HAL
open science

Modélisation Informationnelle

Jean-Yves Blaise, Iwona Dudek

To cite this version:

Jean-Yves Blaise, Iwona Dudek. Modélisation Informationnelle. 2006. halshs-00266975

HAL Id: halshs-00266975

https://shs.hal.science/halshs-00266975v1

Preprint submitted on 10 Sep 2008

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.

modélisation informationnelle

Jean-Yves BLAISE
Iwona DUDEK

UMR CNRS/MCC 694 MAP

modélisation informationnelle

Jean-Yves BLAISE
Iwona DUDEK

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UMR CNRS/MCC 694 MAP

© UMR CNRS/MCC 694 MAP - Marseille 2006 - ISSN 1959-6363

Journal MIA <*www.map.archi.fr/mia/journal*> - numéro spécial
Imprimerie du CNRS - Provence

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction, même partielle, par tous procédés, réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans autorisation préalable du détenteur des droits est illicite et constitue une contrefaçon.

Portée de cette publication ……..……. IV
Origines de son thème . ……. V
Comment lire cette publication ….……..……. VII
Références ….……. IX
Les quatorze règles (plus une) ….……..… XI

Portée de cette publication

Ce document est une introduction à la modélisation informationnelle, approche interdisciplinaire émergente située à la rencontre des NTIC (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication) et de l'analyse multi-échelles de lieux bâtis.

La modélisation informationnelle peut être définie comme un cadre méthodologique pour représenter les connaissances spatialisables et évolutives manipulées dans l 'étude de l 'artefact patrimonial et de ses évolutions. Elle vise à intégrer problématiques de modélisation des artefacts et de visualisation d'informations.
Deux types d'interrogations en forment le cœur:

- comment mieux comprendre et documenter les évolutions de lieux patrimoniaux ;
- comment en rendre compte par des moyens visuels.

Cadre méthodologique, la modélisation informationnelle est aussi une pratique de l'auto-questionnement sur comment nous conduisons l'étude diachronique de lieux architecturaux (à l'heure ou les solutions informatiques tendent à conduire l'étude plus que nous-mêmes). Cette pratique est formalisée par un ensemble de « règles » que nous tentons ici d 'expliciter par le texte et le graphique.

Mais il doit être établi clairement que cette contribution n'a pas le caractère d'une publication scientifique : c'est une introduction visuelle conçue comme un « manifeste », forme dont elle aura volontairement la brièveté et le caractère assertif.

En conséquence, le lecteur ne doit pas s'attendre à y trouver une argumentation sur le besoin de développer de nouvelles solutions pour l'analyse de lieux architecturaux, ou une analyse critique des outils et méthodes actuels. Cette contribution ne contient pas non plus d'indications sur les idées, principes, méthodes à l'origine de la thématique. Tout au plus ambitionne-t-elle d'illustrer par des exemples visuels les besoins et enjeux

derrière les termes « modélisation informationnelle ».

Le plan de la publication s'appuie sur une découpe en 14+1 sections, qui correspondent aux 14 règles (plus une) matérialisant la démarche de modélisation informationnelle (liste de préceptes dont la vocation est d'améliorer la façon dont modélisation et pratiques graphiques sont conduites dans le champ de l'architecture patrimoniale). Ces sections sont organisées en quatre groupes reprenant les quatre grandes familles de problématiques que croise la démarche: informations, modélisation, représentation, abstraction.

Au sein de chaque section l'aridité de la règle sera mise face à face avec des développements concrets pour que cette contribution puisse jouer le seul rôle que nous souhaitons vraiment lui voir jouer: celui de réfléchir nos pratiques et réfléchir sur nos pratiques.

Origines du thème

Dans le champ de l'architecture patrimoniale, la maquette virtuelle s'impose de plus en plus comme un outil de vulgarisation efficace, permettant de communiquer les résultats d'enquêtes sur les évolutions de lieux architecturaux. Mais, ici, cette utilisation du graphique n'est pas sans poser de nombreuses questions, en particulier sur deux points :

- un manque de lisibilité des représentations dû au fait que les inférences faites pour la reconstruction géométriques des objets figurés sont masquées dans la scène finale;
- un manque d'efficacité affligeant pou les chercheurs eux-mêmes qui investissent temps et moyens dans la production de scènes restant un effet de bord de leur étude puisque ne donnant pas accès aux couches d'informations plus profondes comme la bibliographie par objet, l'inscription typologique, terminologique, etc..

Autrement dit, l'effort d'acquisition et d'analyse d'informations fait pour comprendre l'objet architectural apparaît comme totalement absent du résultat final, une reconstruction dite virtuelle. Une telle représentation n'est pas liée aux sources en justifiant le contenu, elle n'est pas mise à jour dynamiquement quand de nouveaux éléments d'informations sont rassemblés, elle ne mentionne même pas ce qui est en définitive le plus significatif pour l'analyste : l'incertitude des données initiales.

Au contraire, dans le champ de la visualisation d'informations, le graphique est non seulement utilisé pour interroger des jeux de données, mais également pour les trier : le rôle qu'y joue le graphique, tel que le disent ces mots d'ER Tufte « … *Nous visualisons des informations pour raisonner sur des connaissances, pour documenter, communiquer et préserver ces connaissances* … », nous y semble beaucoup plus compatible avec nos objectifs scientifiques réels.

Cette ambition-là apparaît peu présente dans le champ de l 'architecture patrimoniale, bien que des initiatives individuelles comme le travail de P. Alkhoven sur la ville de Heusden nous montrent si besoin était qu'il peut y avoir plus dans un graphique que du décor.

La modélisation informationnelle tente de jeter un pont entre les pratiques susmentionnées, en partant de l'idée simple que la représentation des artefacts ne doit pas nécessairement prétendre à une vérité mais doit servir d'interface dynamique dans un système d'informations à l'échelle architecturale. Son objectif peut ainsi être décrit comme l'ambition de développer de nouvelles méthodes visuelles pour l'étude d'évolutions architecturales et urbaines. Au centre de ces méthodes, la maquette des objets architecturaux devient « dispositif de visualisation scientifique ». Elle sert la recherche, la découverte d'informations, et in fine facilite la compréhension autant de l'artefact lui même que des témoignages que l 'histoire nous a légué sur sa genèse et sa vie.

Comment lire cette publication

La modélisation informationnelle est une approche méthodologique que nous avons souhaité matérialiser par un jeu de 14 règles (plus une) qui agissent comme autant de garde-fous dans la conduite de l'étude diachronique d'un lieu bâti.

Ces règles sont aussi conçues comme un moyen d'évaluer l'approche : nous ne prétendons en conséquence rien sur l'applicabilité ou la dissémination possible de l'approche au-delà du strict champ de l'architecture patrimoniale.

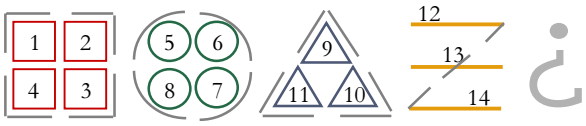
Elles sont réparties en quatre groupes :

- la *modélisation informationnelle* donne la priorité à la prise en compte d'informations, souvent incertaines et hétérogènes : Le premier jeu de règles a pour sujet commun la notion « d' informations » (signalé par la couleur rouge);
- la *modélisation informationnelle* s'appuie sur un effort de modélisation non pas d'objets figés, ou d'images fixes, mais des connaissances évolutives derrière ces objets. Le second jeu de règles a pour sujet commun la notion de « modélisation » (signalé par la couleur verte);
- la *modélisation informationnelle* a pour objectif la production (dynamique) de graphiques 2D/3D, outils de réflexion sur nos connaissances, et de visualisation des informations que nous manipulons. Le troisième jeu de règles a pour sujet commun la problématique de « représentation » (signalé par la couleur bleue);
- enfin, la *modélisation informationnelle* doit déboucher sur une adaptation de nos pratiques aux réalités spécifiques du champ patrimonial où l'incertitude interdit souvent l'assertion graphique, où l'ignoré doit être souligné plutôt que masqué. Le quatrième ensemble de règles a pour sujet commun la notion « d'abstraction » (signalé par la couleur jaune).

Les quatorze règles (plus une) forment les sections de cette contribution, les quatre groupes ses chapitres. Chaque règle est illustrée – ou interrogée – par le graphique. Les légendes décrivent ces graphiques mais aussi leur pertinence vis à vis de la règle énoncée.

A ces légendes sont aussi attachées trois indications :

- l'auteur(s) du graphique (un nombre entre crochets, suivi de la date de création du graphique [1 – 2004]);
- un symbole appelé « *indicateur de cohérence* ». Ce symbole est composé de quatre groupes de primitives géométriques simples (carrés, cercles, triangles et lignes) correspondant aux quatre familles de problématiques, et à leurs couleurs. Pour chaque graphique, ce symbole permet au lecteur d 'observer la cohérence (ou non) du processus de production du graphique avec chacune des règles.
  L'indicateur de cohérence traduit donc concrètement la notion de questionnement sur nos pratiques graphiques, notion au cœur de la démarche de modélisation informationnelle. Il introduit l'idée d'une *systématique* de l'évaluation des pratiques graphiques, que le caractère séducteur voire aguicheur de l'outil informatique rend d 'autant plus urgent.



