



Sémantisation Et Spatialisation
d'Artefacts patrimoniaux Multi-
Echelles : annotation 3D, Sonification
et formalisation du raisonnement





Trois familles de questions

Caractérisation

Dimension ontologique
Dimension spatiale
Dimension sonore

lecture comparative :

Visualisation vs. sonification

Formalisation du raisonnement

Associer résultat et modus operandi
(Traçabilité, reproductibilité, etc.)



SESAMES : enjeux en terme de développement d'ontologies et articulations avec la notion d'annotation 3D.

Trois familles de questions

Caractérisation

Dimension ontologique
Dimension spatiale
Dimension sonore

lecture comparative :

Visualisation vs. sonification

Formalisation du raisonnement

Associer résultat et modus operandi
(Traçabilité, reproductibilité, etc.)



SESAMES : les choix du projet (version courte)



Constat de départ:

la notion d'inventaire au sens large* (synthèse de connaissances pérenne) est questionnée à l'ère du numérique, notamment autour de deux points: notre capacité grandissante à produire des « masses » d'observations; notre capacité grandissante à traiter et croiser des jeux de données conséquents.



SESAMES : les choix du projet (version courte)



Une rupture donc, mais une opportunité?

Le risque d'aller vers une forme de *collectionnisme numérique* produisant non pas de la compréhension mais du chaos.



SESAMES : les choix du projet (version courte)



Deux facteurs clés:

1/ Dispersion :

- dispersion des « moyens » d'étude (technologies, outils, méthodes, processus, entrées-sorties).
- dispersion en spécialités (positionnements scientifiques, paysages académiques, vocabulaires de spécialité, jeux de références).



SESAMES : les choix du projet (version courte)



Deux facteurs clés:

1/ Dispersion :

2/ Volatilité:

- une exigence de reproductibilité, de traçabilité des processus, rendue un peu plus difficile à tenir à chaque fois que le paysage technique et méthodologique s'élargit.

- Ces processus ne sont pas seulement techniques, mais *cognitifs* et techniques: nécessité de formaliser les modalités de raisonnement, les inférences.

SESAMES : les choix du projet (version courte)



La question posée est donc : **comment garder (ou retrouver, ou renforcer) notre capacité à dégager une compréhension globale de l'objet observé** (esprit de synthèse) face à ces phénomènes « naturels », amplifiés par l'omniprésence d'instrumentations et de formalismes « numériques », **et à la transmettre**



1

Plus général : un petit retour en arrière

Sur la base de quelles expériences, face à quels obstacles ce projet est-il né?

2

Plus détaillé : actions clés en lien avec DONIPAT

Les deux corpus

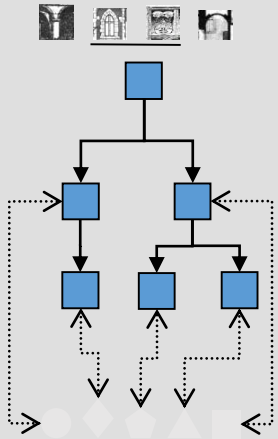
Des actions comme articulations ontologies / données 3D

Le volet formalisation du raisonnement

Plus illustré : une démo

> A.Néroulidis

Petit retour en arrière

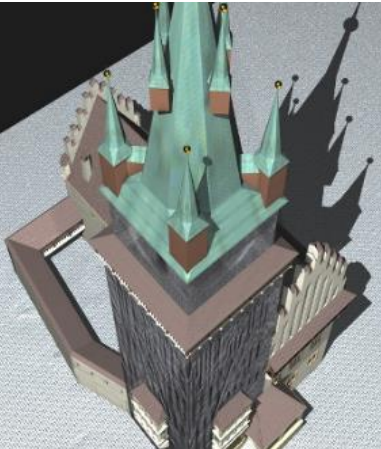


Mes premiers travaux : **modélisation « architecturale »**

- *Représentation des connaissances (taxonomies)*
- *Modélisation 3D (maquettes virtuelles)*

Résultats

- *Une logique de classification du corpus par spécialisation (ajout de propriétés), un premier « dictionnaire » multilingue*
- *Des modalités de représentation allant de la restitution classique « réaliste » à des maquettes interprétatives*
- *Maquettes incluant un « curseur temporel »*
- *Différentes échelles expérimentées*



