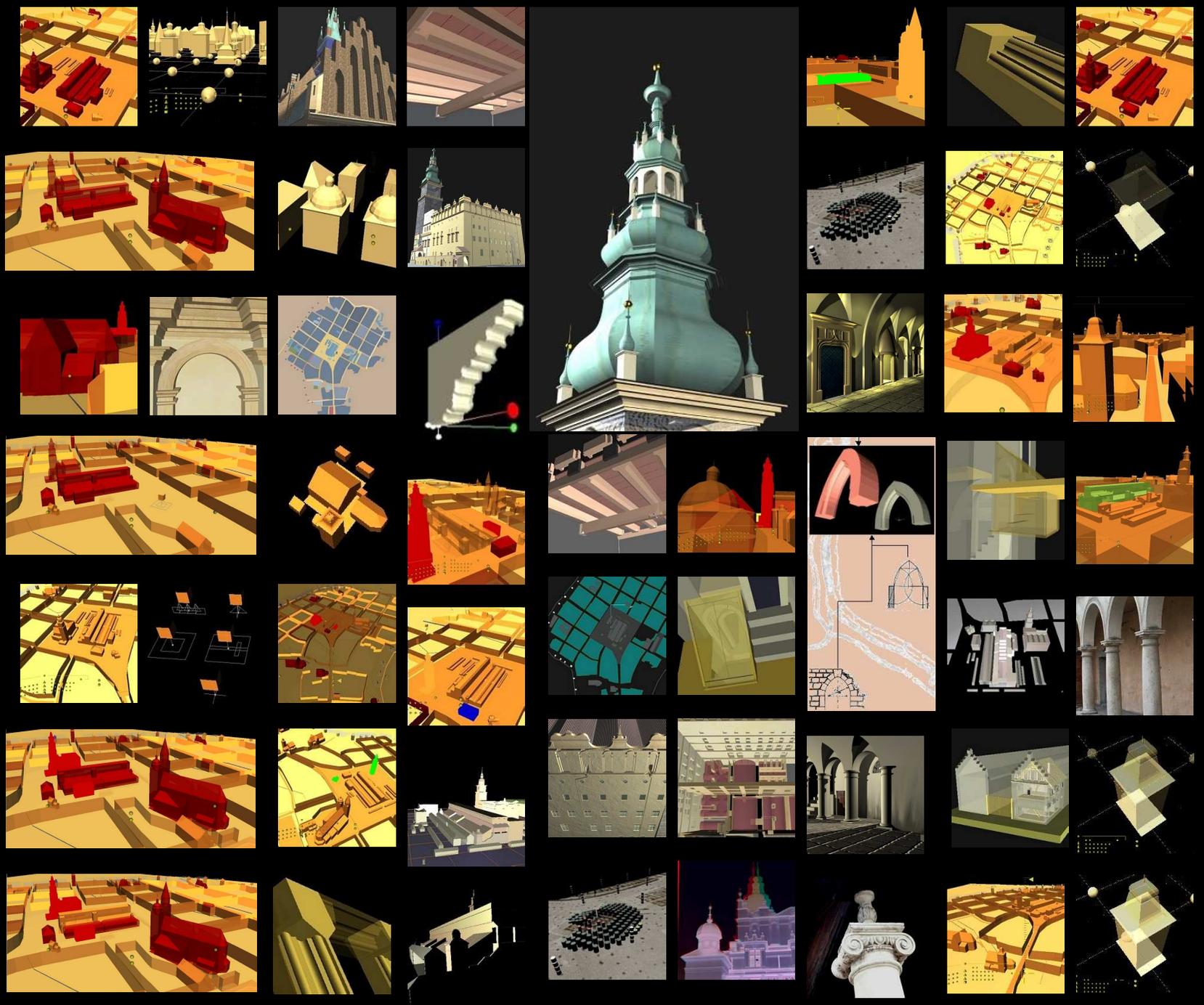


PICS 1150 ARKIWA  
•• UMR CNRS/MCC 694 MAP •• Instytut HAIKZ WA PK ••



Visualiser pour raisonner :

problématique,  
méthodes,  
application.

J.Y. Blaise, I. Dudek



## ARKIW - PICS 1150 CNRS/KBN\*

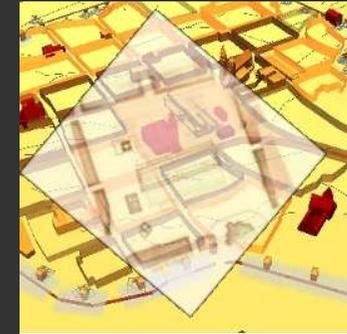
(\*Centre National de la Recherche Scientifique / Komitet Badań Naukowych)

## APN / ATIP - SHS\*

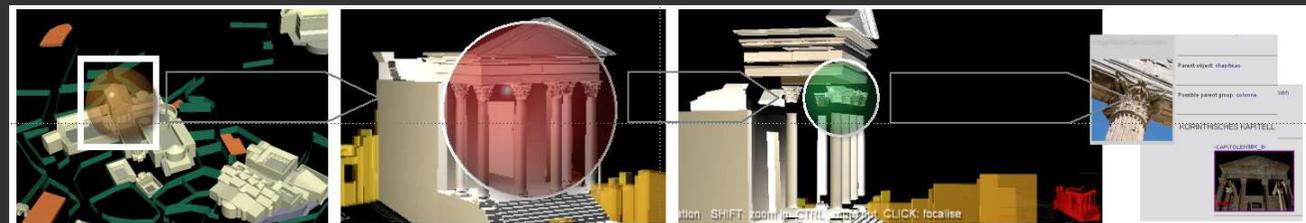
(\*Centre National de la Recherche Scientifique,  
Département Sciences de l'Homme et de la Société)

UMR CNRS/MCC 694 MAP / Institut HAIKZ WA PK

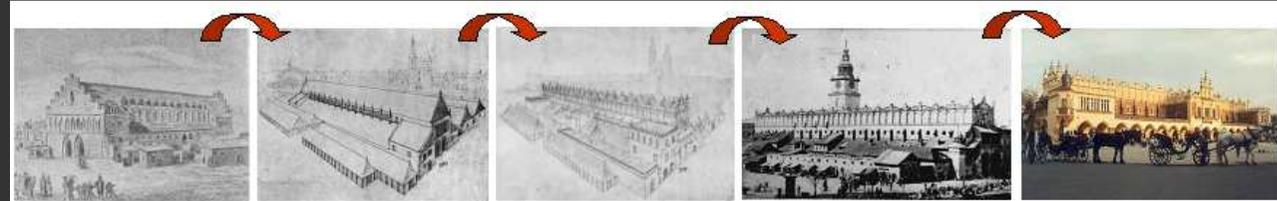
J.Y Blaise, I.Dudek



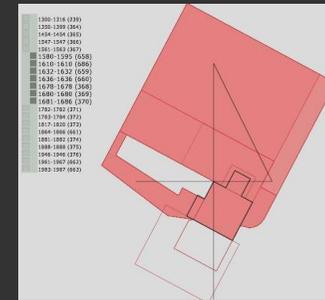
*Programme STRABON Initiative EUMEDIS*  
J.Y Blaise, I.Dudek, F.DeDomenico, L.De Luca



1 - Une problématique générale : donner accès par leur spatialisation aux jeux d'informations sur le patrimoine architectural et ses évolutions.