- le programme de recherche concerné (une lettre, entre crochets – [A])

Références

Auteurs des graphiques **:**

[1] Christian RADI
[2] Iwona DUDEK
[3] Jean-Yves BLAISE
[4] Francesca DE DOMENICO
[5] Livio DE LUCA

Programmes de recherche :

[A] PAI (Programme d'Actions Intégrées) POLONIUM (MAE/CNRS/KBN) 1998-2000, UMR CNRS/MCC 694 MAP, I HAiKZ WA PK

[B] PICS (Programme International de Coopération Scientifique) ARKIW (CNRS/KBN) 2001-2003, UMR CNRS/MCC 694 MAP, I HAiKZ WA PK

[C] APN/ATIP « Multi-représentations dans un Système d'informations sur le patrimoine architectural et urbain pour le réseau Internet » (CNRS), 2001-2003 UMR CNRS/MCC 694 MAP

[D] WP6 Programme STRABON « Interfaces de navigation 2D/3D dans les contenus » (Initiative Eumédis E.U), Phase 1, 2003-2004 UMR CNRS/MCC 694 MAP

[E] WP6 Programme STRABON « Interfaces de navigation 2D/3D dans les contenus » (Initiative Eumédis E.U), Phase 2, 2005-2006 UMR CNRS/MCC 694 MAP

remerciements à :
Michel Florenzano, Michel Berthelot, Andrzej Kadłuczka, Marek Łukacz et Waldemar Komorowski

Les quatorze règles (plus une)

Chaque donnée sur l'objet sera interprétée afin de pouvoir trier et distribuer l'information résultante en un ou plusieurs niveaux de lecture, appelés échelles informationnelles. 2

La représentation de l'objet renverra à l'ensemble de données et d'informations qui justifient sa présence dans le temps et le lieu que représente la maquette. 8

La forme donnée à l'objet résultera d'une interprétation des données permettant de lui attribuer un degré de vraisemblance lisible dans la maquette. 14

Pour chaque objet, la maquette devra signaler ce que nous savons ne pas savoir, et s'interdira une assertion non fondée sur des données. 20

Un modèle théorique décrira de façon structurée les formes architecturales. 26

L'objet figuré dans les maquettes sera instance de ce modèle. 32

L'implémentation du modèle devra permettre la réutilisation, la comparaison et la pérennisation des informations sur les instances. 38

Chaque concept du modèle relèvera d'une échelle informationnelle. 44

La maquette sera la réponse visuelle, incarnée dans l'objet architectural, à une interrogation sur l'état relatif de nos connaissances. 50

La maquette sera recalculée en temps réel pour réfléchir l'état relatif de nos connaissances. 56

L'apparence donnée à l'objet exploitera un ensemble de codes graphiques à développer pour visualiser les informations le caractérisant..... 62

L'objet sera figuré avec des niveaux d'abstraction alternatifs en fonction des critères de l'échelle et/ou du degré de complétude de l'étude. 68

L'étude de l'objet sera implémentée comme un processus non-ordonné intégrant des informations disjointes. 74

Le degré de complétude dans l'étude de l'objet sera exprimé graphiquement en temps réel. 80

¿ Si la maquette ne débouche pas sur un gain d'intelligibilité des informations qu'elle véhicule, alors elle est inutile. 86

1

Chaque donnée sur l'objet sera interprétée afin de pouvoir trier et distribuer l'information résultante en un ou plusieurs niveaux de lecture, appelés échelles informationnelles.

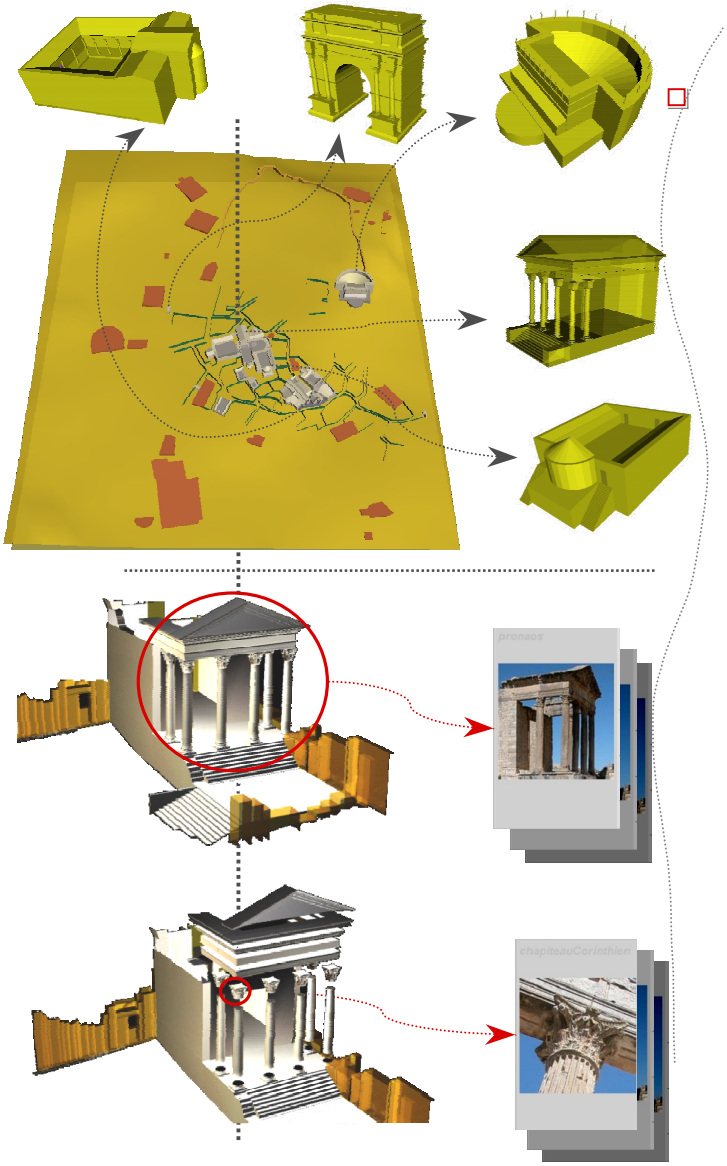
Nous avançons la thèse que la morphologie des objets architecturaux peut servir à discrétiser, dans l'espace et dans le temps, des jeux d'informations. Les objets agissent comme un filtre - permettant de trier les informations à manipuler, et la maquette comme une interface de navigation - exploitée comme l'est la carte en géographie, pour sa capacité de réduction. Pour tirer parti de cette capacité, il est cependant important de répartir les informations en questions par « niveaux de conception » au sens de P. Boudon.

Cette répartition, par « échelles informationnelles » introduit un ensemble de lignes de division exogènes à l'objet architectural, chacune correspondant à une famille de problèmes se rapportant à tel ou tel niveau de définition morphologique. Les échelles deviennent des modes de lecture alternatifs d'un même jeu l'objets architecturaux, discrétisés non plus en fonction d'une lecture strictement morpho-structurelle mais en fonction d'une lecture asservissant réflexivement analyse morpho-structurelle et analyse d'informations.

Fig 1. Un même objet architectural renvoie vers un jeu de sources documentaires différent selon le niveau de décomposition morpho-structurelle choisi par l'utilisateur : plusieurs échelles **informationnelles** filtrent la documentation relative au site étudié.

haut [2,3 – 2004] [D]

bas [5 - 2004] [D]


pronaos
chapiteauCorinthien

2

La représentation de l'objet renverra à l'ensemble de données et d'informations qui justifient sa présence dans le temps et le lieu que représente la maquette.

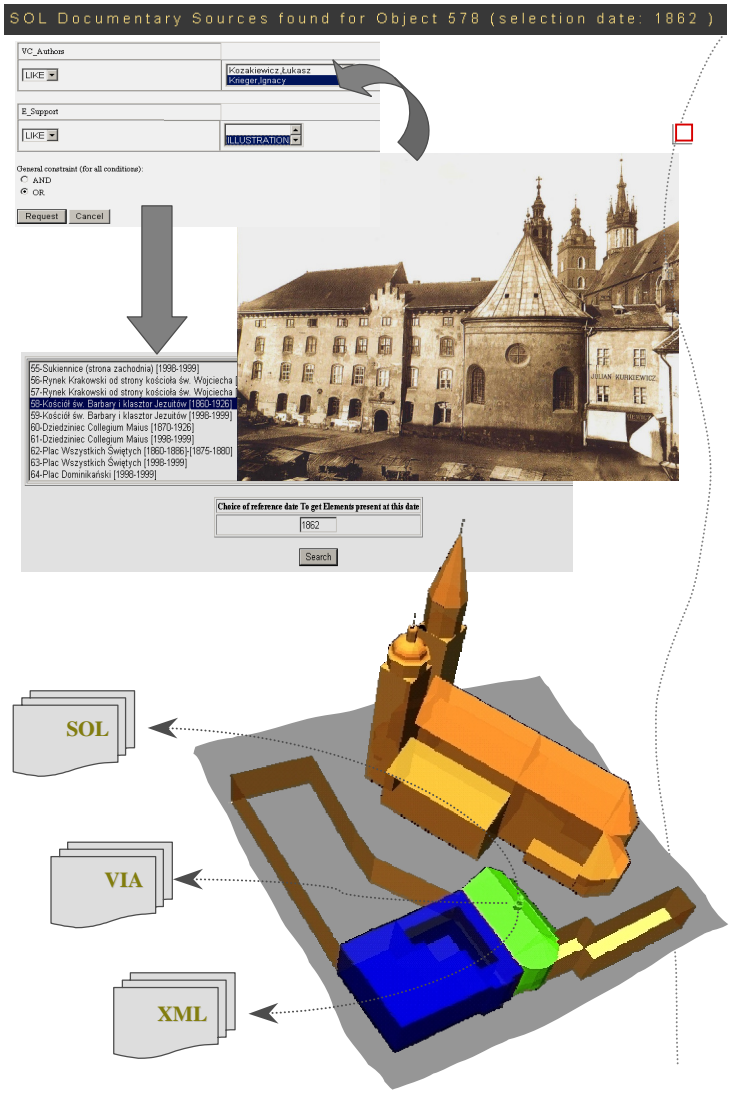
Si des jeux d'informations peuvent être attachés à la morphologie d 'objets architecturaux, alors la maquette représentant ces objets peut renvoyer vers ces jeux d'informations. La maquette localise des informations dans un espace « substitut à l'espace réel ». Mais elle localise également ces jeux d'informations dans un temps historique, celui représenté dans la maquette. En retour, les jeux d'informations ainsi localisés dans l'espace et dans le temps justifient la présence d'objets architecturaux dans la maquette. A la morphologie des objets doit donc être associé un ensemble de mécanisme de requête.

