



**HAL**  
open science

## Expériences au laboratoire ARIA

Renato Saleri

► **To cite this version:**

Renato Saleri. Expériences au laboratoire ARIA. École Thématique CNRS "Modélisation Informationnelle pour l'architecture patrimoniale" / International workshop "Informative Modelling for the architectural heritage", Juillet 2006, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, France, MAP UMR 694 CNRS/MCC, Jul 2006, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, France. pp.19-26. <hal-04978629>

**HAL Id: hal-04978629**

**<https://hal.science/hal-04978629v1>**

Submitted on 17 Apr 2025

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.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC 4.0 - Attribution - Non-commercial use - International License

## Expériences au laboratoire ARIA.

*Dans cette brève présentation nous essayerons d'illustrer de quelle manière les outils numériques peuvent faciliter la compréhension et la mise en relation subjective d'informations abstraites et disparates. Prenant appui sur un travail de recherche mené conjointement à l'équipe " les métiers de l'histoire " de l'école d'architecture de Grenoble, le sujet proposé essaie de construire le modèle simplifié d'un système de structuration et de représentation des connaissances apte à en faciliter la recherche, la description et la manipulation.*

*Renato Saleri  
UMR MAP-ARIA  
Mél : [renato.saleri@lyon.archi.fr](mailto:renato.saleri@lyon.archi.fr)*

## 1 - PRESENTATION GENERALE

Dans ce souci de “faciliter l'accès et la mémorisation “ des informations collectées nous avons bien entendu cherché dans un premier temps à recenser les travaux et recherches engagés sur cette voie, et ce dans des domaines connexes au domaine de l'architecture et prenant place plus précisément au sein de produits hypermédia développés par le laboratoire MAP lui-même ou ses partenaires proches. Ce programme de recherche se propose de contribuer à l'étude et à la mise en place d'un système simplifié de gestion de bases de données permettant d'enrichir l'ergonomie et de faciliter la navigation dans des environnements hypermédia:

- en simplifiant la description première des entités manipulées.
- en “différenciant“ le parcours en fonction du profil de l'utilisateur.
- en utilisant des outils et des langages “universels“, issus de la
- culture du web.

### 1.1. L'intégration aux travaux de recherche de l'aria

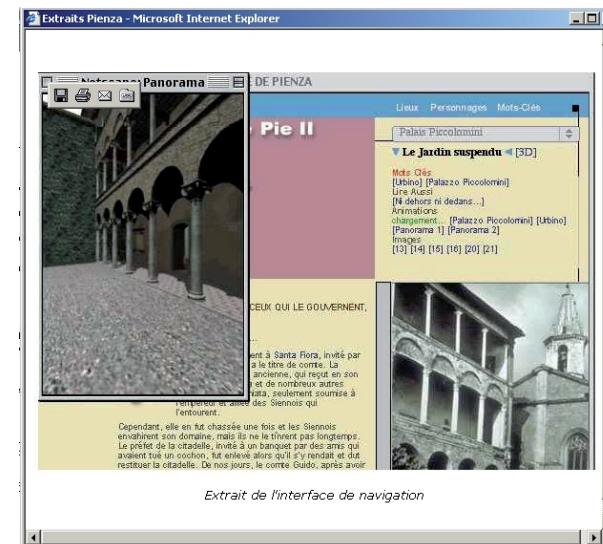
Le produit développé tire parti des outils réseau disponibles qui peuvent être en adéquation avec la problématique avancée. Dans l'appli présent en annexe nous avons principalement utilisé Javascript, VRML et HTML, implémentés suivant une logique “objet“ et permettant de visualiser en cours de le niveau de relation des entités hypermédia manipulées. Ce modèle, une fois finalisé, pourra utilement enrichir les produits développés à l'avenir par le laboratoire MAP : il a été, à titre expérimental, “injecté“ dans le CD-ROM l'Urbanetecture de Pienza duquel à été extrait le corpus ayant servi au développement et à l'expérimentation.

## 2 - LES OBJECTIFS DE LA CONTRIBUTION

### 2.1. La notion de profil utilisateur.

La réalisation de plusieurs produits dans le domaine du multimedia par les laboratoires partenaires de l'UMR MAP nous a conduits a remettre en question les pratiques “classiques” de scénarisation et de développement d'arborescences. Par “développement d'arborescences” il est précisément question de tout le travail permettant de relier les entités hypermédia en présence par des descripteurs logiques permettant d'en identifier filiations ou parentés et surtout d'en permettre une “représentation mentale” satisfaisante.