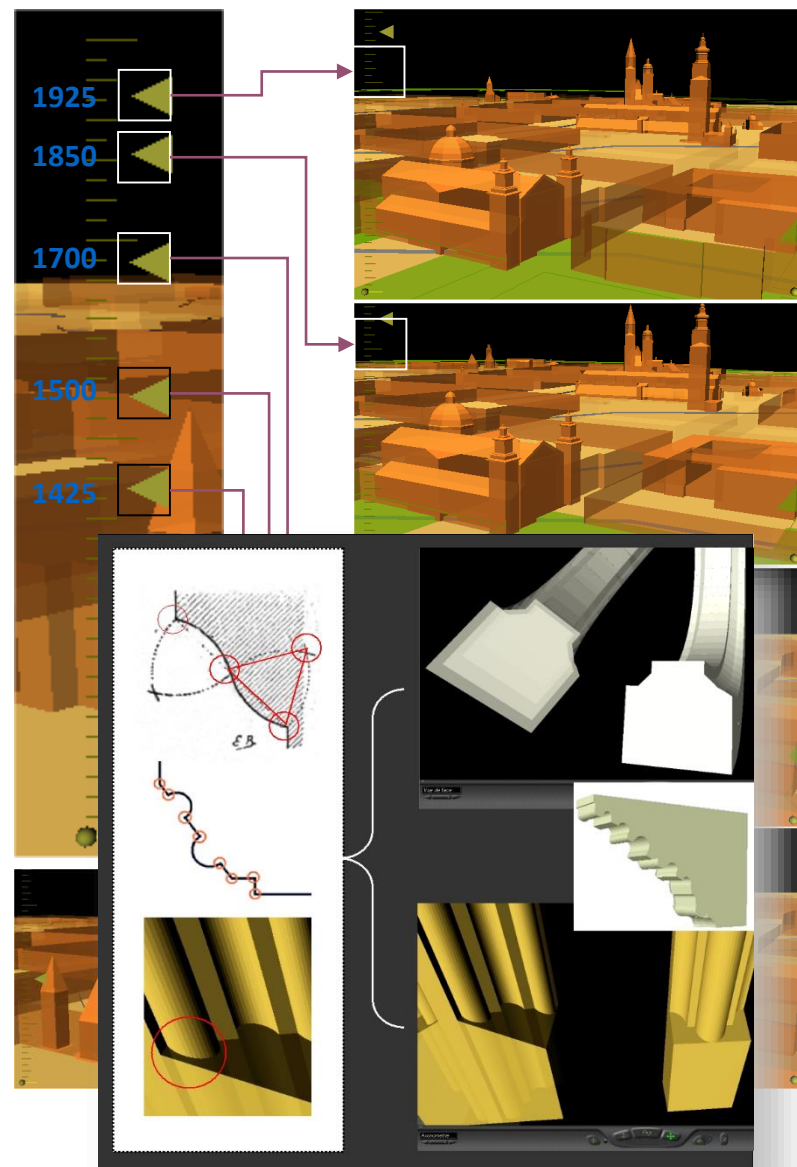
Petit retour en arrière

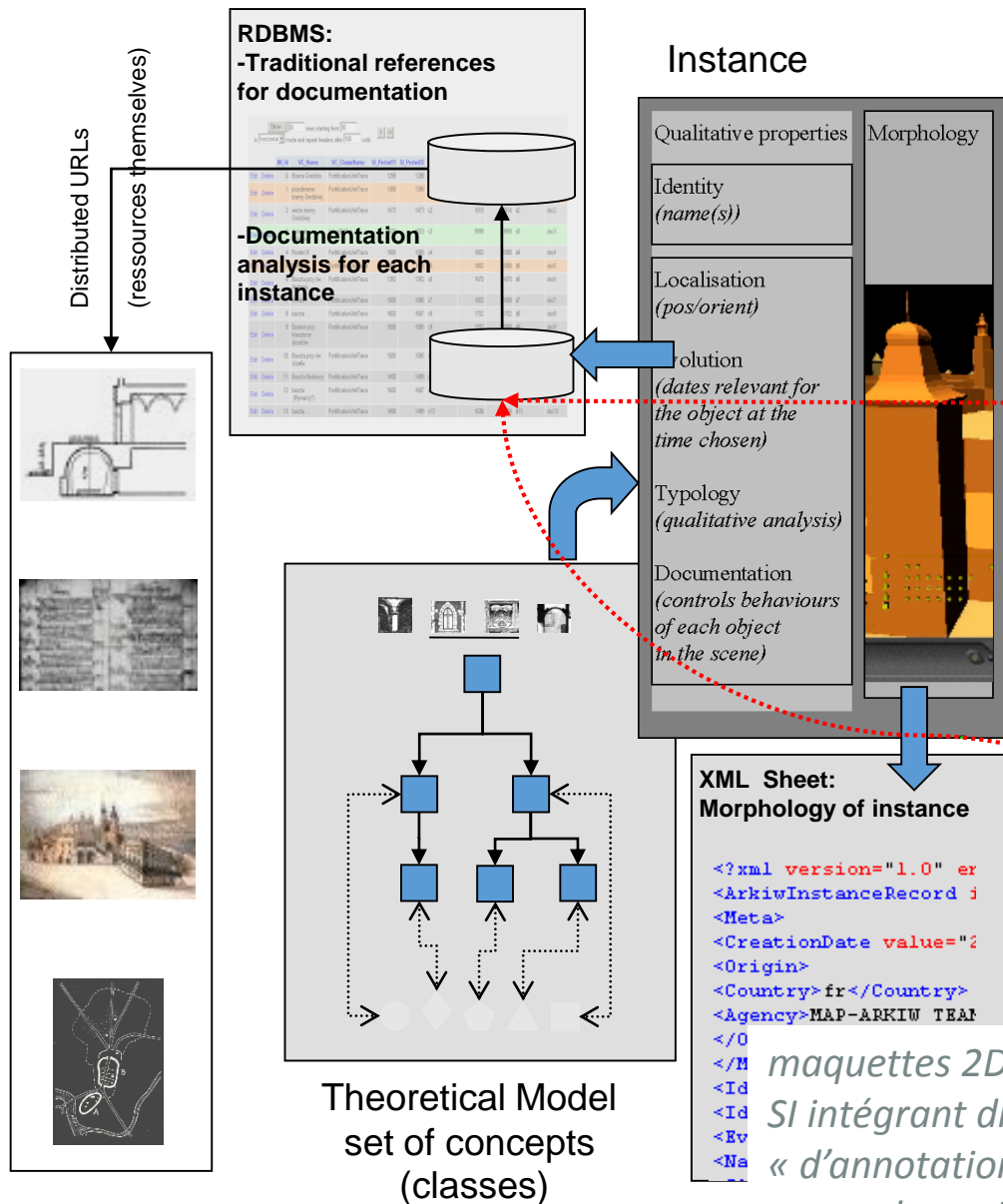
Mes premiers travaux : **modélisation « architecturale »**

- *Représentation des connaissances (taxonomies)*
- *Modélisation 3D (maquettes virtuelles)*