2 - Une démarche, une pratique, une méthodologie: *modélisation informationnelle*

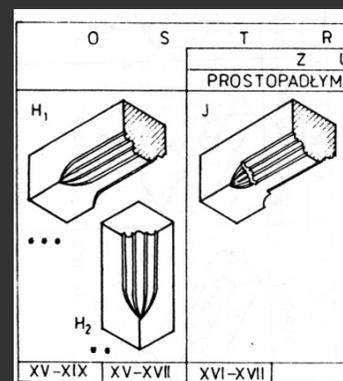
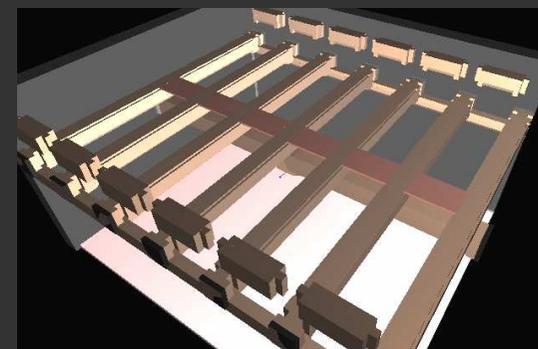
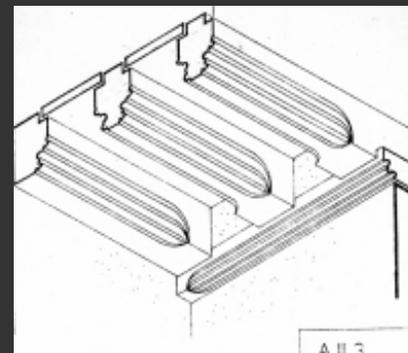


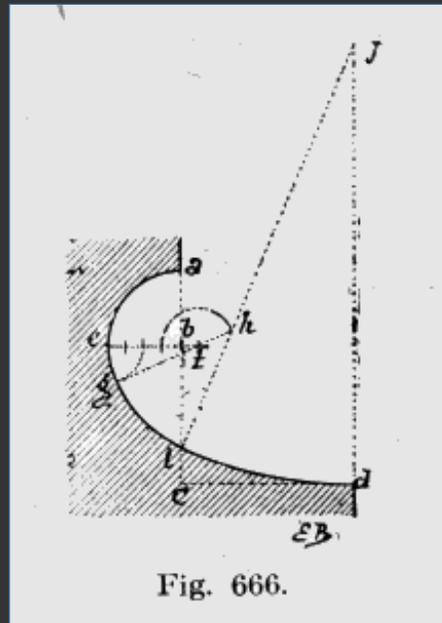
3 - Une application centrée sur l'évaluation visuelle comparative de théâtres antiques.



Terminologie

Représenter, modéliser, restituer?





E.Barberot, Aide Mémoire de l'architecte  
et du constructeur,  
Librairie polytechnique C.Béranger  
(1914)

La représentation graphique fait partie des systèmes de signes que l'homme a construit pour *retenir*, *comprendre* et *communiquer* les observations qui lui sont nécessaires<sup>1</sup> (...)

Système monosémique, elle constitue la partie rationnelle du monde des images<sup>1</sup>.

Conserver...

<sup>1</sup>J.Bertin, *sémiologie graphique* EHESS 1967-98

Terminologie  
Représenter



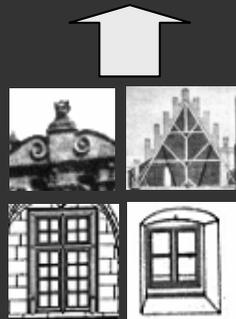
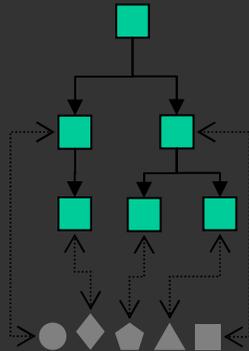
La représentation graphique fait partie des systèmes de signes que l'homme a construits pour *retenir*, *comprendre* et *communiquer* les observations qui lui sont nécessaires<sup>1</sup> (...)

Système monosémique, elle constitue la partie rationnelle du monde des images<sup>1</sup>.

*Dire aux autres ce que l'on sait sans perte d'information.*

<sup>1</sup>J.Bertin, *sémiologie graphique* EHESS 1967-98

Terminologie  
Modéliser



*Le modèle est une construction qui est utilisée pour décrire et résoudre des problèmes du monde réel, avant d'entreprendre l'activité d'étude elle-même*

CECI EST UNE



MAQUETTE DE

N.R Burton, M.E Hitchen, P.G. Bryan  
« Virtual Stonehenge: a fall from disgrace? »



<http://www.amherst.edu/~ermace/sth/photos.html>

*Le modèle est une construction qui est utilisée pour décrire et résoudre des problèmes du monde réel, avant d'entreprendre l'activité d'étude elle-même*

*Inscrire a priori l'objet étudié dans un univers de connaissance dont un ou des modèles structurent de façon abstraite les composantes.*

S.Francis, The importance of being abstract  
*actes Conf. Turing to 2000 Ecaade 1999*

Terminologie  
Restituer

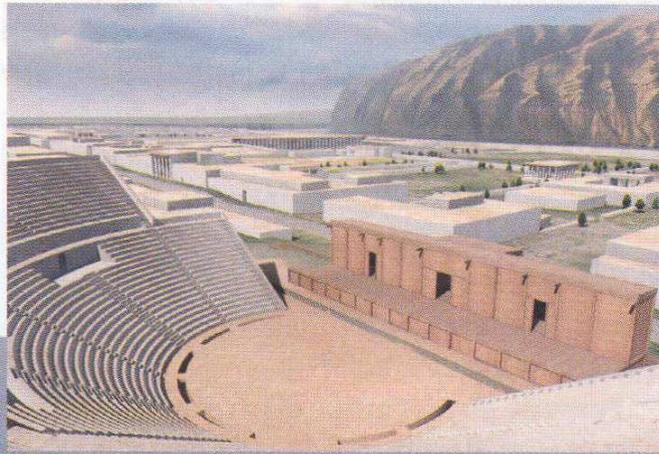


*Construction souvent hypothétique d'un édifice ou d'une partie d'édifice disparu ou rétablissement d'un parti primitif présumé<sup>1</sup>.*

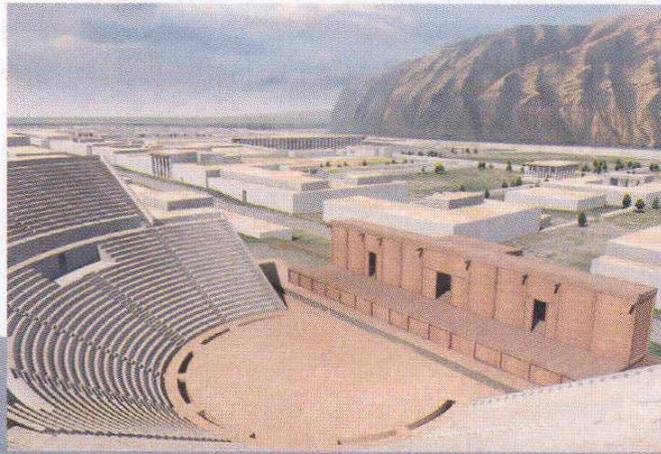
Vrai ou faux?

<sup>1</sup>J.M Pérouse De Montclos, Architecture - Vocabulaire - Principes d'analyse scientifique Imprimerie Nationale 1988

Si la restitution est un vecteur très efficace pour la diffusion du savoir auprès du grand public, elle présente aussi un véritable intérêt scientifique, comme l'explique l'archéologue *« Ces images sont d'une certaine façon plus exigeantes que le texte des publications car elles n'autorisent pas à éluder un problème architectural non résolu. En plus de réfléchir sur des plans, il faut aussi apporter des solutions cohérentes qui permettent une approche en volume car les bâtiments que l'on présente doivent être crédibles »*. Pour obtenir un résultat à la fois réaliste et scientifiquement rigoureux, les chercheurs doivent donc exploiter à l'extrême les informations qui ont été fournies par les fouilles. Tous les détails comptent, il s'agit de donner



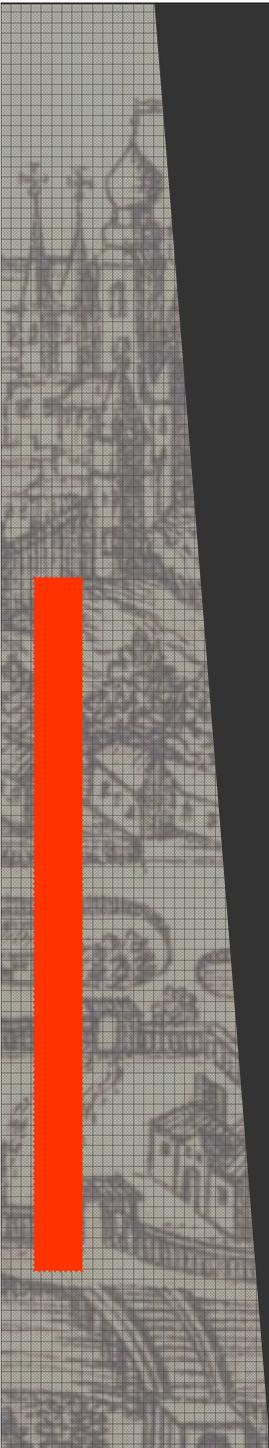
Si la restitution est un vecteur très efficace pour la diffusion du savoir auprès du grand public, elle présente aussi un véritable intérêt scientifique, comme l'explique l'archéologue « Ces images sont d'une certaine façon plus exigeantes que le texte des publications car elles n'autorisent pas à éluder un problème architectural non résolu. En plus de réfléchir sur des plans, il faut aussi apporter des solutions cohérentes qui permettent une approche en volume car les bâtiments que l'on présente doivent être crédibles ». Pour obtenir un résultat à la fois réaliste et scientifiquement rigoureux, les chercheurs doivent donc exploiter à l'extrême les informations qui ont été fournies par les fouilles. Tous les détails comptent, il s'agit de donner



Là où le texte permet d'admettre un constat de manque, l'image elle nous commanderait d'extrapoler, d'inventer?