Il est certain que lors de la consultation d'un même produit hypermédia l'on soit tenté de naviguer ou de consulter le contenu suivant ce qu'il est convenu d'appeler “son propre regard”. Le recentrement perpétuel d'une “zone fovéale cognitive” autour d'entités hétérogènes suppose



que l'on puisse faire émerger les objets cognitifs en présence suivant une logique de circonstance, ce que Alain Rénier, professeur des écoles d'architecture présente comme une dynamique actancielle. Identifier l'utilisateur revient donc à pré-filtrer l'information présente afin d'en donner à voir qu'une partie susceptible d'intéresser de prime abord l'utilisateur présent. Dans cette optique, il est nécessaire d'être en mesure d'attacher à tout objet du corpus certes l'ensemble des informations qui le caractérisent mais aussi de pouvoir extraire de cette description les renseignements utiles aux questionnements formulés par un utilisateur quelconque. Le problème est donc d'être capable de trier cette information et de la restituer en fonction de questionnements particuliers, autrement dit de montrer que des aspects spécifiques extraits d'un ensemble exhaustif de connaissances pourra être filtré et donné à voir en fonction des besoins de chacun.

## 2.2 La notion de "système embarqué".

Pour le CD-ROM l'Urbatecture de Pienza, l'équipe aria de l'UMR MAP a tenté de façon expérimentale de réunir les avantages d'un support numérique de type CD-ROM ( grande capacité de stockage, prix de revient à l'unité... ) aux techniques de diffusion liées aux réseaux ( universalité, quantité de médias manipulés, remise à jour des données...) Le choix motivé des langages de description et de manipulation des données s'est logiquement orienté vers des systèmes susceptibles de traiter des corpus hétérogènes en présence de manière sûre, rapide et ouverte ne nécessitant pas de ressources logicielles ou matérielles complémentaires. Plutôt que de faire appel à des systèmes existants nous avons préféré développer, pour cette recherche, un moteur d'indexation embarqué permettant d'opérer sur la machine client le tri et l'affichage des objets recherchés.

Une attention particulière a été portée à la description d'une matrice d'indexation permettant de conserver une cohérence globale aux objets représentés, construite sur la base d'une description générale des objets du corpus, et qui est représentée ci-après.

## 2.3 Un système ouvert.

Les formats de médias ainsi que la nature des données qui sont aujourd'hui accessibles par le biais des réseaux, suivent une évolution constante : nous nous référons ici aussi bien au format de données, susceptible d'évoluer en fonction de simples mises à jour logicielles ou d'optimisations de portage, que à l'apparition de nouvelles ressources à proprement parler - le format propriétaire flash de Macromedia Director n'est intégré de façon native que dans les plus récentes versions des clients WWW existants sur le marché. Se pose alors d'emblée la question de pérenniser le "feuilletage" (browsing en anglais) de formats de données hétérogènes et qui

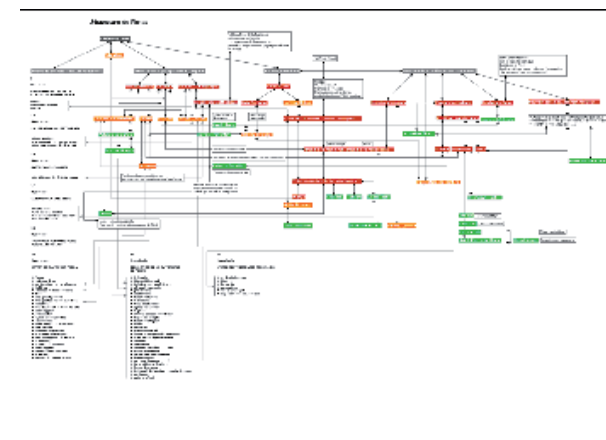


Fig. 1. le synopsis du CD-ROM

plus est, mutantes. La versatilité des logiciels clients W3 sont pour le moment garants d'une telle adaptabilité: autour d'un core logiciel relativement succinct - l'application elle-même - viennent s'articuler des traducteurs spécifiques (les plug-ins) aptes à prendre la relève lorsque les interpréteurs de données internes au browser sont incapables de reconnaître le format de fichier entrant, identifié par son suffixe. S'ajoute à cette difficulté liée à l'utilisation des outils numériques une caractéristique inhérente au domaine de la recherche qui, de manière très générale, construit son univers de connaissances la plupart du temps par "touches successives". Il s'agira enfin de résoudre un problème lié à la nature "hybride" du projet: savoir collecter et traiter des informations dont l'implémentation peut être délocalisée.