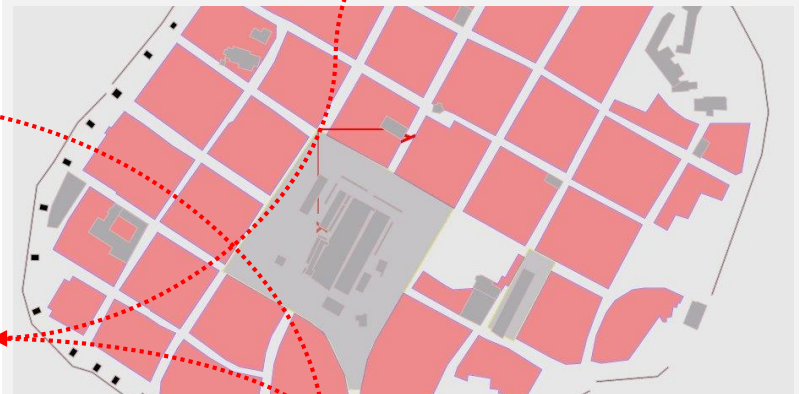
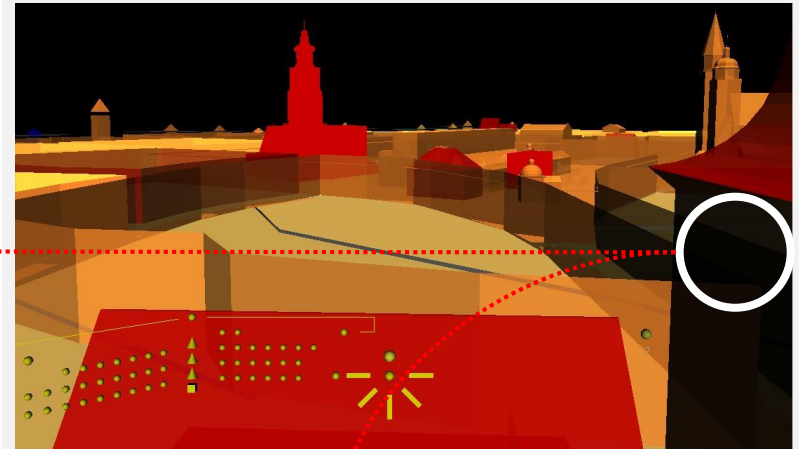
Résultats

- *Une logique de classification du corpus par spécialisation, un premier « dictionnaire » multilingue*
- *Des modalités de représentation allant de la restitution classique « réaliste » à des maquettes interprétatives*
- *Maquettes incluant un « curseur temporel »*
- *Différentes échelles expérimentées*





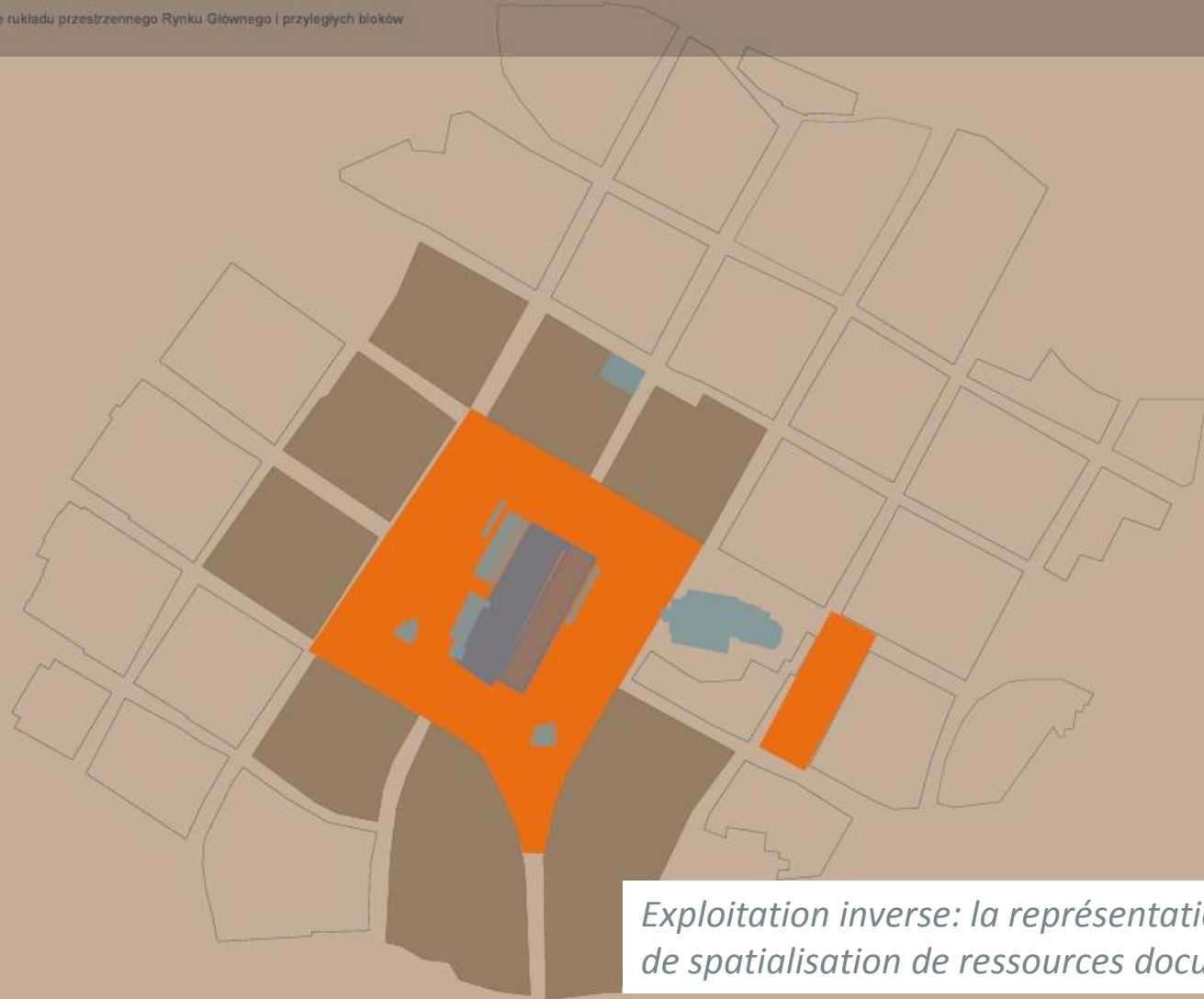
Graphic interfaces : a selection of objects at time T