Ces requêtes doivent porter sur ce qui compte vraiment pour l'analyse du lieu : les informations ayant servi à avancer pour la morphologie des objets architecturaux sinon une hypothèse de reconstruction à proprement parler du moins une enveloppe formelle semi-symbolique, raisonnablement crédible. La représentation devient l'expression d 'un contenu informatif prioritaire sur un contenant décoratif.

Fig 2. Aller-retours entre documents et maquettes : un moyen de questionnement itératif du document.

La ressource documentaire photographique (haut, cliché Ignacy Krieger, 1862) est liée à une instance du modèle architectural : une requête en représentation peut être lancée sur la ressource pour calculer au vol une maquette 3D représentant les objets auxquels la ressource est liée (milieu, gauche).

Cette maquette (bas, droite) montre un jeu d'objets en relation avec la date repérant la ressource, elle est construite dynamiquement, et reflète « ce que nous savons de plus que cette photographie sur cette portion de territoire » au moment de la requête. Dès lors un click sur l'objet renvoie vers l'ensemble de ressources qui, au delà de la photographie, documentent cette portion de territoire (bas, gauche).


SOL Documentary Sources found for Object 578 (selection date: 1862)
VC_Authors
LIKE
Kozakiewicz,Łukasz
Krieger,Ignacy
E_Support
LIKE
ILLUSTRATION
General constraint (for all conditions):
AND
OR
Request
Cancel
55-Sukiennice (strona zachodnia) [1998-1999]
56-Rynek Krakowski od strony kościoła św. Wojciecha
57-Rynek Krakowski od strony kościoła św. Wojciecha
58-Kościół św. Barbary i klasztor Jezuitów [1860-1926]
59-Kościół św. Barbary i klasztor Jezuitów [1998-1999]
60-Dziedziniec Collegium Maius [1870-1926]
61-Dziedziniec Collegium Maius [1998-1999]
62-Plac Wszystkich Świętych [1860-1886]-[1875-1880]
63-Plac Wszystkich Świętych [1998-1999]
64-Plac Dominikański [1998-1999]
Choice of reference date To get Elements present at this date
1862
Search
SOL
VIA
XML

3

La forme donnée à l'objet résultera d'une interprétation des données permettant de lui attribuer un degré de vraisemblance lisible dans la maquette.

La compréhension du patrimoine architectural et urbain s'appuie en priorité sur l'analyse d'informations, souvent hétérogènes, fixant un jeu d'indications sur les évolutions des objets étudiés. Ces indications, faisceau d'indices plus que de certitudes, sont le résultat d'interprétations à partir de données brutes. Cette phase d'interprétation permet d'associer à un objet des jeux informations dont l'analyste va spécifier le degré de vraisemblance. On entendra ici par vraisemblance une qualification au sens large, englobant à la fois une évaluation de la source elle-même mais aussi par exemple des conditions de sa création, de son état de conservation, etc.

Ce premier degré de vraisemblance qualifie l'information et non l'objet architectural que mentionne de façon plus ou moins directe l'information. Autrement dit, non seulement une qualification de l'information apparaît-elle nécessaire mais également une qualification de sa pertinence comme intrant dans l'étude des évolutions d'un objet architectural.

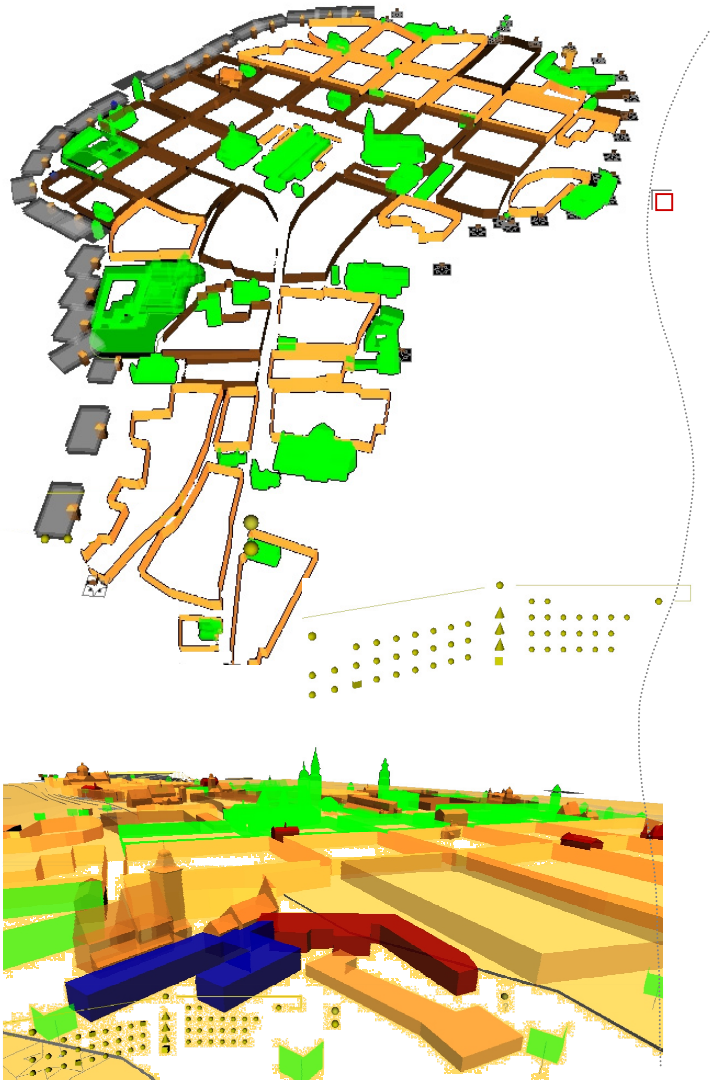
In fine, la forme à donner à l'objet, si celui-ci se veut dispositif de visualisation d'informations, doit en conséquence être représentée avec une indication claire, spécifiant la qualification des informations utilisées soit de façon directe (codes graphiques), soit de façon indirecte (requêtes associées à la représentation). La maquette doit non seulement donner accès aux informations pertinentes, mais elle doit aussi les traduire graphiquement, c'est à dire être à la fois représentation architecturale et dispositif de visualisation d'informations.

Fig 3. Utilisation de dispositifs interactifs pour visualiser les types de documents disponibles pour un objet.

Les boutons de gauche du panneau de commande VRML correspondent chacun à un type de document (relevés, dessins, textes d'archive, peintures, etc.). La sélection d'un de ces boutons commande la mise en surbrillance (vert) de tous les objets pour lesquels ce type de document est disponible, ici cartographie numérique.

(Cracovie, 1790)

[2,3 – 2002] [B,C]



4

Pour chaque objet, la maquette devra signaler ce que nous savons ne pas savoir, et s'interdira une assertion non fondée sur des données.

Dans l'étude du patrimoine bâti, les informations à manipuler sont qualifiées entre autres par une évaluation de leur crédibilité, interrogeant formalismes informatiques, modèles et naturellement pratiques graphiques.

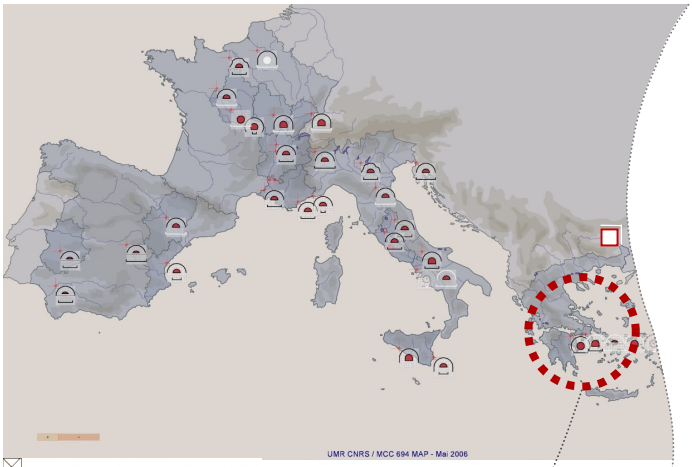
Or la pratique graphique dominante consiste à masquer ces doutes et les inférences faites pour donner aux bâtis disparus une forme. Cette pratique est marquée par une dépendance étroite de l'analyste aux outils de modélisation 2D/3D, et par une complaisance presque aveugle vis à vis des artifices de décor dont ces outils encouragent l'usage. La maquette virtuelle y perd son caractère informatif au profit d'une mise en scène rapprochant le graphique d'un acte de propagande qui promeut l'assertion et l'incantation au détriment de la compréhension.

L'histoire de la représentation architecturale témoigne d'une stratégie toute autre, qui fait du graphique l'instrument d'un message à échanger. Dans ce sens, il n'y a pas entre représentation architecturale et visualisation d'informations d'opposition, mais bien complémentarité entre deux instruments.

La démarche de *modélisation informationnelle* tente de s'inscrire dans cette continuité historique là, à l'heure des NTIC, avec l'aide ou malgré les manques de ces techniques numériques. Puisque l'objectif central de cette démarche est de servir la compréhension des évolutions d'un lieu bâti par des moyens visuels traduisant et ce que nous savons et ce qu'il nous reste à savoir, ces moyens visuels doivent être adaptés à la transmission d'un message en creux, celui qui signale un blanc, un silence, dans les informations manipulées.

Fig 4. La maquette signale ce que nous savons ne pas savoir : en blanc les symboles de localisation de théâtres antiques, parties de théâtres non documentées, en pointillés, théâtres connus uniquement par des sources épigraphiques.

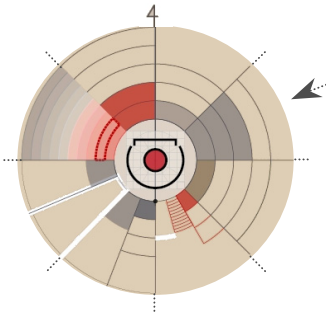
Signature visuelle du théâtre de Corinthe : en blanc les secteurs pour lesquels nous ne disposons pas d'informations, ici hauteur cavea et capacité en sièges. Ceci n'implique naturellement pas qu'aucune information ne puisse être trouvée sur ces points : le graphique souligne nos manques, il n'affirme rien qui ne sorte de notre étude.