*Pour restituer dans une perspective de transmission d'informations,*

*Ne pas faire d'inférences qui résulteraient non d'un choix conscient (sur le contenu de la représentation, i.e sur notre connaissance du lieu) mais d'un choix que nous dicterait la l'outil informatique de mise en œuvre de la maquette.*



1 - Une problématique générale : donner accès par leur spatialisation aux jeux d'informations sur le patrimoine architectural et ses évolutions.

Un domaine d'application, le patrimoine architectural.

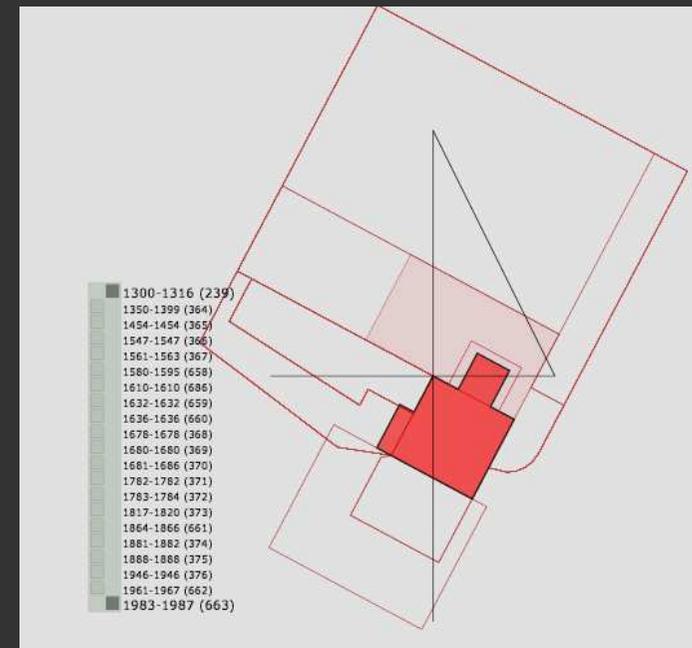
*> des outils et formalismes pour tenter de mieux documenter, comprendre et retracer les évolutions de lieux bâtis, à différentes échelles.*

*> la compréhension de l'édifice et de ses évolutions, s'appuie sur des jeux d'informations, et sur la prise en compte des doutes que ceux-ci portent.*

## Notre domaine d'application: l'architecture patrimoniale

Construire des représentations abstraites de réalités qui ont existé ou existent encore pour:

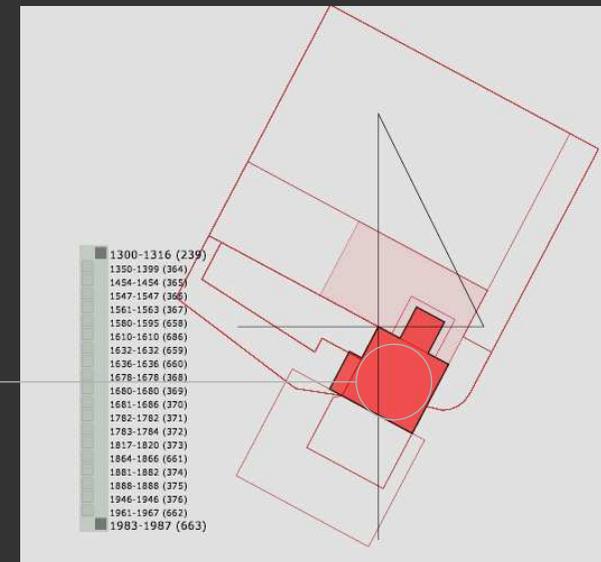
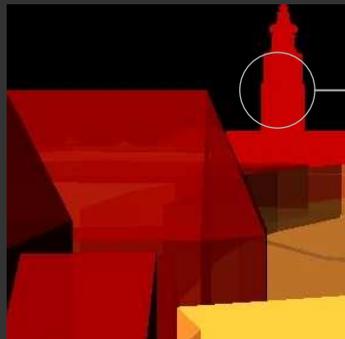
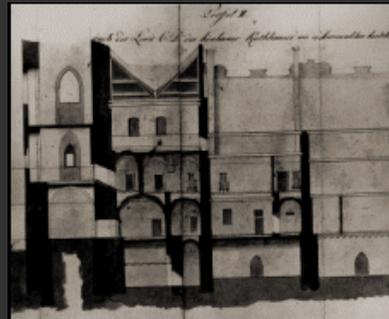
- *comprendre et retracer les évolutions de lieux architecturaux, à différentes échelles, 2D/3D.*



## Notre domaine d'application: l'architecture patrimoniale

Construire des représentations abstraites de réalités qui ont existé ou existent encore pour:

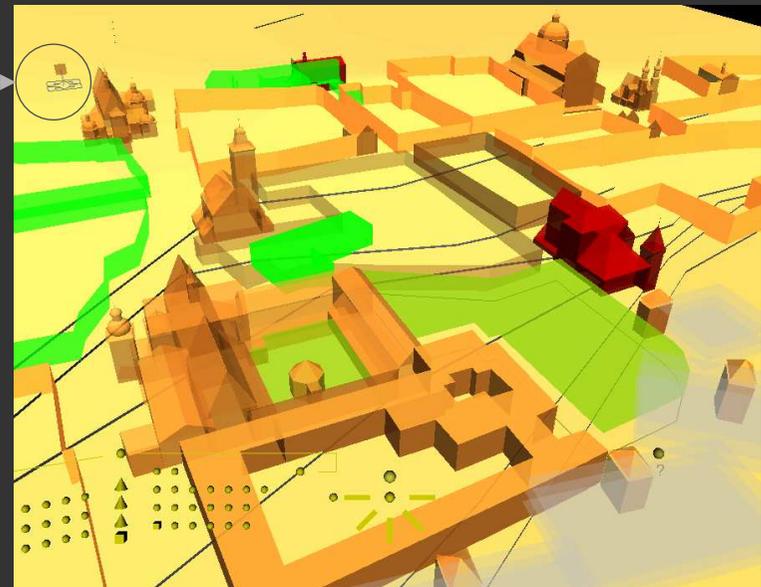
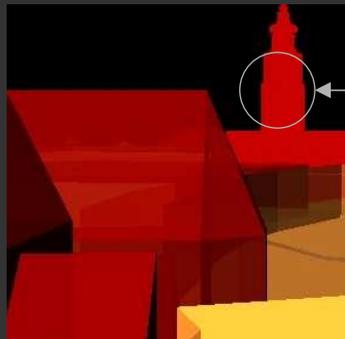
- *comprendre et retracer les évolutions de lieux architecturaux, à différentes échelles*
- *organiser et donner accès par la maquette aux différents jeux de données et d'informations ayant permis l'étude des dites évolutions.*



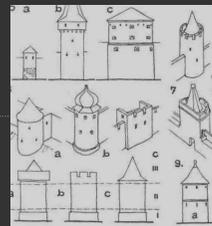
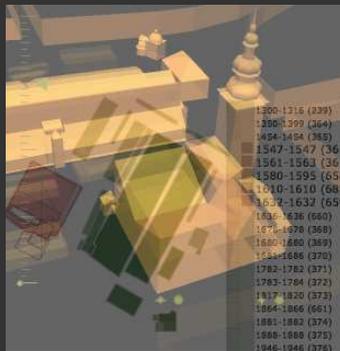
## Notre domaine d 'application: l 'architecture patrimoniale

Construire des représentations abstraites de réalités qui ont existé ou existent encore pour:

- *comprendre et retracer les évolutions de lieux architecturaux, à différentes échelles*
- *organiser et donner accès aux différents jeux de données et d 'informations ayant permis l 'étude des dites évolutions.*
- *« Visualiser » ces informations et donc leurs manques.*



## Question développée



Pour construire ces représentations:

- Des modèles descriptifs appuyés sur des sources génériques (corpus de connaissances)

- Des jeux de données et d'informations spécifiques (sources documentaires, objet physique lui-même tel que le temps nous l'a légué)

*Un ensemble d'incertitudes à véhiculer y compris dans une représentation - dispositif de visualisation, outil de travail et de découverte au sens de J.Bertin<sup>1</sup>*

## Question développée



???