### 3 - LES PRINCIPES MIS EN OEUVRE

Nous avons vu que pour l'essentiel le projet proposé cherchait à développer un système permettant l'accès aux informations présentes dans une base de données "délocalisée" et ce dans un contexte coopératif s'appuyant sur des supports hypermédia largement diffusés de nos jours. L'approche retenue pour accéder aux informations consiste à permettre d'effectuer un tri dans un arbre de classes représentant le schéma de données disponibles tout en "donnant à voir" de façon immersive une maquette 3D qui servira de "réfèrent cognitif" à tout moment de la requête.

Les principes mis au service de cette contribution porteront essentiellement sur:

- La construction préalable d'une matrice d'indexation simple et ouverte permettant de conserver une cohérence globale aux objets représentés ou nouvellement intégrés.
- Des outils de structuration corollaires comme les modèles de croissance fonctionnant sur le principe de règles de substitution (graphes)
- Un moteur de recherche fondé sur le principe du filtrage par seuils.

#### 3.1 Une logique "objet".

Le terme "objet" ne désigne ici que très modestement le principe retenu pour construire la matrice d'indexation qui servira à référencer et à structurer l'ensemble des médias qui constitueront la base de données: le système d'interrogation auquel nous ferons appel pourra être modélisé par la fonction suivante:

*Information recherchée = F ( utilisateur , section disponible , mot clé )*

Les paramètres de cette fonction étant informés par:

utilisateur: nous avons brièvement décrit dans la section précédente l'intérêt représenté par l'identification préalable de l'utilisateur, ceci permettant d'accorder ou non des privilèges en consultation ou en écriture.

section disponible: l'ensemble des informations faisant partie d'un corpus en construction de façon permanente, la possibilité d'ouvrir ou de temporairement fermer l'accès à des sections "en ligne" en cours d'indexation nous semble primordiale.

mot clé: le point de départ de la recherche naviguée se fera par le choix d'un item disponible dans une liste d'objets référencés sous une section accessible - il donnera lui-même accès de façon filtrée à tous les objets connexes disponibles; le filtrage dont il est question ici est détaillé dans les deux sections suivantes.

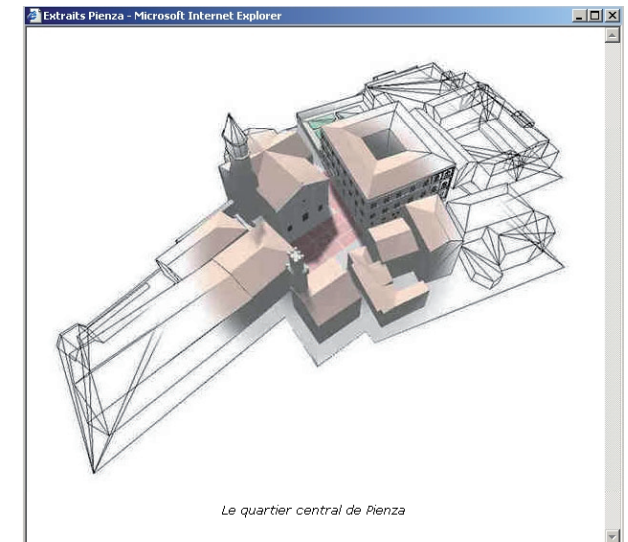
Le découpage spécifique des informations qui a été choisi pour structurer et représenter les médias dans le CD-ROM "L'Urbanisme de Pienza" fait apparaître en premier lieu les objets connexes au mot-clé affiché (ici La Place) ; il présente ensuite les médias disponibles en rapport avec la thématique (textes, animations, images...) L'implémentation de ce principe a été effectuée pour l'instant en indexant manuellement les médias existants en rapport avec l'objet affiché. Le sujet proposé tente d'automatiser et de simplifier l'indexation des médias disponibles.

### 3.2 L'apport d'outils logiques corollaires: développement d'un moteur de croissance "graphtal".

Parmi les systèmes d'indexation existants ou préalablement développés et utilisés par l'équipe MAP [CD-Recherche, Flash-Index...], nous avons cherché quels outils logiques pourraient servir de référent "analogue" au tri et à l'indexation des informations.