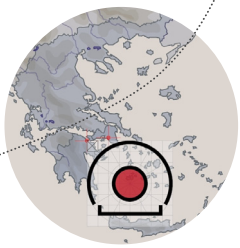


europe/greece/peloponnissos/korinthos

Corinthus

Théâtre de Corinthe





Korinth (DE)

Corinth (EN)

Corinthe (FR)

Corinto (IT)

Korynt (PL)

5

Un modèle théorique décrira de façon structurée les formes architecturales.

Avec le développement des NTIC, l'utilisation d'outils de modélisation géométrique 2D/3D dans la pratique des études patrimoniales tend à se généraliser, et avec elle l'idée que la géométrie « est » l'objet bâti, que la modélisation architecturale se confond avec la modélisation spatiale. Il n'en est rien : une œuvre littéraire n'est pas une grammaire, une maquette n'est pas un modèle. Et comme une grammaire permet de mettre en partage et d'analyser un ensemble d'œuvres littéraires, un modèle doit permettre d'analyser et de comparer l'ensemble de lieux architecturaux représentés dans un jeu de maquettes.

Si un modèle structuré définit et organise ces concepts, alors il devient possible :

- au par la structure du modèle, de rendre compte de la part « générique » des dites informations (un corpus de connaissances);
- au par les instances du modèle, de rendre compte de la part « spécifique » des dites informations (l'étude des évolutions d'un lieu donné).

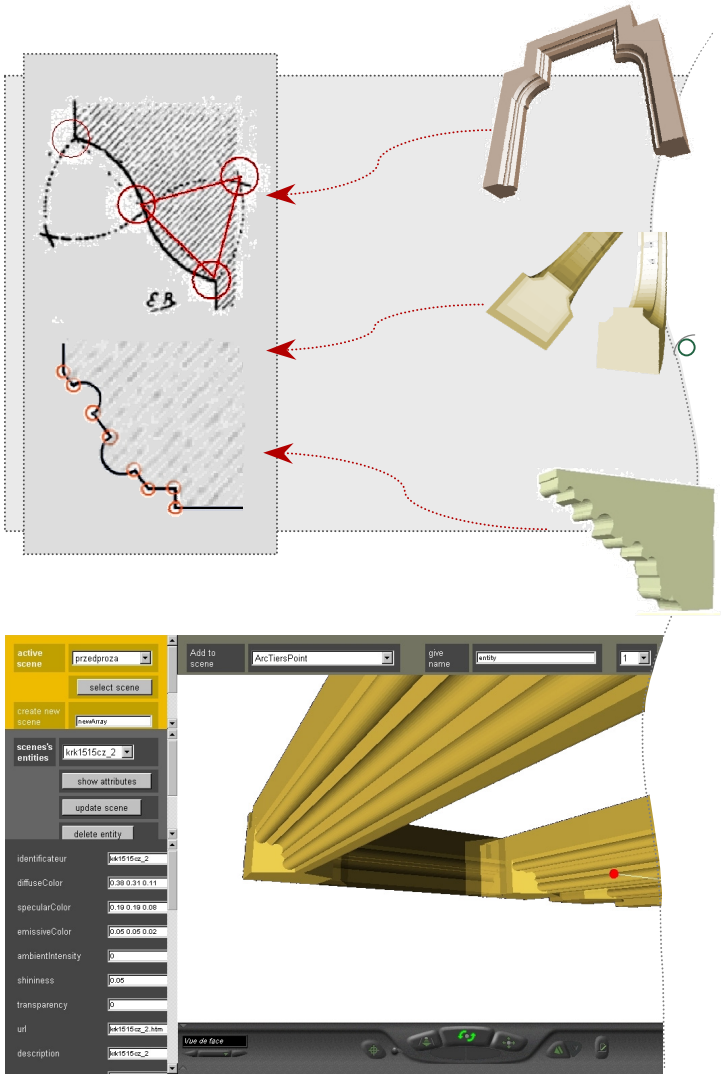
Mais pour qu'un tel modèle puisse s'inscrire dans ce processus long et discontinu qu'est l'étude du bâti patrimonial, il doit être conçu avant d'entreprendre l'étude elle-même, il doit préexister à l'effort de production graphique quelle que soit sa portée, le paradigme sur lequel il s'appuie, et son implémentation.

Fig 5. Un modèle pour représenter le corpus des plafonds en bois qui place la définition géométrique de l'objet observé comme un sous-élément de sa définition architecturale.

Haut gauche, schéma de principe du mécanisme générique de gestion de la mouluration, outil de la définition géométrique d'objets architecturaux.

Haut droite, application de ce mécanisme « partagé » à différents objets architecturaux.

Bas, exploitation de ce mécanisme dans le modeleur « architectural » VALIDEUR (sortie VRML) qui implémente une relation « partie-de » entre l'objet architectural, « sémantique » et ses attributs morphologiques (profils, terminaisons, etc.).


active scene
przedproza
select scene
create new scene
newArray
scenes's entities
krk1515cz_2
show attributes
update scene
delete entity
identificateur
krk1515cz_2
diffuseColor
0.38 0.31 0.11
specularColor
0.19 0.19 0.08
emissiveColor
0.05 0.05 0.02
ambientIntensity
0
shininess
0.05
transparency
0
url
krk1515cz_2.htm
description
krk1515cz_2
Add to scene
ArcTiersPoint
give name
entity
1
Vue de face

6

L’objet figuré dans les maquettes sera instance de ce modèle.

L'objet bâti est *un lieu* et *un temps*, il matérialise des fragments de connaissances auxquelles nous souhaitons qu'il donne accès, connaissances évolutives, souvent incomplètes. Faute d'avoir inscrit a priori l'objet étudié dans cet univers de connaissance, faute d'avoir lié à la représentation un modèle se substituant à l'objet réel, la production de maquettes reste un acte isolé, une voie sans issue, une anecdote - et le rôle de la représentation comme outil au service de l'étude s'en trouve amoindri.

Quels sont les éléments permettant l'étude (comparative) du lieu bâti ?
Comment *caractériser* et *rendre intelligible le signe architectural* selon l'expression de J. Cuisenier ?

Ces questions n'ont pas de réponses dans l'utilisation d'outils de modélisation géométrique 2D/3D, mais dans la méthode adoptée pour s'assurer d'une utilisation de ces outils partageable et intelligible sur le long terme, autorisant la gestion de connaissances « incomplètes » sur la réalité physique des objets.
En cartographie, le graphique introduit une réduction du territoire pour en faciliter la lecture. En représentation architecturale, la maquette doit s'efforcer de faire comprendre un lieu bâti en jouant sur des réductions alternatives en fonction de l'échelle choisie et du point de vue de l'analyste.

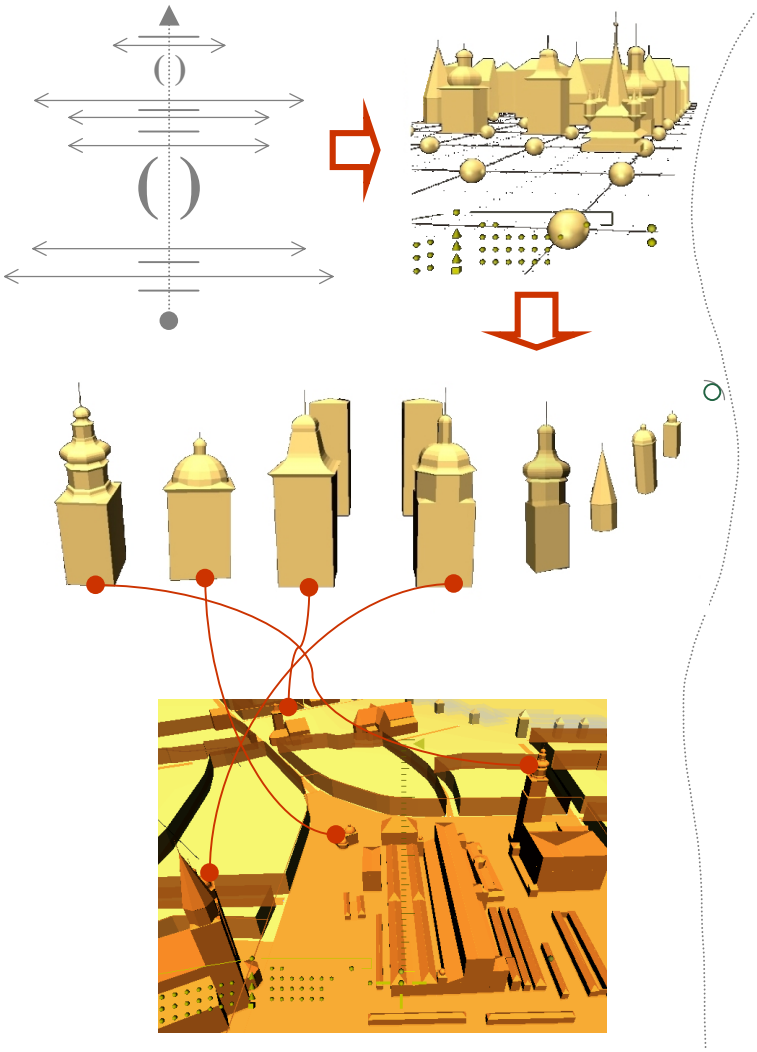
Fig 6. La sémantique des couvertures à plan centré exploitée en phase de modélisation favorise la réutilisation et l'analyse comparative d'instances.

Haut gauche, schéma de principe du formalisme de représentation développé pour manipuler les couvertures à plan centré.

Haut droit, une évaluation spatiale de ce mécanisme sur des éléments de « pseudo-architecture ».

Milieu, application de ce formalisme à des instances « cas concrets » dans l'expérience ARKIW (de gauche à droite, l 'ancien hôtel de ville (Ratusz Krakowski) et les églises św Wojciecha, Wszystkich Świętych, Mariacki, św. Andrzeja, …).

Bas, combinaison des éléments construits via ce formalisme avec les autres éléments de la morphologie de l'objet, et localisation dans le temps et l'espace.