Pour construire ces représentations:

- Des modèles descriptifs appuyés sur des sources génériques (corpus de connaissances)
- Des jeux de données et d'informations spécifiques (sources documentaires, objet physique lui-même tel que le temps nous l'a légué)

*Un ensemble d'incertitudes que à véhiculer y compris dans une représentation - dispositif de visualisation, outil de travail et de découverte au sens de J. Bertin<sup>1</sup>*

> A quelles conditions la représentation peut-elle être un support d'investigation permettant d'évaluer graphiquement sur un lieu architectural donné nos incertitudes?

<sup>1</sup>Jacques Bertin, *op.cit*

## Caricature des pratiques dominantes

Pratiques dominantes:

- Raisonnements déductifs atrophiants
- Réalisme idéologique



P. Alkhoven<sup>2,3</sup>



MM Multimedia



désinformation ←

Information

→ désinformation

<sup>2</sup>In Cartography and 3D Reconstructions of Cities, an overview, Séminaire VIA, Marseille, avril 2003.

<sup>3</sup>P. Alkhoven, The changing image of the city.

*A study of the transformation of the townscape using Computer assisted Design and visualisation techniques*

Thèse de doctorat Université d'Utrecht (Pays-Bas), décembre 1993

## Caricature des pratiques dominantes

Pratiques dominantes:

- Raisonnements déductifs atrophiants
- Réalisme idéologique



P. Alkhoven<sup>2,3</sup>



MM Multimedia



désinformation ←

Information

→ désinformation

- > Où sont les sources ?
- > Quels modèles ?

*Quel lien entre le résultat graphique et sa justification ?*

<sup>2</sup>In Cartography and 3D Reconstructions of Cities, an overview, Séminaire VIA, Marseille, avril 2003.

<sup>3</sup>P. Alkhoven, The changing image of the city.

*A study of the transformation of the townscape using Computer assisted Design and visualisation techniques*

Thèse de doctorat Université d'Utrecht (Pays-Bas), décembre 1993

## Caricature des pratiques dominantes

Pratiques dominantes:

- Raisonnements déductifs atrophiants
- Réalisme idéologique

> Comme si le caractère assertif de l'outil contaminait l'analyse

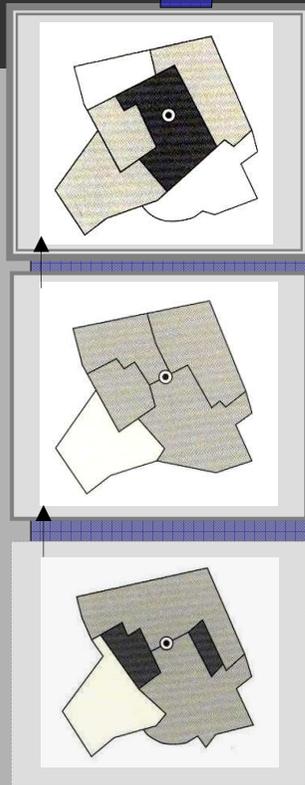
> Comme si l'affirmation visuelle tenait lieu de compréhension

*Visualiser ça n'est pas seulement séduire, c'est réfléchir, dans la filiation de la graphique de J. Bertin*

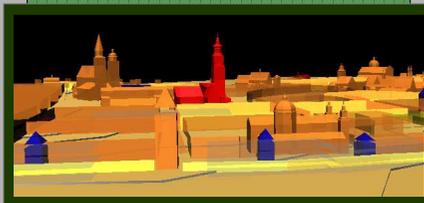
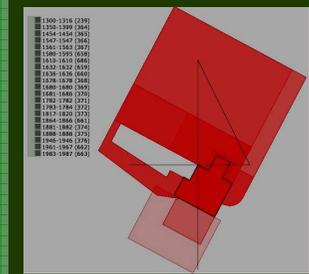
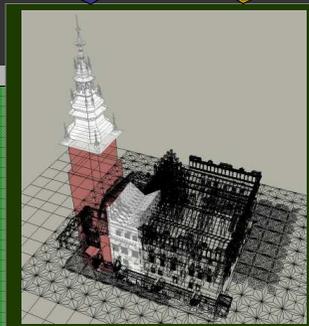
*Représenter non pas l'objet lui-même mais la façon dont nous le voyons, dont nous le comprenons; «non pas la narration mais l'explication» au sens de E.R. Tufte<sup>4</sup>*

<sup>4</sup>E.R. Tufte, « Visual explanations », Graphics Press, 1997.

**Proposition  
méthodologique**

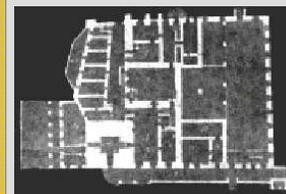


**visualisation d'informations**



**modélisation  
informationnelle**

**représentation géométrique / figurative**

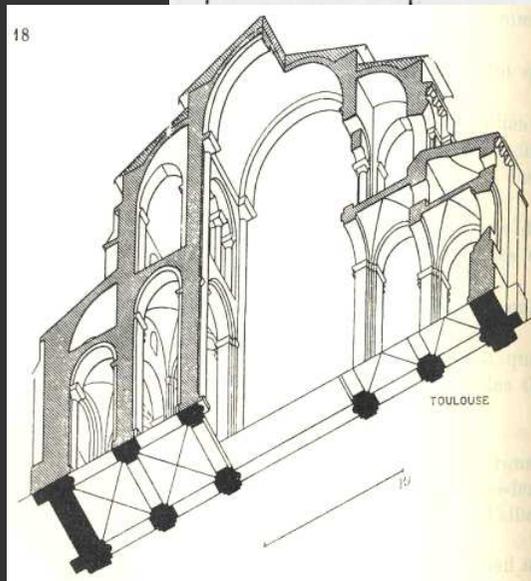
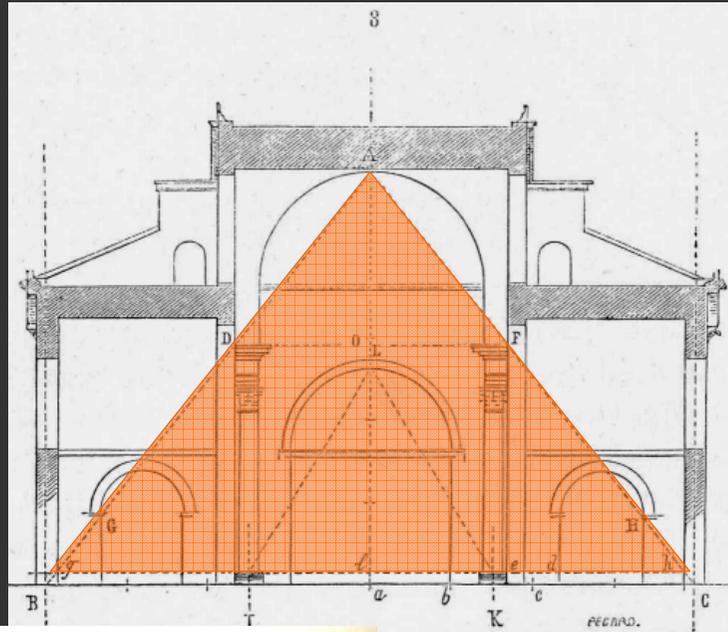


*Faire émerger une démarche  
intégrant visualisation  
d'informations  
et représentation  
architecturale*

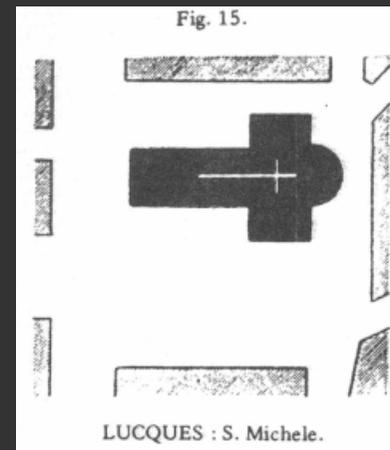
Une double filiation

*Représentation architecturale,  
représentation figurative*

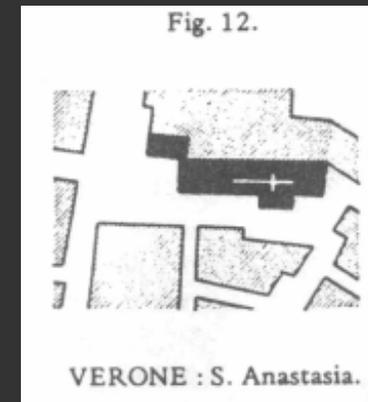
E. Viollet Le Duc, E.  
Entretiens sur  
l'architecture  
Editions Pierre  
Mardaga, Brussels,  
1977 (ed.orig 1863).