Les graphtals, qui permettent de simuler la croissance d'objets naturels, sont basés sur un alphabet de formes primitives, les germes, et sur un ensemble de règles de production chargées de faire évoluer l'objet dans le temps. Par exemple, l'étude de la croissance des plantes montre que leur développement obéit à des lois relativement simples qui vont attribuer des facteurs d'état ou de croissance à la position des bourgeons, à la dimension des rameaux, à la vitesse de pousse etc. Ces règles de croissance étant modélisées, on pourra reconstituer l'évolution de la plante.

La modélisation des plantes se fonde sur des bases botaniques qui discernent, dans la multitude de plantes existantes des règles simples permettant de construire une typologie de structure et d'évolution. Ces modèles font encore partie du monde de la recherche et ne sont pas encore tous implémentés dans les logiciels connus existants : le logiciel AMAP (Atelier pour la



Modélisation des Arbres et des Plantes) est défini par son auteur comme un moteur de croissance permettant la simulation de la croissance de végétaux. Comme pour les graphals, cette simulation repose sur la modélisation la plus proche possible de la morphogenèse de la plante à partir d'un alphabet et de règles de production. Nous avons voulu essayer de réaliser, comme corollaire préalable au projet de recherche, un moteur d'évolution de ce type, qui servira également à tester la faisabilité technique d'une cohabitation des langages de développement pressentis : le HTML, le JAVAscript et le VRML.

Une manière simple d'implémenter un moteur de développement graphal consiste à choisir dans un premier temps ce que nous appellerons un alphabet de formes primitives que nous limiterons ici à quatre éléments : 0,1,[,]

0 et 1 serviront à générer deux objets définis et morphologiquement distincts. [, et ] serviront à structurer l'évolution du graphal. L'ensemble des mots de cet alphabet va faire appel à des règles de production, que nous définissons en note 1.

Par simple substitution, au bout de trois récursions nous obtenons la séquence présentée en note 2.

*Nb : récursion consiste ici à considérer la séquence générée et à lui réappliquer les règles de production par substitution définies préalablement.*

Comme nous le voyons, il s'agit de décrire une séquence de base (Germe de Base) ainsi que les règles de production du 0 et du 1. Dans cet exemple, les règles de production des lettres [, et ] sont implicites, on considère que l'on substitue la lettre par elle même. On définit enfin le nombre d'itérations appliquées, autrement dit le nombre de fois qu'il faudra réappliquer les règles de production précédemment décrites sur la séquence nouvellement calculée.

Ce moteur de croissance, développé ici à titre expérimental, génère un modèle 3D au format VRML ainsi que son code source dans deux fenêtre adjacentes.

Le programme propose également dans une fenêtre la description des objets à l'aide des mots d'ordre n ainsi générés ; à titre de rappel, on dénombre le nombre de segments créés et, partant, le nombre d'objets VRML affichés.

### 3.3 Une recherche d'informations par " seuil de tolérance "

Un principe qu'il nous a semblé intéressant de développer afin de pouvoir mettre en relation les objets de notre base de données consiste à chercher les "voisins" mis en relation avec un mot-clé extrait du corpus. Cette méthode, qui emprunte à l'analyse d'image le terme de seuil de tolérance, présente comme avantage d'élargir la zone fovéale cognitive dont il a été question plus

*Note 1.*

règle de production du 0 : 1[0]1[0]0

règle de production du 1 : 11

règle de production du [, :

règle de production du ] :

*Note2.*

Génération 1

(Mot d'ordre 2)

Segments de base : 9

Séquence: 11 [ 1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ]1[0]1[0]0

Nombre d'objets générés:9

Génération 2

(Mot d'ordre 3)

Segments de base : 43

Séquence: 11 11 [ 11 [ 1[0]1[0]0 ] 11 [1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ] 1111

[ 11 [1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ] 11[ 1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ]

Nombre d'objets générés:44

Génération 3

(Mot d'ordre 4)

Segments de base : 159

Séquence: 11 11 11 11 [ 11 11 [ 11 [1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ]

1[0]1[0]0 ] 1111 [ 11 [ 1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ]1[0]1[0]0 ] 11[

1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ] 11 11 11 11 [ 11 11 [11

[1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ] 1111 [ 11 [1[0]1[0]0 ] 11

[ 1[0]1[0]0 ]1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ]

] 11 11 [ 11 [ 1[0]1[0]0 ] 11 [1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ] 11 11 [

11 [1[0]1[0]0 ] 11 [ 1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ] 11[ 1[0]1[0]0 ] 11 [

1[0]1[0]0 ] 1[0]1[0]0 ]

Nombre d'objets générés:161



Panorama sur la place

haut mais présente cependant un certain nombre de difficultés qu’il s’agira d’identifier et de résoudre.