maquettes 2D/3D structurées, comme points d'entrée dans un SI intégrant différents jeux de données – une forme « d'annotations 3D », des composants graphiques intégrant une codage visuel des « anachronismes »

author : **Jamroz J.**

publications : Mieszkańska kamienica krakowska
Collection
Restauracja gmachu Sukiennic
Text
Gotycka kamienica krakowska
Collection
Wstępne wyniki badań nad siecią drożną Krakowa oraz badania nad zabudową Krakowa średniowiecznego
Text
Studium analityczne rukiadu przestrzennego Rynku Głównego i przyległych bloków
Site image



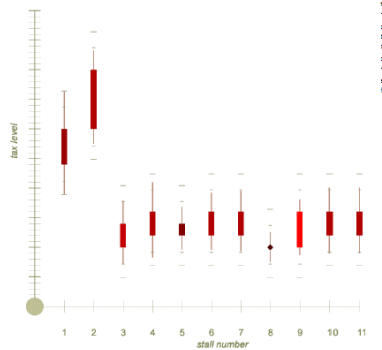
Exploitation inverse: la représentation comme outil de spatialisation de ressources documentaires

Petit retour en arrière

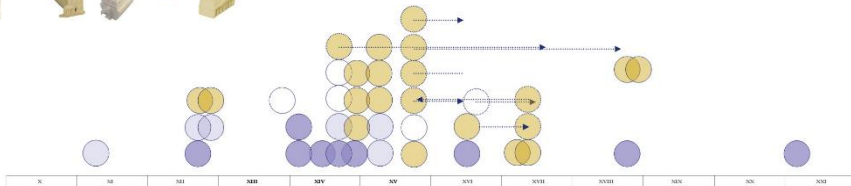
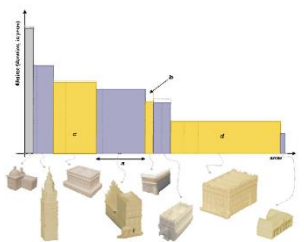
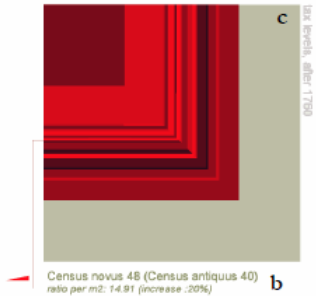
Approche bloquant sur des verrous assez prégnants au vu du champ d'application
« édifice patrimonial »

- *Où placer l'objet réemployé, déformé, dans une taxonomie stricte, comment prendre en compte dans la description du « fait bâti » (édifice) non seulement ce dont il est composé – des éléments physiques formant limites – mais les espaces en tant que tels, leur fonction symbolique, etc.*
- *Pourquoi se contenter de représenter des « motifs » spatiaux – des formes, 2D ou 3D, distribuées dans l'espace, alors que l'on en sait quelquefois plus sur la distribution dans le temps?*
- *Comment passer d'une lecture « multi-synchronique » (instantanés successifs sur la vie d'un lieu) à une lecture diachronique (l'évolution comme fait à caractériser) sur une collection (et non un édifice singulier) ?*