A. Choisy Histoire de l'architecture  
Inter-Livres 1991 (ed.orig 1899).



C. Sitte, City Planning According to Artistic Principles (1889),  
Trad GR. Collins C Collins (Phaidon, 1965)



Proposition  
méthodologique

Une double filiation

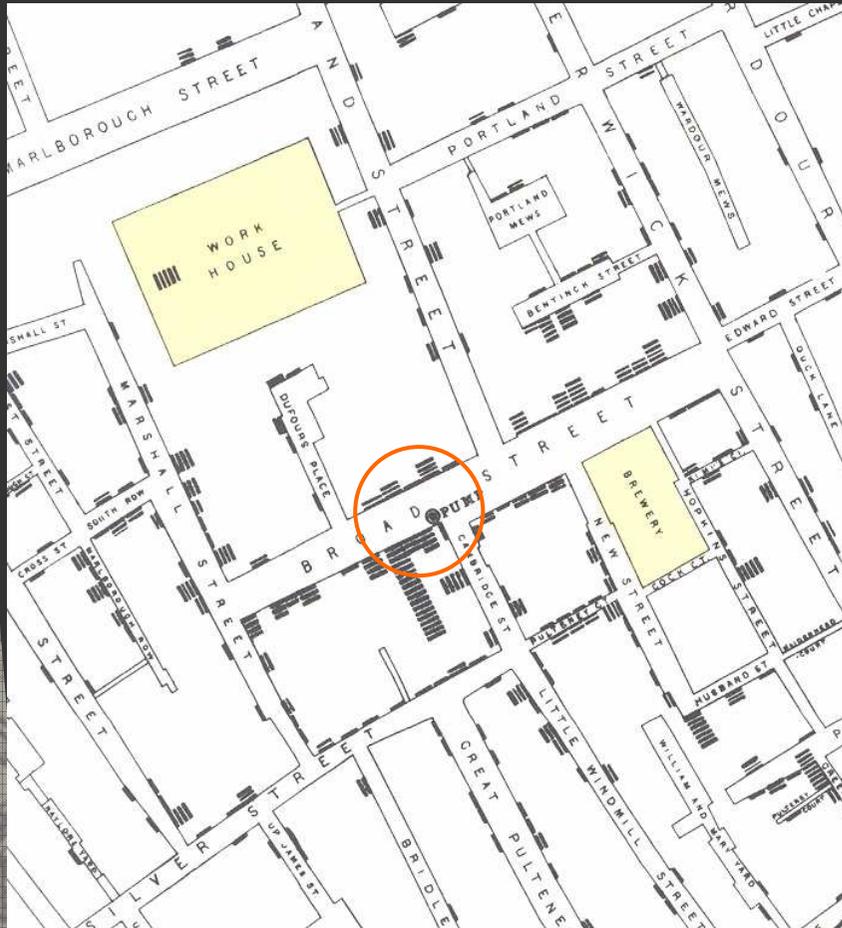
*Visualisation d'information*

Le cas de l'épidémie de choléra de 1854 à Londres<sup>1</sup>

*« Placer les données dans un contexte adéquat pour évaluer cause et effets »*

*« Faire des comparaisons quantitatives »*

*« considérer les explications alternatives et les données contradictoires »*

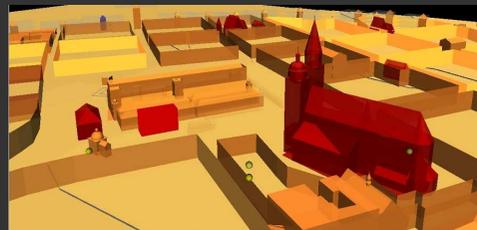
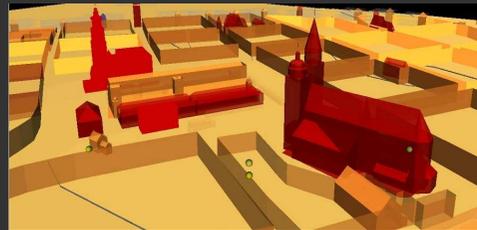


Proposition  
méthodologique

<sup>1</sup>E.R Tufte, *op.cit*

## En résumé: trois hypothèses

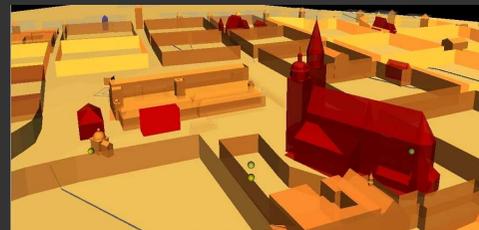
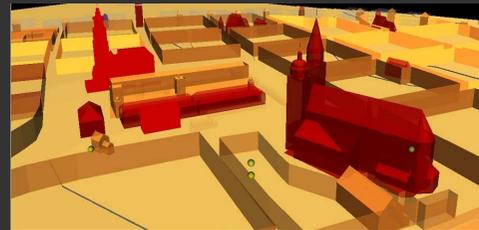
**1-** Le corpus architectural, les formes physiques élémentaires constituant l'édifice: un médiateur entre les informations à manipuler.



La forme à représenter est un substitut de l'édifice.  
La maquette localise dans l'espace et dans le temps des jeux d'informations

Proposition  
méthodologique

## En résumé: trois hypothèses



**1-** Le corpus architectural, les formes physiques élémentaires constituant l'édifice: un médiateur entre les informations à manipuler.

**2-** Puisque travaillant sur des objets disparus ou transformés, ces formes seront mal connues, leur représentation sera abstraite.

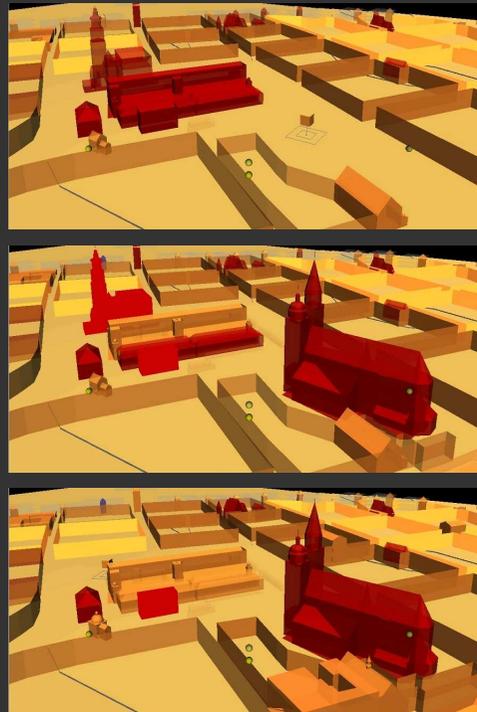
La forme à représenter est un substitut de l'édifice.

- Montrer l'idée que nous nous faisons de ...

Proposition  
méthodologique

## En résumé: trois hypothèses

### Proposition méthodologique



La maquette peut aider à déchiffrer l'édifice, et la connaissance que nous avons de l'édifice.

- Localiser les données dans l'espace et le temps
- Trier une documentation analysée
- Aider à lire une chronologie et par exemple y découvrir des manques
- Illustrer les zones d'ombre dans notre compréhension des évolutions de l'objet.

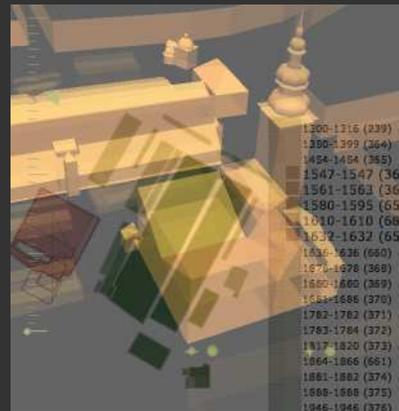
**1-** Le corpus architectural, les formes physiques élémentaires constituant l'édifice: un médiateur entre les informations à manipuler.

**2-** Puisque travaillant sur des objets disparus ou transformés, ces formes seront mal connues, leur représentation sera abstraite.

**3-** Dans la maquette 2D ou 3D, ces formes sont un outil de navigation puisqu'elles permettent à l'utilisateur d'interroger élément par élément les jeux de données et d'informations; mais aussi le vecteur de transmission d'une information, localisée dans l'espace et dans le temps.