Pour décrire succinctement le principe mis en œuvre, à partir de la valeur chromatique d’un pixel sélectionné on cherche lesquels parmi les huit voisins en présence présentent des similitudes en deçà d’un seuil qu’il est possible de paramétrer. On procède ainsi par itérations successives jusqu’à épuisement des pixels voisins répondant aux critères sélectionnés. Ce principe, déjà exploité dans des logiciels commerciaux de traitement de l’image tels que Adobe Photoshop est utilisé de façon analogue au traitement et à l’affichage des objets du corpus. Il s’agit tout d’abord de définir les critères selon lesquels des objets ou mots-clés du corpus, peuvent être mis en relation. Dans le cas du CD ROM “l’Urbatecture de Pienza“ la mise en relation est bien entendu directement issue des observations ou des remarques que les historiens ou les philosophes de l’architecture avec qui nous avons collaboré ont pu formuler.

Si nous devons représenter maintenant les objets “vus“ depuis le mot clé Roma (en gras dans le tableau) nous serions tentés de construire le graphe suivant, qui trace récursivement les objets reliés au mot-clé initial. Le moteur de développement de cette structure en arbre étant bien sûr dérivée du modèle graphal étudié précédemment. Sur cet exemple nous avons répété (et représenté) 5 itérations de recherche successives.

Nous avons ici fait apparaître en gris les occurrences redondantes, autrement dit les mots - clés à partir desquels une recherche d’objets associés à déjà été effectuée et pour lesquels il est inutile de poursuivre le “développement“. Par la suite nous parlerons, pour préciser le fonctionnement du système, de filtrage incrémental. Ici il apparaît que la séquence [Roma / San Francisco / Grille Urbaine / Space Framework / Place / Machine à ombres], extraite de l’ensemble des informations de la base de données, pourrait presque constituer un iter discursif reconstitué regroupant l’ensemble des médias disponibles communs aux objets voisins. Le nombre d’itérations nécessaires pour avoir un panorama de voisins “exhaustif“ constitue alors un problème tout à fait intéressant : on pourrait être par exemple tentés de se demander à partir de combien d’itérations la mise en relation d’objets pourtant reliés – comme pourraient l’être sur ce graphe Roma et la Machine à Ombres, distants de quatre seuils – participe à créer du sens ou à permettre de mieux cerner la globalité des informations. Il est probable que le couple [Rome/ Horizon Urbain] ne fasse apparaître qu’un ensemble relativement limité (et intrinsèquement local) de données qui de part leur proximité sémantique ne classent que des médias dont le degré de redondance – autrement dit d’appartenance simultanée aux deux objets en présence - soit extrêmement fort. En revanche, le couple [Rome/Machine à Ombres] polarise dans cet exemple un trajet dont les ramifications multiples recoupent un grand nombre d’informations homologues du corpus et ce de façon transversale.