7

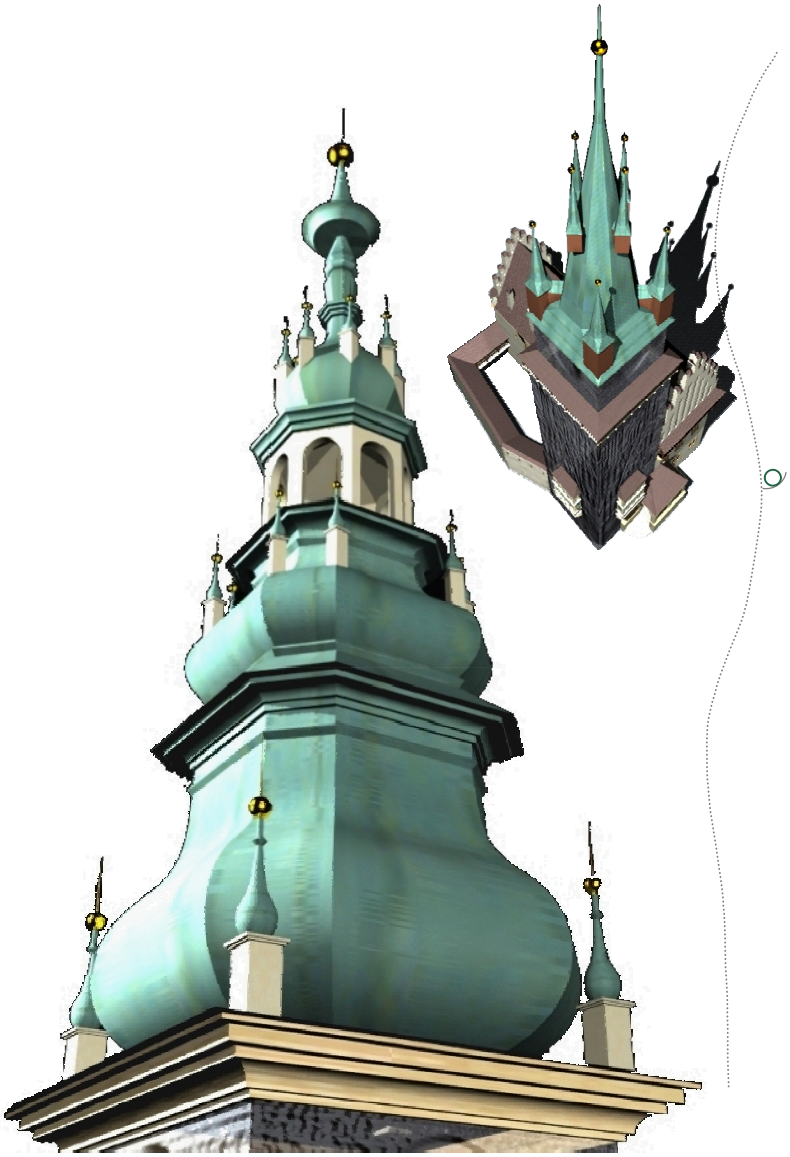
L'implémentation du modèle devra permettre la réutilisation, la comparaison et la pérennisation des informations sur les instances.

Pour comprendre la fabrication et l'évolution d'un lieu bâti, l'analyste peut aujourd'hui encore s'appuyer sur des contenus textuels ou graphiques composés dans les siècles passés. Qu'en sera t'il pour les générations futures ? Comment assurer à l'heure des solutions informatiques propriétaires, la mission fondamentale de transmission de nos connaissances aux générations futures ?

Le problème posé est double : d'une part un problème d'indépendance économique (coût sur le long terme des solutions commerciales dans un champ d'application non prioritaire), d'autre part un problème de pérennisation et de mise en partage de connaissances (objectif central d'une démarche scientifique). Force est de constater que les conditions contractuelles et la durée de vie des solutions commerciales pour la modélisation spatiale ne rassurent pas.

Mais le développement spectaculaire des formats et langages issus du monde XML, autour de l'idée simple de séparer données et traitements, montre qu'une alternative concrète et réaliste est possible, en tout cas en terme de méthode de travail. La séparation données/traitement (à interpréter ici comme séparation informations sur l'objet - métriques ou non - de multi-exploitation de ces informations) ne peut cependant exister sans intégrer au modèle lui-même cette exigence, souvent à contre-courant des facilités qu'autorisent les plates-formes commerciales dominantes.

Fig 7. L'utilisation d'une solution commerciale favorise une comparaison visuelle séduisante, mais interdit réutilisation et comparaison approfondie des informations non métriques. Couvertures successives du beffroi de l'ancien hôtel de ville de Cracovie (Ratusz Krakowski).



8

Chaque concept du modèle relèvera d'une échelle informationnelle.

Comme la carte n'est pas le territoire, la maquette n'est pas le bâti. Comme la carte pour le territoire, la maquette doit réduire le bâti à un jeu de concepts spatialisés. Mais le parallèle s'arrête là. La discrétisation du bâti qu'un modèle opère ne peut se résumer à une réduction spatiale en deux dimensions, voire en deux dimensions plus une. Elle ne peut pas non plus s'affranchir de l'hétérogénéité des informations que la maquette doit in fine délivrer.

Le jeu de concepts à mettre en œuvre pour véhiculer la sémantique du bâti patrimonial doit donc intégrer deux contraintes, une liée à la complexité morphologique des objets manipulés, l'autre à la complexité informationnelle des données spatio-temporelles que ces objets fixent.

Il apparaît alors nécessaire de concevoir le modèle non comme un jeu fixé de concepts mono-échelle mais comme un jeu de formalismes plus ou moins contraignants selon le moment dans l'étude, et permettant une adaptation à la diversité des échelles informationnelles manipulées.

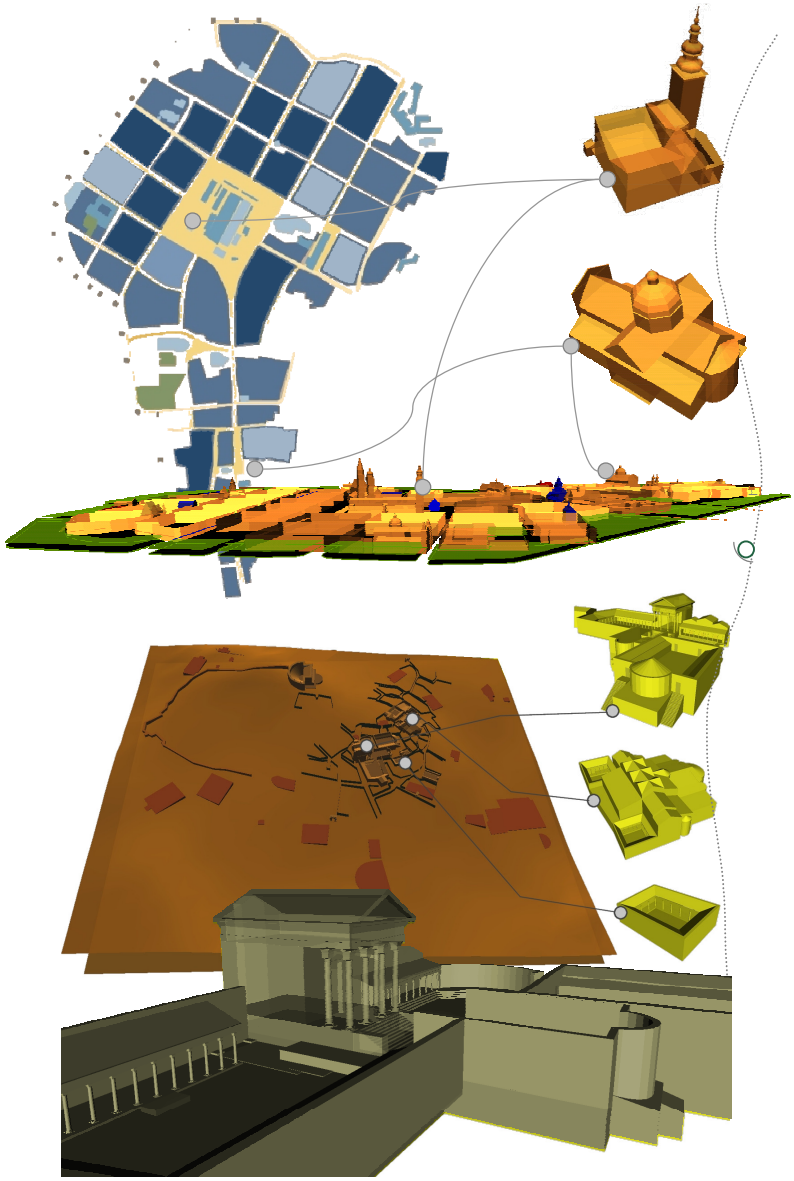
Fig 8. Illustration de concepts relevant de l'échelle structurelle sur différentes expériences.

Haut - ARKIW, montrées ici les requêtes aux dates 1785 et 1825, exécutées en 2006, vue de détail de l'ancien hôtel de ville et de l'église SS Piotra i Pawła.

Bas - site antique de Douggha, vue de détail du Forum et les Thermes Antoniens.

[2,3 – 2006] ¿ [B]

[2,3 – 2004] ¿ [D]



9

La maquette sera la réponse visuelle, incarnée dans l'objet architectural, à une interrogation sur l'état relatif de nos connaissances.

Partons du principe que la forme architecturale constitue un médiateur naturel entre les informations à manipuler sur le bâti patrimonial. En retournant la proposition, on peut affecter aux formes représentées dans l'espace des maquettes virtuelles des codes graphiques indiquant ce que nous savons sur l'objet (certain/incertain, typologieA/TypologieB, etc.). A partir de là, les représentations plus ou moins symboliques, incluent, au-delà de la seule morphologie, les aspects documentaires.

La représentation du tissu urbain à différentes échelles (de la ville au corpus architectural) localise spatialement et temporellement un jeu informations à délivrer et l'attache au bâti. Elle peut donc servir d'outil d'évaluation visuelle comparative et de mode d'accès à un ensemble de sources documentaires.