## Un objectif général, une grille de règles

### *De la modélisation d 'artefacts*



Proposition  
méthodologique

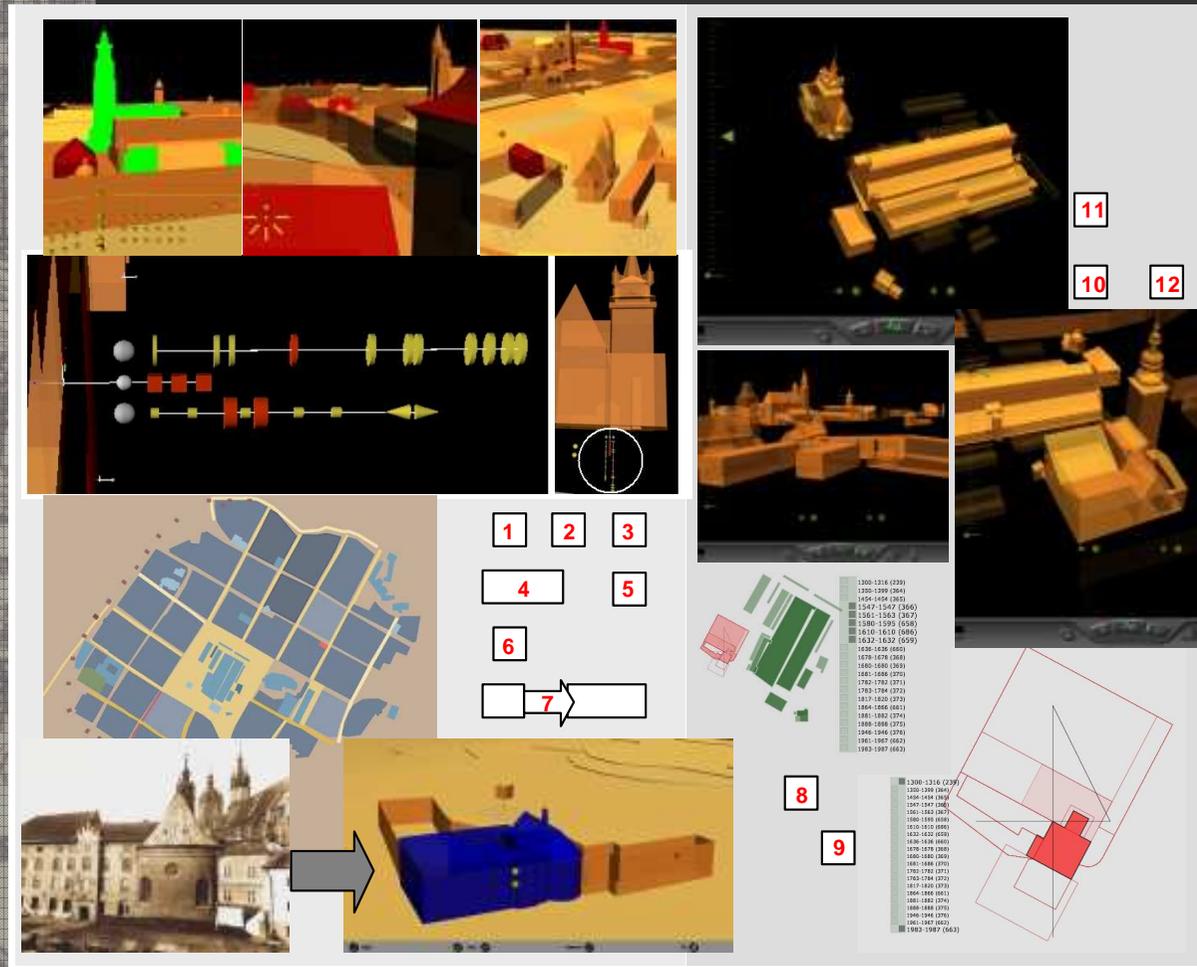
*à la visualisation d 'informations par les objets*

- Modèle théorique tirant profit de ce que nous connaissons de la forme architecturale.
- Formes relatives à une échelle architecturale donnée (de la ville au corpus architectural).
- Photographie à l'instant t de notre état de connaissances.
- Fixation pour chaque objet d'une morphologie possible et d'un ensemble d'indicateurs de vraisemblance.
- Renvois à l'ensemble d'informations justifiant la présence de l'objet au lieu L au temps T.
- Vocabulaire d'apparences et de symboles soulignant ce que nous ne savons pas.
- Dispositifs d'interaction choisis par l'utilisateur.
- Représentations alternatives en fonction de l'échelle et du moment dans l'étude

*Si la représentation ne débouche pas sur un gain d'intelligibilité des informations, alors elle est inutile*

# Quelques exemples

1,2,3 - type A; 4,5 - type B; 6 - type F; 7 - type E; 8,9 - type G; 10,12 - type C; 11 - type D



Maquettes 2D et 3D utilisent les mêmes informations quantitatives XML  
Formats standards (SVG/VRML)

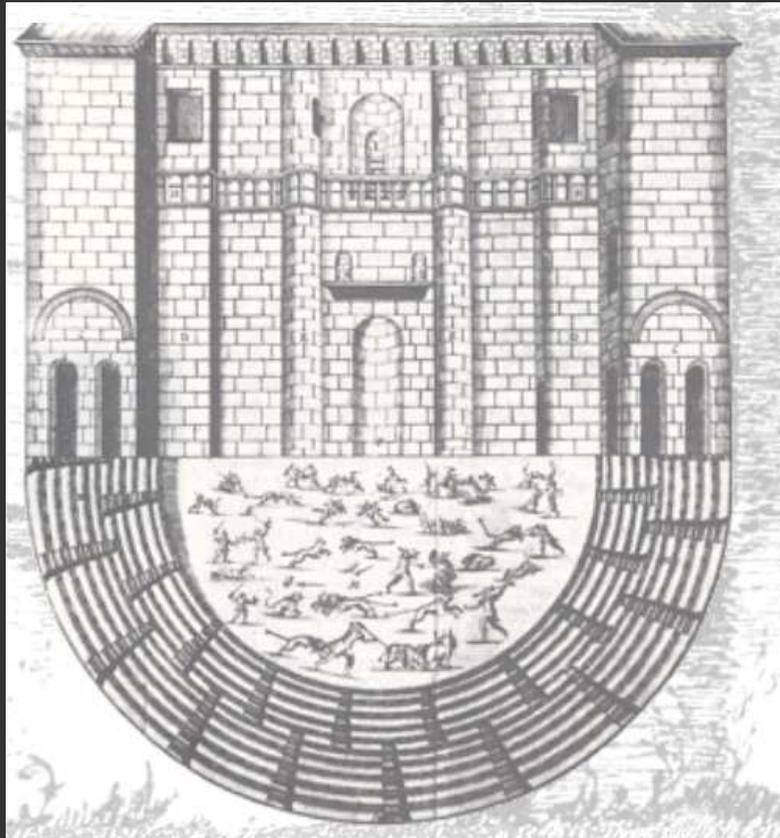
- a) Scènes d'analyse 3D (VRML) sur une date précise
- b) Scènes d'analyse 2D (SVG) équivalente
- c) Scènes d'analyse 3D (VRML) avec dispositif de comparaison/évaluation typologique
- d) Maquettes de restitution chronologique 3D (VRML)
- e) Maquettes de restitution chronologique 2D (SVG, paradigme des *couches*)
- f) Chronologie 3D mono-objet avec dispositif d'analyse dimensionnelle par coupes (VRML)
- g) Scènes 3D (VRML) *inverses* calculées comme équivalent spatial d'une ressource documentaire particulière

Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques  
avec F.De Domenico



Se doter d'un moyen non seulement de visualiser des informations sur un objet particulier mais aussi de comparer des objets comparables

## Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques



Le théâtre antique, trois éléments de composition essentiels

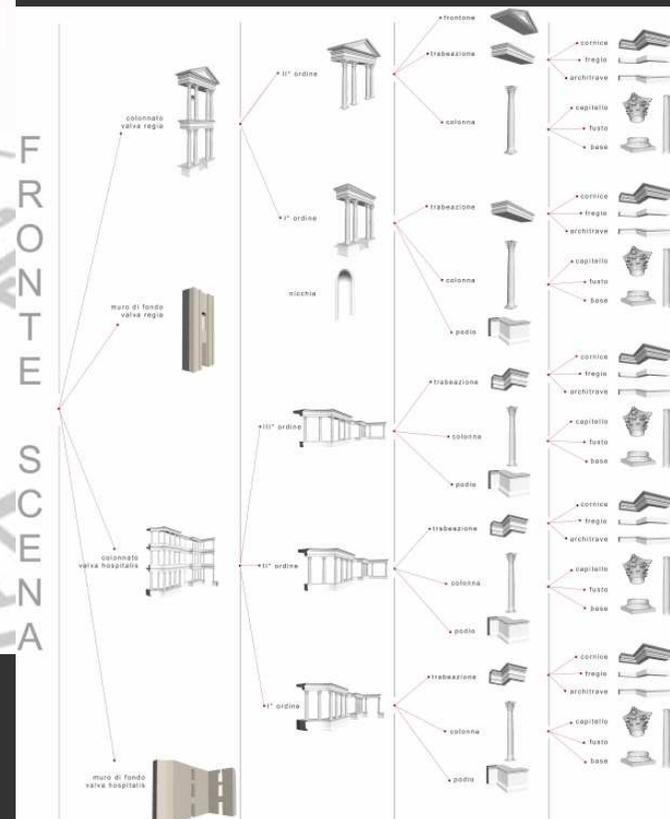
- La scène et son mur de scène (frons scenae)
- L'orchestra
- La cavea

R. Alleau (sous la direction de), *Guide de la Provence mystérieuse*, Éditions Princesse, collection Les guides noirs, 1982.

# Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques

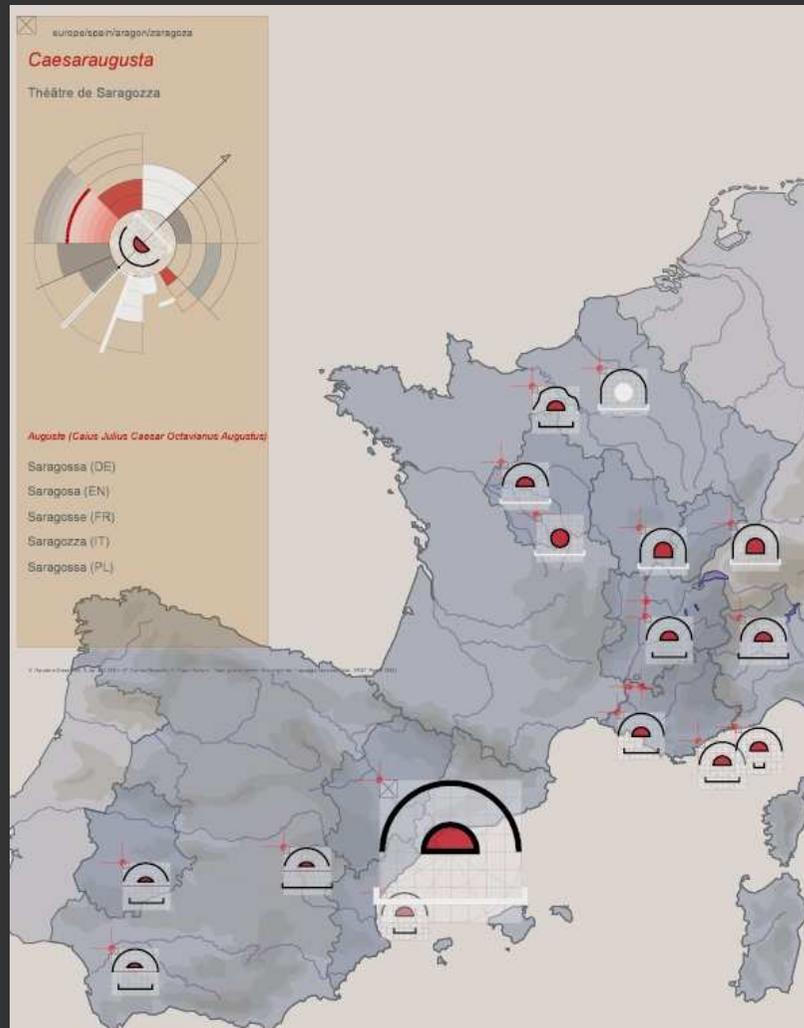


Chacun de ces trois éléments est sujet à variation dans l'espace et dans le temps, il est également analysable en sous-parties.



F. De Domenico, étude de composition du Frons Scenae Théâtre antique d'Arles, 2004.

## Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques



Objectif concret de ce travail : développer un jeu d'outils visuels 2D pour :

-Aider à la compréhension de chaque théâtre comme de la collection de théâtres en permettant les comparaisons.

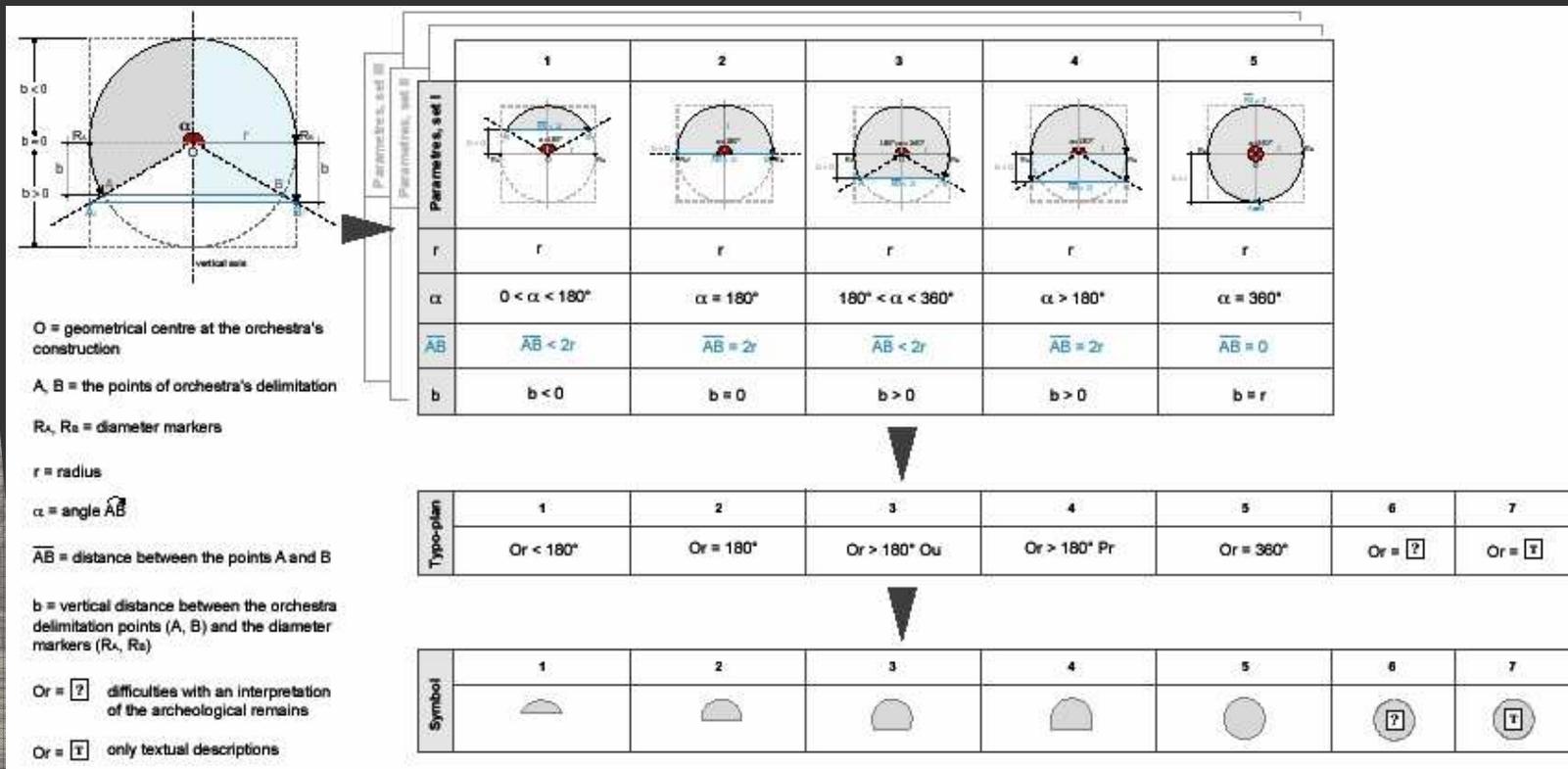
-Caractériser chaque théâtre par une " signature visuelle " univoque qui synthétise l'information dont nous disposons sur le théâtre, et pas une vision de l'objet physique lui-même.