Petit retour en arrière



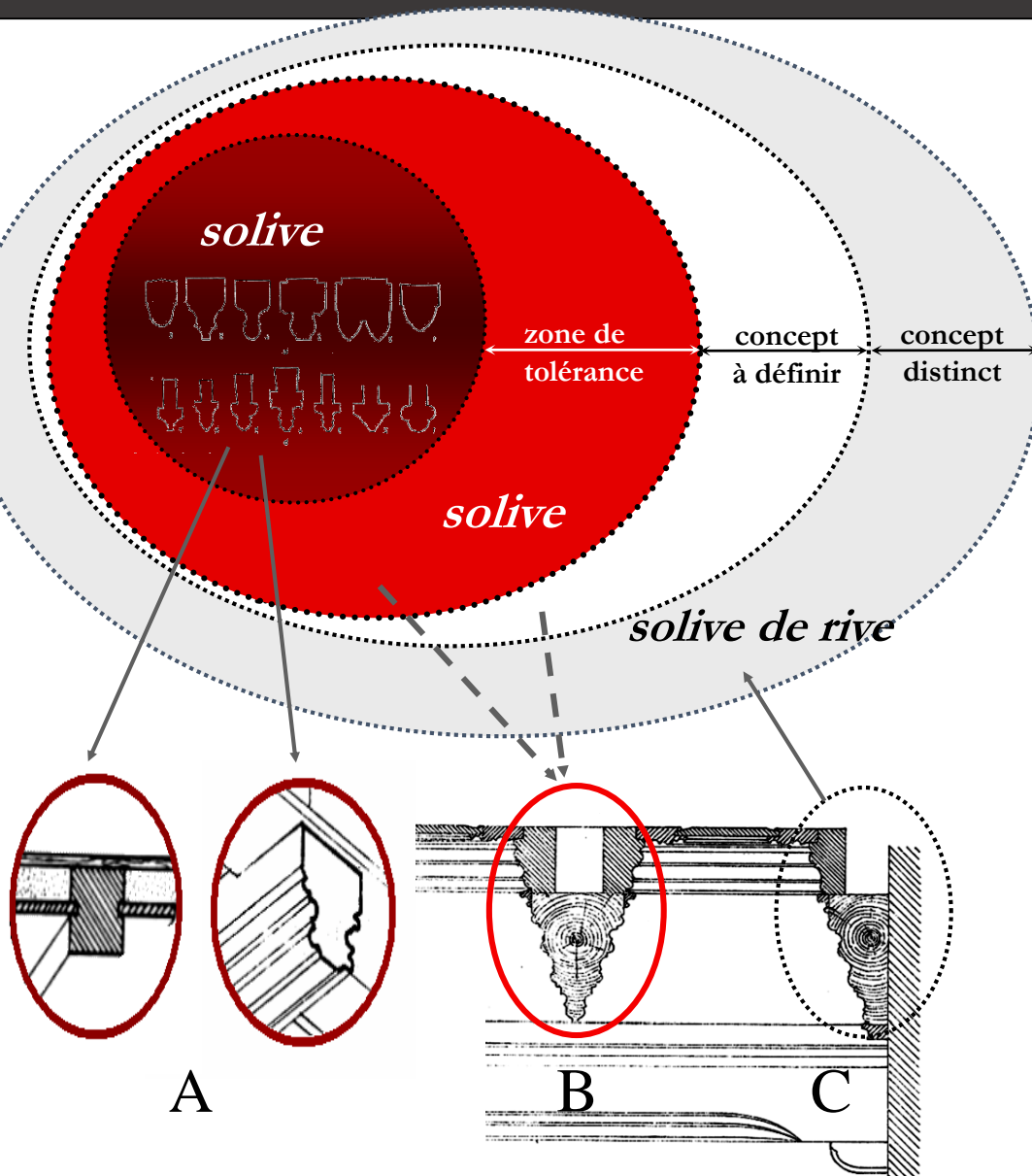
4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 a



A partir de 2005 une tentative d'intégration de legs / pratiques issus du champ infovis