Pour ce faire, il nous faut mettre en relation ***dynamique*** trois éléments : informations qualifiées par des descripteurs propres au domaine (incertitude par exemple), corpus d'objets architecturaux théoriques multi-échelles et maquettes virtuelles dans lesquelles les informations susmentionnées sont visualisées et délivrées par l'intermédiaire de codes graphiques affectés aux objets architecturaux.

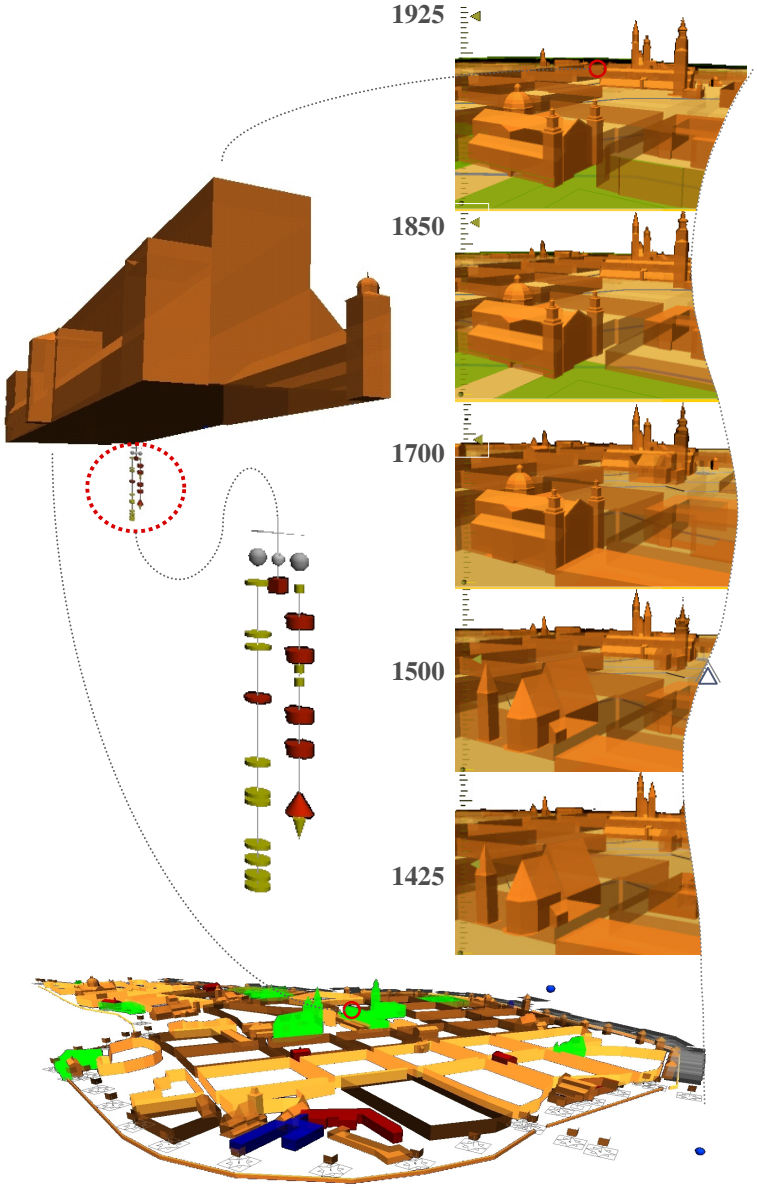
Ces maquettes - réponses visuelle incarnées dans des objets architecturaux - ne nous montrent pas des objets, mais l'idée que nous nous faisons de ces objets au temps ***T*** de notre étude.

Fig 9. Un ensemble de requêtes, un ensemble de réponses graphiques : application dans l'expérience ARKIW. A différentes questions correspondent différents jeux partiels d'informations sur ces objets, et différents types de réponses incarnées dans les formes architecturales que la maquette délivre.

Droite, scène avec curseur temporel interactif sur le cas de l'église św Anny, réponse visuelle à une question sur les transformations morphologiques des objets.

Haut gauche, analyseurs typologiques appliqués au cas des anciennes halles aux draps (Sukiennice), réponse visuelle à une question sur la comparaison de propriétés à travers la collection d'objets.

Bas, réponse visuelle à une question sur la documentation relative à l'ensemble des objets de la collection (objets en surbrillance, objets avec documentation correspondant à la question, ici documentation sur les actions de réadaptation fonctionnelle des objets).


1925
1850
1700
1500
1425

10

La maquette sera recalculée en temps réel pour réfléchir l'état relatif de nos connaissances.

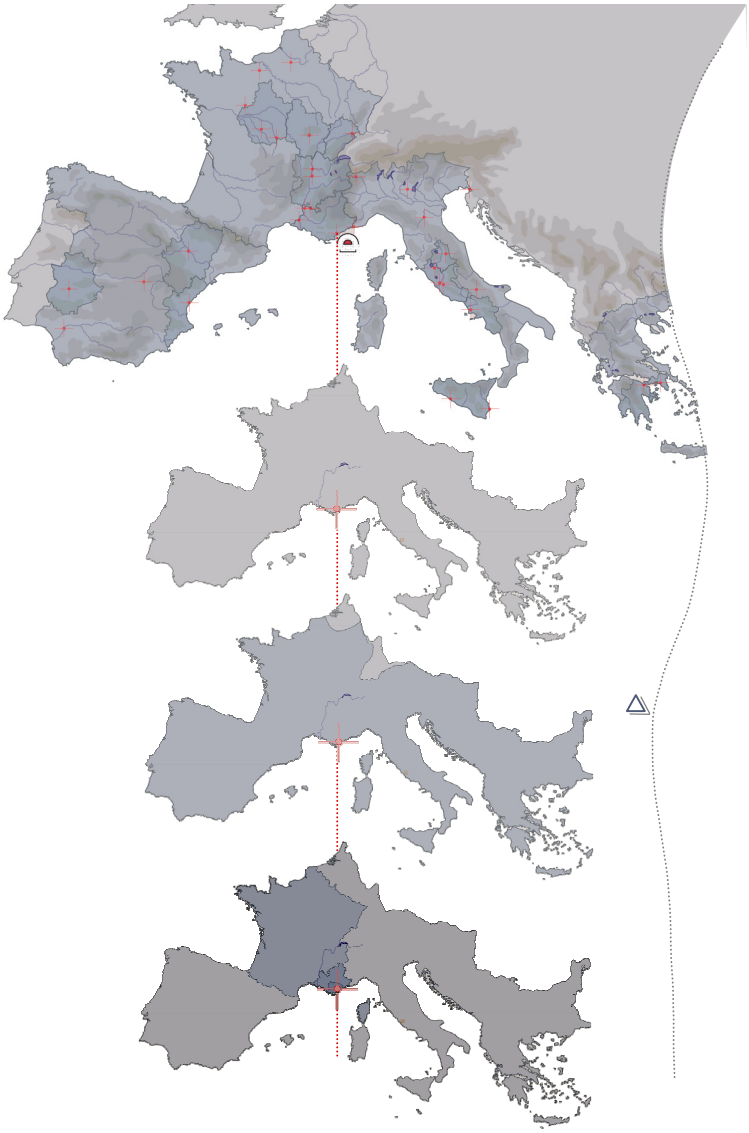
Une maquette, construite et reconstruite au jour le jour, réponse à une interrogation sur notre état relatif de connaissances, rejoint la définition que donne J. Bertin du rôle de la représentation graphique comme « outil de travail et de découverte ». Elle n'est plus une fin en soi, résultat éphémère d'un acte isolé de modélisation spatiale - mais un moyen, intégré à un processus multiforme d'investigation sur le bâti, de ***faire état*** de nos connaissances. En conséquence, la maquette peut mettre en évidence tout au long de l'étude progrès et lacunes dans notre compréhension des évolutions du lieu bâti.

Elle doit nous permettre de mieux comprendre un lieu architectural, et de mieux cerner le jeu de connaissances dont nous disposons pour l'analyse. Elle est un outil d'investigation, outil de visualisation d'objets ***et*** d'informations. En s'inscrivant dans une logique d'explications visuelles prônées par E.R. Tufte, il doit être possible de sortir la représentation architecturale des miasmes de « l'anecdotisme » dans lesquels une dépendance trop étroite de l'analyste aux outils de modélisation 2D/3D l'ont enfermé.

J. Cuisenier a démontré l'existence d'une continuité historique dans la façon dont la représentation architecturale vient traduire graphiquement des éléments de connaissance. Il faut aujourd'hui assurer cette continuité à l'heure des NTIC, avec l'aide ou malgré les manques de ces techniques numériques.

Fig 10. Représentations dynamiques de contours figurant dans l'espace et le temps les instances d'un modèle de localisation toponymique. Ce modèle permet de définir une hiérarchie de lieux susceptibles d'être visualisés par le biais d'une représentation cartographique et historique. Parce que chaque instance est une entité autonome, la représentation prend la forme d'un cumul de contours, cumul relatif à un temps ***t*** dans l'étude (celui où l'on interroge le système).

Noter ici (haut) la définition partielle de la découpe régionale; puis (trois autres graphiques) la discrétisation temporelle partielle des représentations du toponyme correspondant au théâtre antique de Fréjus. Dans cette expérience, le graphique est recalculé en temps réel, soulignant l'état de nos connaissances sur le lieu concerné par l'étude.



11

L'apparence donnée à l'objet exploitera un ensemble de codes graphiques à développer pour visualiser les informations le caractérisant.

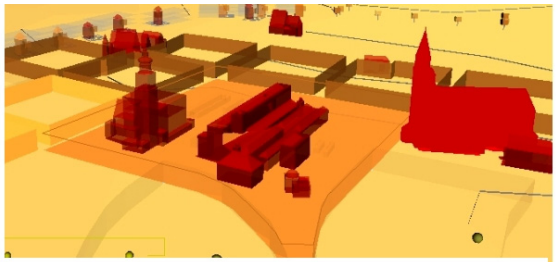
Les jeux de données manipulées pour analyser les évolutions d'un lieu bâti (données brutes, données interprétées, etc.) servent à circonscrire les inconnues autour de ce lieu. Ces données une fois analysées, peuvent permettre d'avancer telle ou telle hypothèse sur les évolutions du lieu, mais il faut d'abord et avant tout les marquer par une qualification, notamment de leur niveau de crédibilité. Cette qualification reste pourtant le plus souvent non seulement subjective mais aussi dissimulée au moment où l'objet est représenté. Comment signifier des notions telles que l'incertitude ou l'incomplétude, comment différencier l'original du reconstruit /réemployé, dans la maquette même ?

