherine Gréboval-Barry. (1999). Ingénierie des connaissances pour la conception architecturale. A paraître dans Ingénierie des Connaissances, évolutions récentes et nouveaux défis, J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel & D. Bourigault eds, Eyrolles.
- [12] Film (1998). Midnight in the garden of good and devil
- [13] Marc Nanard, Jocelyne Nanard, Jacques Chauche, Anne-Marie Massote, Alain Joubert, Henri Betaille (1996). La métaphore du généraliste : Acquisition et utilisation de connaissances macro-

scopiques sur une base de documents techniques. In N. Aus-senac-Gilles, P. Laublet & C. Reunaud Eds. Acquisition et Ingénierie des Connaissances : tendances actuelles, Cépa-duès, p 285-304.

- [14] Morin, E. (1986). La Méthode, La connaissance de la connaissance. Seuil, 1986; nouvelle édition coll. Points Essais, 1992, p.185-189.