- *Langage visuel abstrait (i.e. plus nécessairement de rapport avec la « réalité physique » des objets traités)*
- *Les données d'abord, vues comme objets d'étude en tant que tel.*
- *Conséquence de la nature des données manipulées, focus dérivant petit à petit vers les notions (i) d'incertitude et (ii) de temporalités*

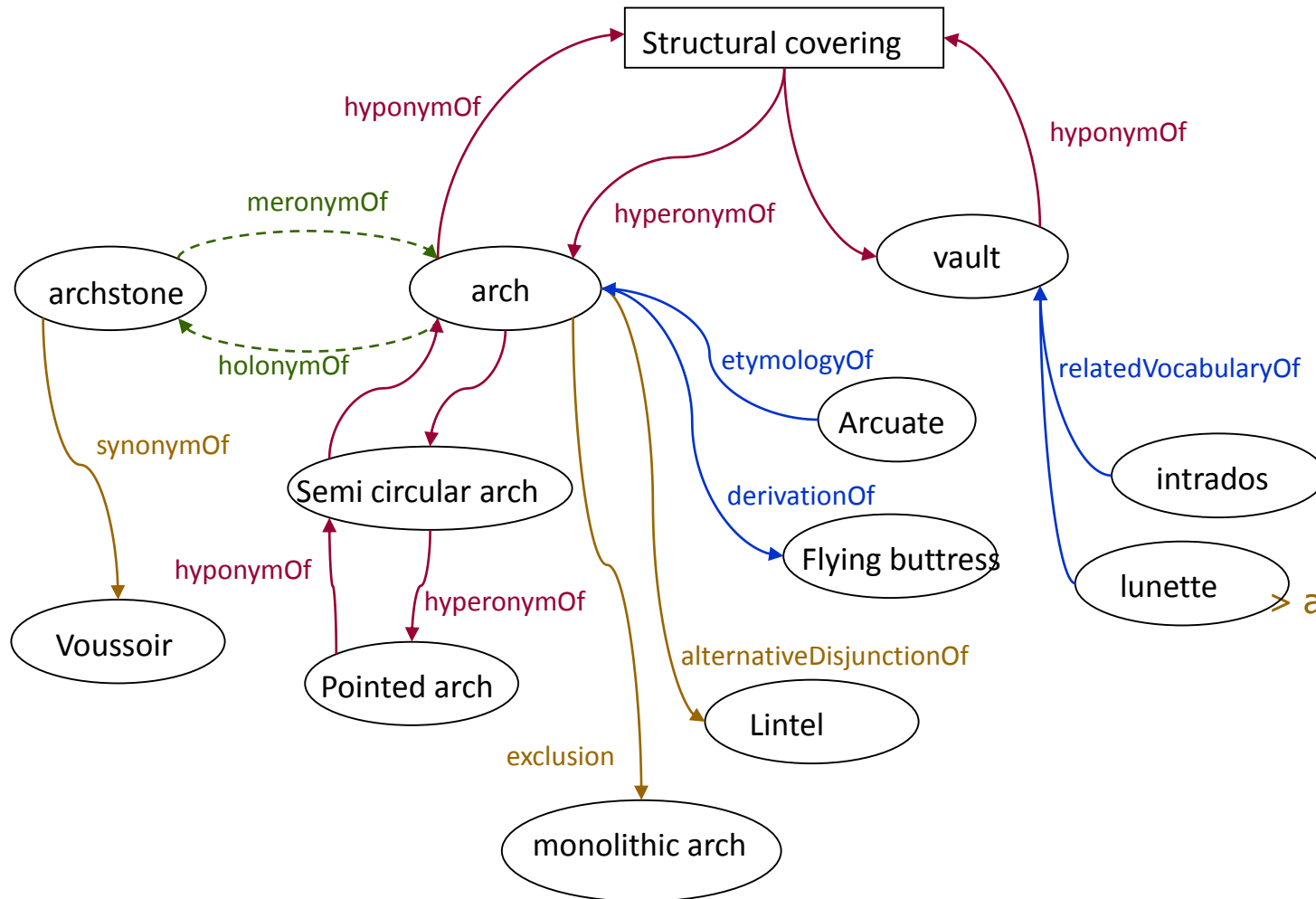
Petit retour en arrière



Résultats

- *Côté représentation des connaissances, l'idée qu'une classification assise sur le seul mécanisme de spécialisation n'était pas adaptée*
- *Recherche de relations plus expressives, et d'un jeu concept / instance / documents pour refonder le dictionnaire multilingue*