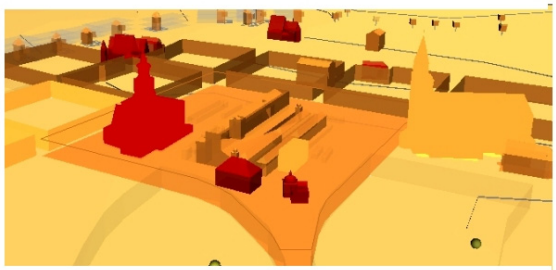
Ces notions vont à l'encontre de ce que la maquette numérique sait bien faire : représenter de façon exhaustive. Or si la connaissance que l'on a d'un élément est incomplète, alors il faut pouvoir le signaler dans l'image elle-même. Cette idée toute simple, présente dans la représentation dessinée traditionnelle, comment la faire vivre avec nos outils contemporains ? La piste la plus évidente consiste à affecter aux objets différents codages graphiques permettant de porter à l'intérieur de la représentation même des éléments de sémantique liés à l'analyse des sources documentaires.

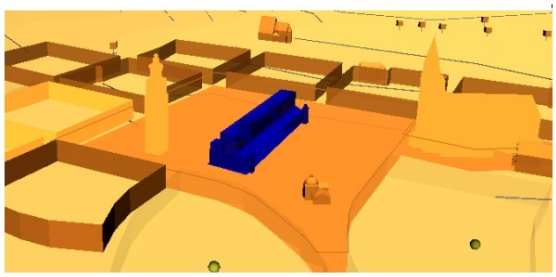
Dès lors il appartient à l'analyste de développer un ensemble de codes graphiques à caractère sémantique pour mettre en évidence des incohérences dans la documentation ou son analyse, pour traduire le « niveau de certitude » d'une hypothèse, etc.. Cet ensemble de codes, locaux à son analyse, peuvent à l'avenir faire l'objet d'échanges pour autant que vive une communauté scientifique portant cette exigence de lisibilité de la représentation architecturale.

Fig 11. Les codes de couleur utilisés dans les scènes d'analyse de l'expérience ARKIW indiquent où nous en sommes dans l'analyse des informations sur chaque objet architectural.

[2,3 – 2004] [B,C]



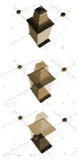




codage graphique à la date de la requête

analogique (fondée sur période précédente)

analogique (fondée sur période suivante)



documenté

hypothétique

à préciser

Emissive colouring

niveau de crédibilité non établi

12

L'objet sera figuré avec des niveaux d'abstraction alternatifs en fonction des critères de l'échelle et/ou du degré de complétude de l'étude.

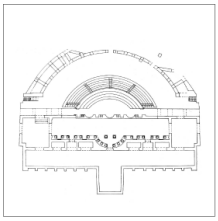
L'étude du bâti fait appel à une un ensemble hétérogène de documents, que nous voulons décrire et attacher à des instances d'un modèle architectural théorique. Mais les interprétations qui sont faites des documents ne permettent pas nécessairement de faire ce travail d'attachement ou de filtrage de la documentation, soit parce que la quantité d'informations n'est pas suffisante soit parce que le travail est en cours. Puisque nous voulons utiliser la forme architecturale pour filtrer notre documentation, nous pouvons être en face d'une situation ou nous devons mettre en relation l'idée encore floue que nous avons d'un lieu architectural et la nécessité de le représenter et de visualiser les jeux d'informations hétérogènes que nous souhaitons lui attacher.

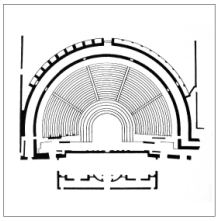
Comment prendre en charge les étapes amont de l'étude d'un lieu, quand nous ne savons encore presque rien de lui ?

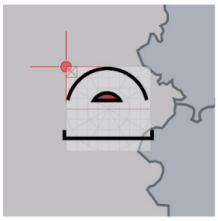
Nous devons développer une méthode de travail permettant de ne décrire que ce que nous comprenons d'un bâti, et donc ne faisant appel à la représentation de l'objet « physique » qu'in fine, si et seulement si le niveau de connaissance réel sur l'objet le permet.

Ces formalismes doivent permettre affirme l'existence d'un objet au lieu λ (encore flou) et entre les dates ***d1*** et ***d2*** (à définir), bien avant d'évoquer des réalités historiques et physiques successives. Modèles d'intégration d'informations, ces formalismes doivent autoriser la mise en œuvre de visualisations plus abstraites, permettant de s'affranchir si nécessaire des contraintes spatio-temporelles de la représentation d'objets. Ce type de visualisation délivrera non plus un substitut à l'objet « physique » comme le fait une maquette, mais un substitut à l'objet « cognitif », à l'étude elle-même.

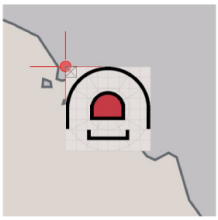
Fig 12. Définition d'un modèle par la recherche de paramètres morphologiques dont une représentation symbolique est utilisée pour délivrer des informations, le cas des théâtres antiques.
Comparaison entre les plans (état actuel) de théâtres et les symboles utilisés pour les représenter .



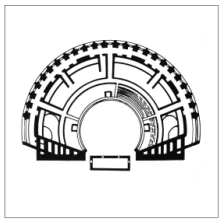


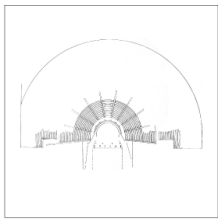


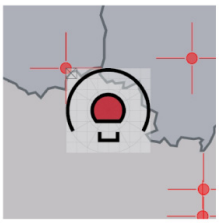
Saelices



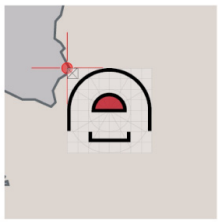
Pompei







Drevant



Siracusa

13

L'étude de l'objet sera implémentée comme un processus non-ordonné intégrant des informations disjointes.

La progression de l'étude visant à décrire et comprendre un objet architectural peut se voir comme une ligne tout au long de laquelle des jeux de données puis d'informations sont rassemblés comme autant d'indices devant aboutir à circonscrire un jeu de connaissances (qui resteront de toute façon évolutives).

Les modules assemblés vont petit à petit permettre d'une part d'ancrer l'affirmation initiale (données archivales, relevés, fouilles, etc.) et d'autre part de réfléchir sur cette affirmation (visualisations, simulations, comparaisons, affiliations stylistiques, etc.).

Processus d'acquisition d'informations à la fois irrégulier et discontinu, il peut être vu comme l'intégration d'un jeu d'informations particulières (documentation, fouilles, etc.) et d'un ensemble de modèles (normatifs ou théoriques).

Comment formaliser de façon opérationnelle un processus d'acquisition de connaissances adapté aux contraintes spécifiques du patrimoine bâti (étapes d'études non-ordonnées, données floues, etc.) ?

Le recours à une phase d'abstraction doit permettre de mieux résumer les informations dont nous disposons. Trois objectifs peuvent être identifiés :

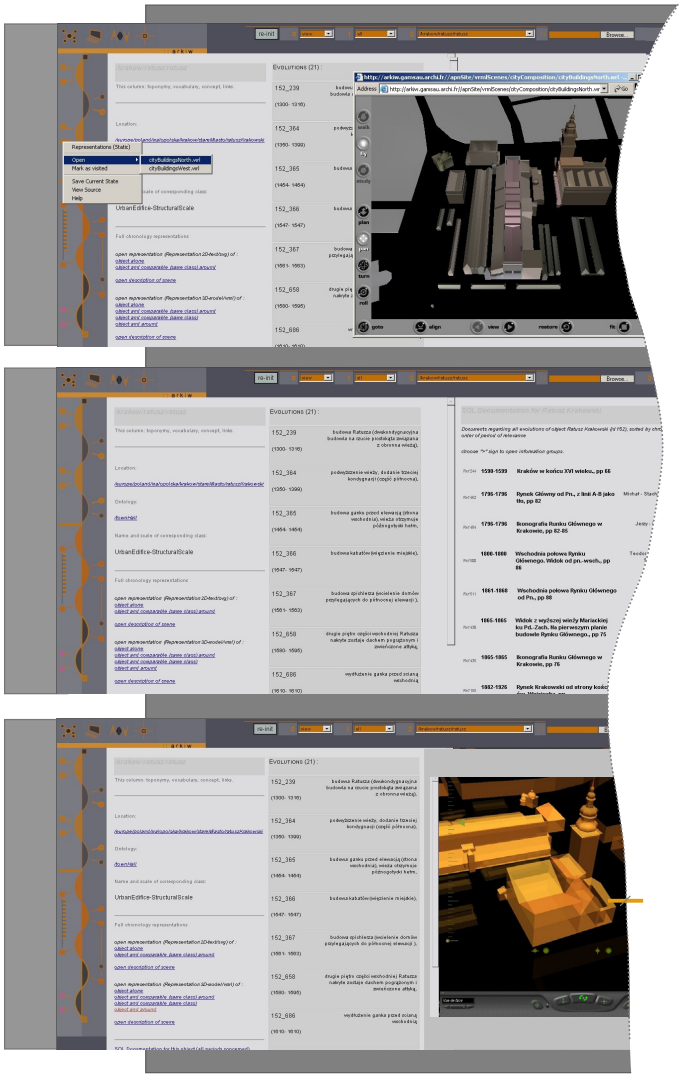
- intégrer des jeux de données / d'informations hétérogènes dans un modèle d'acquisition d'informations;
- le faire de façon indépendante pour chaque jeu de données / d'informations puisque les phases d'étude ne sont pas nécessairement consécutives ou implicatives les unes des autres;
- le disposer de formalismes de visualisation aptes à délivrer de façon synthétique des instantanés sur ***l'état*** de ce processus d'acquisition d'informations.