Numero :	Groupe :	Objet :	Objets associés :	URL :
1	1	Rome Amant	16	data1b/rome/rom1.html
2	1	Rome	3, 22	data1b/rome/rom2.html
3	1	San Francisco	7, 21	data1b/san/san.html
4	1	San Francisco	6	data1b/san/san.html
5	1	Urbano	16	data1b/urb/urb.html
6	1	Grand Broom	4	data1b/grab/grab.html
7	2	Palais Borgha	15	data1b/pob/pob.html
8	2	Palais Communal	11	data1b/poco/poco.html
9	2	Palais Piccolomini	15, 12, 5	data1b/pope/pope.html
10	2	Chapiteaux	12, 19, 28	data1b/chape/chape.html
11	2	Duomo	15, 10, 20	data1b/duom/duom.html
12	2	Jardin Suspendu	5, 9	data1b/jan/jan.html
13	2	Oculus	22, 34	data1b/ocul/ocul.html
14	2	Oeil du Cyclope	22, 34	data1b/ocyc/ocyc.html
15	2	Place	25, 29, 7, 8, 9	data1b/plac/plac.html
16	2	Loggia	5, 9, 12	data1b/logg/logg.html
17	2	Puits	15	data1b/puit/puit.html
18	3	Capitulos Vidiosi	27, 23	data1b/cap/cap.html
19	3	Erreurs de Calcul	10	data1b/erca/erca.html
20	3	Pisane	11	data1b/foc/foc.html
21	3	Grille urbaine	7, 29	data1b/gril/gril.html
22	3	Horizon Urbain	7, 3	data1b/hori/hori.html
23	3	Imaginer spatial	25, 18	data1b/imag/imag.html
24	3	Lanceo del Cacic	35	data1b/lanc/lanc.html
25	3	Machine à Ombres	19	data1b/mach/mach.html
26	3	Ombres et Lumière	19	data1b/omla/omla.html
27	3	Paysage contrasté	3, 12, 18	data1b/pays/pays.html
28	3	Roman esches	12, 17, 10	data1b/pove/pove.html
29	3	Space Framework	15	data1b/spac/spac.html
30	3	Temple	11	data1b/temp/temp.html
31	3	Terre et Ciel	34, 22, 3	data1b/tecy/tecy.html
32	4	Leon Battista Alberti	10, 28, 37	data1b/leon/leon.html
33	4	Le Cyclope	22, 34	data1b/cycl/cycl.html
34	4	Gina et Ouranos	14, 22	data1b/gaou/gaou.html
35	4	Nicolas de Cuse	24	data1b/nica/nica.html
36	4	Pio II	37	data1b/pius/pius.html
37	4	Il Rosellino	32, 15	data1b/ross/ross.html
38	4	Bruno Quoyziano	18	data1b/brun/brun.html

Fig. 2. les mots clés du corpus du cd rom [

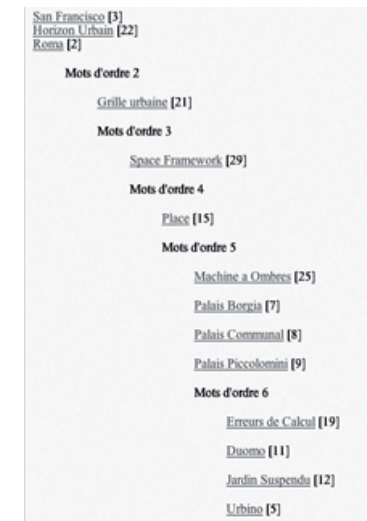


Fig. 3. un développé cognitif contextuel [

#### 4 - CONCLUSION

Nous avons vu que l'intérêt spécifique d'une architecture "objet" consistait à centraliser les informations en les formatant à l'aide d'une matrice d'indexation simple et ouverte. Dans cette maquette, les relations gérées restent modestes et l'expérimentation s'est faite sur un corpus comprenant un nombre restreint d'items. Par matrice d'indexation nous voulons désigner un masque de saisie capable de s'adapter à un grand nombre de configurations de données possibles : c'est le cas des objets de notre base de données, qui peuvent indexer un nombre important de médias qui plus est de formats différents.

L'implémentation pratique du projet à du tenir compte, nous l'avons vu, d'un certain nombre de contraintes imposées notamment par l'environnement logiciel et matériel qui servira de support à la consultation du corpus hypermédia. Nous allons à présent détailler certains des mécanismes régissant le fonctionnement du système projeté.

Une donnée majeure en terme d'utilisation de cette base de données consiste, nous l'avons vu, à créer "un niveau simplifié de représentation suffisant à exprimer un concept dont la description complète serait "perturbante". [Ameziane 1998] Mener à bien ce concept équivaldrait, dans ce projet, à identifier préalablement l'utilisateur afin de ne donner à voir qu'une partie des informations en présence. C'est pourquoi dans un premier temps il a été primordial d'implémenter simplement et de façon suffisamment robuste une fonction d'identification et d'attribution de privilèges d'accès. Celle - ci a été réalisée à l'aide d'une librairie JAVAscript, enregistrée sur serveur, et dont le suffixe \*.js suffit pour en interdire l'accès en lecture et en écriture notamment à partir d'un client www ou ftp. Il n'est pas question ici de construire un système de filtrage d'accès "inviolable" mais simplement un moteur de traitement de données apte à garantir une navigabilité robuste et fiable.