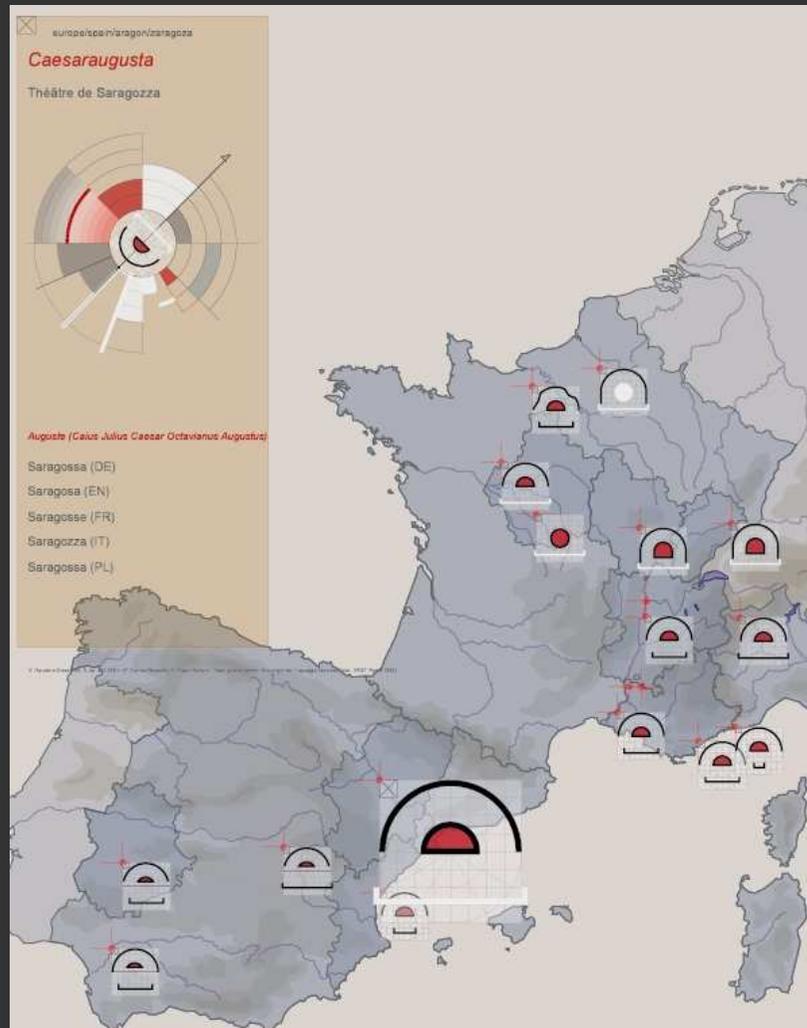
# Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques

La méthode proposée peut être décrite en trois étapes clés:

–Une analyse formelle de la typologie pour définir les paramètres ou caractéristiques à comparer,



## Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques



La méthode proposée peut être décrite en trois étapes clés:

–Une analyse formelle de la typologie pour définir les paramètres ou caractéristiques à comparer,

–Un jeu de signes visuels, calculés dynamiquement pour chaque théâtre dans la base de données, et affichés dans un pseudo-carte “architecturale” interactive, support de la distribution spatiale des théâtres.



# Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques

## Eléments de l'interface

The image shows a screenshot of a web application interface for the comparative visual evaluation of ancient theatres. The main component is a map of Europe and the Mediterranean region, overlaid with a grid and various theatre symbols. Annotations with dashed arrows point to specific UI elements:

- Visual signature and theatre details window:** Points to a sidebar on the left showing a circular diagram and a list of 'Saragossa' entries in different languages (DE, EN, FR, IT, PL).
- Map configuration window (topography / elements shown):** Points to a vertical panel on the right with dropdown menus for 'Countries', 'Regions', 'Topography', and 'Apparence active'.
- White element in symbol: shows lacking info in DB:** Points to a white semi-circle on a theatre symbol.
- Point representation (unselected object):** Points to a small red semi-circle on a theatre symbol.
- Tools for comparative evaluation of parameters:** Points to a vertical panel on the right showing various icons for comparison.
- Toponyms SVG path: Greece - Greece/Peloponissos:** Points to a path on the map connecting Greece to the Peloponnese.
- No scenaea in the symbol: shows we know no such structure existed there (here Heraclea Minoa):** Points to a symbol with a red semi-circle but no internal structure.
- Theatre selection: scales up symbol while selecting, opens visual signature window (here Caesaraugusta - zaragoza):** Points to a symbol that is enlarged and has a magnifying glass over it.
- Multiple theatres for a single toponym: automatic alignment of symbols (here Athina - Athens):** Points to a cluster of symbols in Greece that are vertically aligned.

## Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques

De l'interface aux données « exogènes »:

typage des liens externes pour en améliorer la lisibilité, *la maquette devient outil de tri*

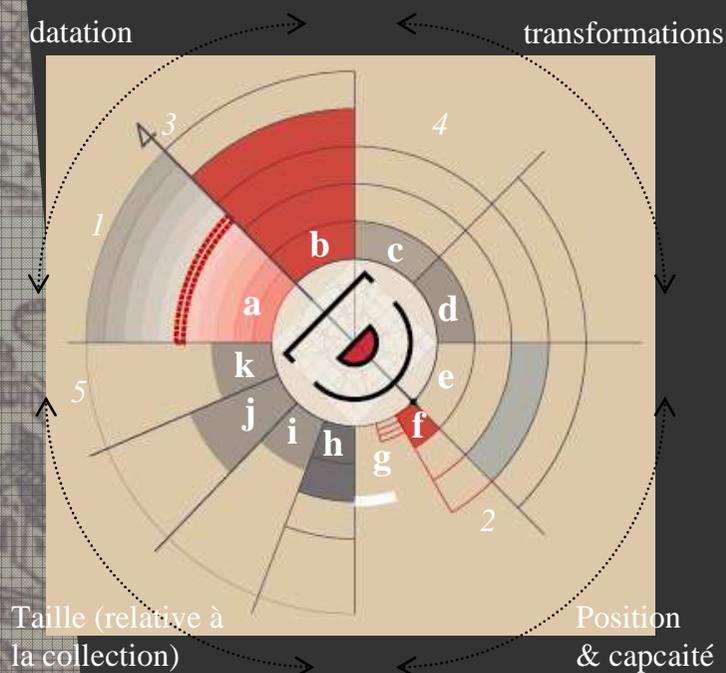
The screenshot displays a web application interface for the evaluation of ancient theaters. The interface is divided into three main sections:

- Left Sidebar:** Titled "Tergeste", it features a circular radar chart and a list of links for different languages: Triest (DE), Triest (FR), Triest (IT), and Triest (PL). Below the list is a small map of Italy with a red star indicating the location of Trieste.
- Center:** A map of Italy with a red star marking the location of Trieste. A circular inset shows a detailed view of the theater's structure, which is a semi-circular amphitheater.
- Right Panel:** A list of external links, each with a set of icons (information, zoom, print, etc.) and a URL. The links are:
  - Trieste: il Teatro Romano [it] - [www.ts.camcom.it/./teatoromano.htm](http://www.ts.camcom.it/./teatoromano.htm)
  - Trieste Italia : panorami virtuali, Notiziario di Telequattro ... [it] - [www.tergeste.net/./TeatroRomano.htm](http://www.tergeste.net/./TeatroRomano.htm)
  - MisterKappa: vedute artistiche di Trieste - Raimondi (pagina 1) [it] - [www.misterkappa.it/./Civiltaim01.htm](http://www.misterkappa.it/./Civiltaim01.htm)
  - Trieste [fr] - [www.asso-chc.net/./article.php3](http://www.asso-chc.net/./article.php3)
  - The old Roman Theater- Trieste, Italy - VirtualTourist.com [en] - [www.virtualtourist.com/./Things\\_To\\_Do-Trieste-The\\_old\\_Roman\\_Theater-BR-1.html](http://www.virtualtourist.com/./Things_To_Do-Trieste-The_old_Roman_Theater-BR-1.html)
  - Trieste: the Roman Theatre [en] - [www.ts.camcom.it/./teatoromano.htm](http://www.ts.camcom.it/./teatoromano.htm)

## Application : évaluation visuelle comparative de théâtres antiques

Une expérience encore en cours, centrée sur un jeu de formalismes dit « libres », et sur des modules indépendants (base théâtres, toponymie, classes SVG, ..).

*Tenter de découvrir par la représentation*



Assisium



Tusculum



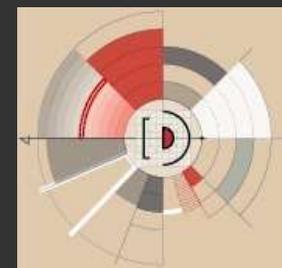
Roma



Lugdunum



Vienna Allobrogium



Vasio Vocontiorum