Fig 13. Le dispositif de visualisation du processus d'acquisition d'informations MIR - implémenté dans le cadre du programme ARKIW - dans son contexte d'utilisation.

Haut, exploitation pour la navigation : le dispositif (SVG) est exploité comme un menu graphique permettant à l'utilisateur d'interroger chaque module. Ici, sur le cas du l 'ancien hôtel de ville (Ratusz Krakowski), interrogation des représentations statiques.

Milieu, exploitation pour interfaçage de données : la documentation sur l'objet (soit sur une période spécifique dans l'évolution de l'objet soit globalement sur toutes ses évolutions) est accessible dans la fenêtre en bas à droite sur l'image (ici, sur le cas du Ratusz Krakowski, documentation globale).

Bas, exploitation du dispositif pour la représentation de la morphologie de l'objet : scènes à curseurs temporels calculées en temps réel. Ici, sur le cas du Ratusz Krakowski, scènes 3D (VRML).


arkiw
Evolutions (21) :
Representations (Static)
Open
Mark as visited
Save Current State
View Source
Help
cityBuildingsNorth.wrl
cityBuildingsWest.wrl
UrbanEdifice-StructuralScale
Full chronology representations
goto
align
view
restore
fit

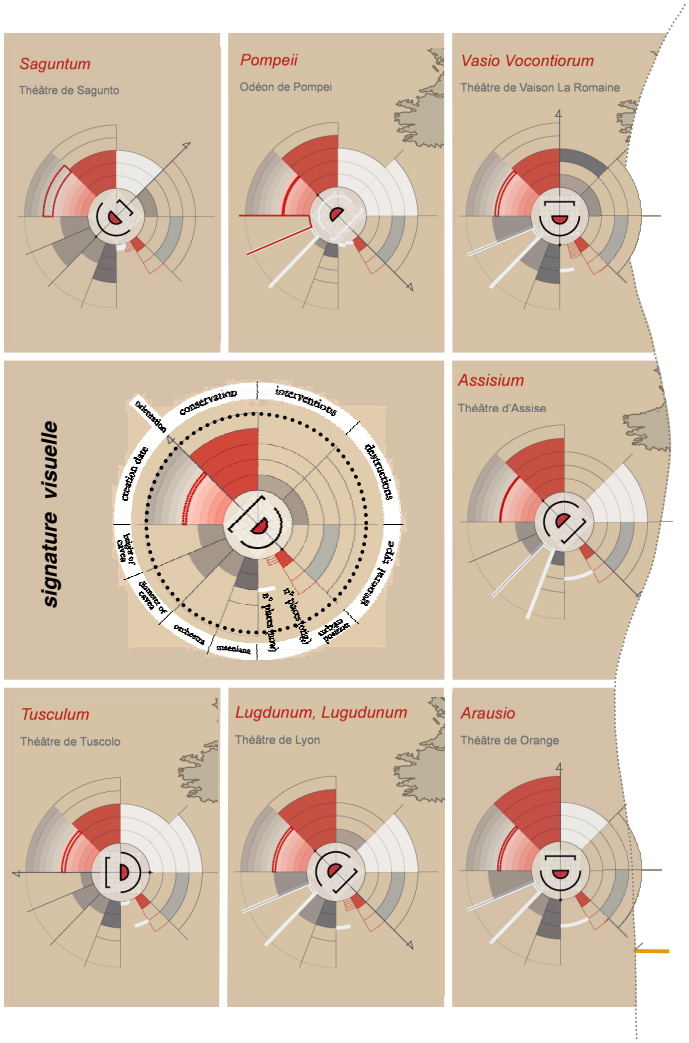
14

Le degré de complétude dans l'étude de l'objet sera exprimé graphiquement en temps réel.

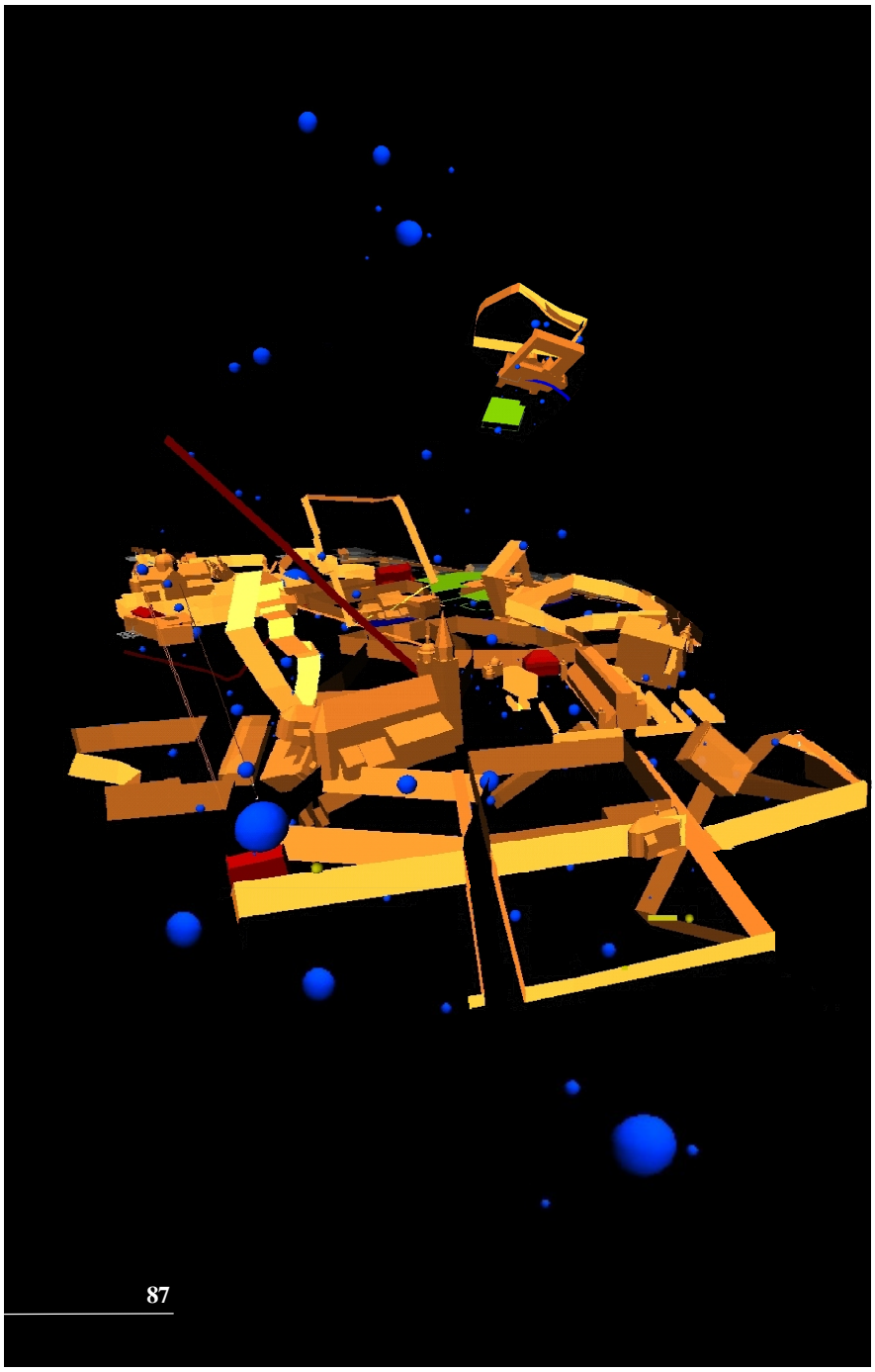
Les maquettes localisent dans le temps et l'espace des jeux d'informations par leur attachement à des concepts spatio-temporels, des objets architecturaux multi-échelle. Ces maquettes, si elles sont construites comme réponses à des requêtes, constituent un moyen de visualiser ces jeux d'informations en temps réel, comme témoins de notre progression dans l'étude. Mais il reste alors deux questions posées: comment faire état d'informations non-spatialisables, utiles à la compréhension de l'objet architectural et de ses évolutions, et comment signaler notre progression dans le rassemblement et l'analyse de ces informations?

Le recours à une phase d'abstraction peut permettre non seulement de mieux résumer les informations dont nous disposons sur l'objet, mais aussi d'intégrer à l'étude des informations non spatialisables. Ces informations placent l'objet dans un contexte, notamment culturel et historique (mouvements artistiques, conflits, influences stylistiques, etc.), dont il faut tenir compte pour relier l'objet architectural aux conditions de sa naissance et de ses transformations. Cette contextualisation de l'objet facilite le travail de comparaison nécessaire pour inscrire l'étude locale d'un objet dans une démarche méthodologique plus globale. Dans cette démarche, les moyens graphiques peuvent utilement jouent le rôle de mise en évidence visuelle, en temps réel, des rapports entre objets et objets, entre objets et histoires.

Fig 14. Résumer l'information sur l'objet et intégrer des informations non–spatialisables à l'étude : la « signature visuelle » de théâtres antiques.
Au milieu, signature visuelle d'un théâtre avec indication du jeu d'informations pour chaque secteur (cas de Tergeste, Trieste). Autour, une comparaison entre huit théâtres de composition (même combinaison cavea, orchestra et scène – indiquée par le symbole au centre).
Noter les similitudes (période de construction, type, position urbaine) et les différences (orientation, état de conservation, ...). Les éléments en blanc indiquent un manque d'information pour le secteur considéré.


Saguntum
Théâtre de Sagunto
Pompeii
Odéon de Pompei
Vasio Vocontiorum
Théâtre de Vaison La Romaine
signature visuelle
Assisium
Théâtre d'Assise
Tusculum
Théâtre de Tuscolo
Lugdunum, Lugudunum
Théâtre de Lyon
Arausio
Théâtre de Orange

15

Si la maquette ne débouche pas sur un gain d'intelligibilité des informations qu'elle véhicule, alors elle est inutile.

¿