Petit retour en arrière



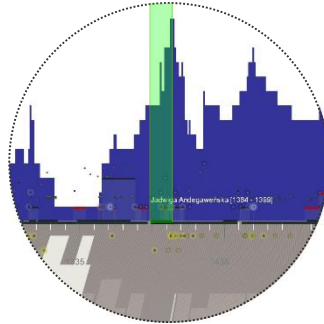
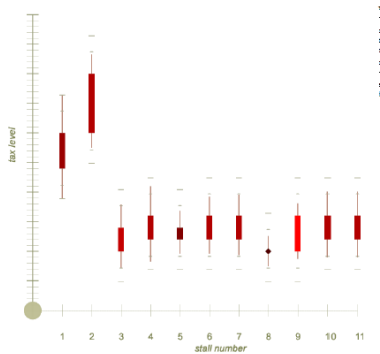
SPECIALISATION
 > hyponyms
 > hyperonyms

AGGREGATION
 > meronyms
 > holonyms

COMPARISON
 > exclusions
 > alternativeDisjunctions

QUOTATION
 > derivation
 > etymology
 > relatedVocabulary

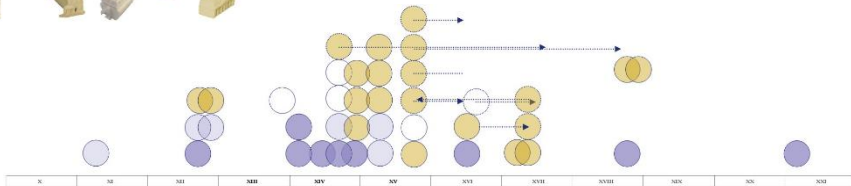
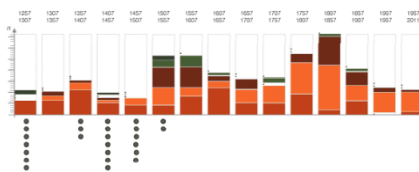
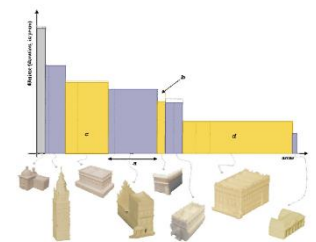
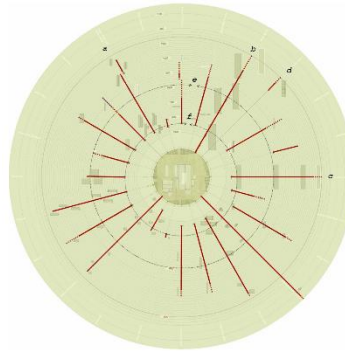
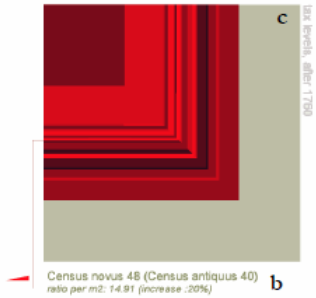
Petit retour en arrière



Côté SI

- *Un grille de caractérisation et de visualisation des transformations architecturales*
- *Développement de solutions de visualisation orientées temps, intégration du facteur « contexte » et « incertitude »*
- *Une démarche de transfert de la représentation de formes architecturales « réelles » vers une représentation de points de vue sur la forme, expérimentée sur la rythmique de profils*

4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 a



Petit retour en arrière

solutions de visualisation orientées temps

Powstaje pierwszy drewniany kościół (?)

Budowa drugiego drewnianego kościoła

Budowa ...

Przebudowa - powstaje ...

Pierwszy najazd tatarów na Kraków ...

Prawdopodobna naprawa po ...

Przekazanie ...

Barokowa ...

Dobudowa zakrystii od północy

Dodanie od ...

Restauracja kościoła
Przebudowa ...

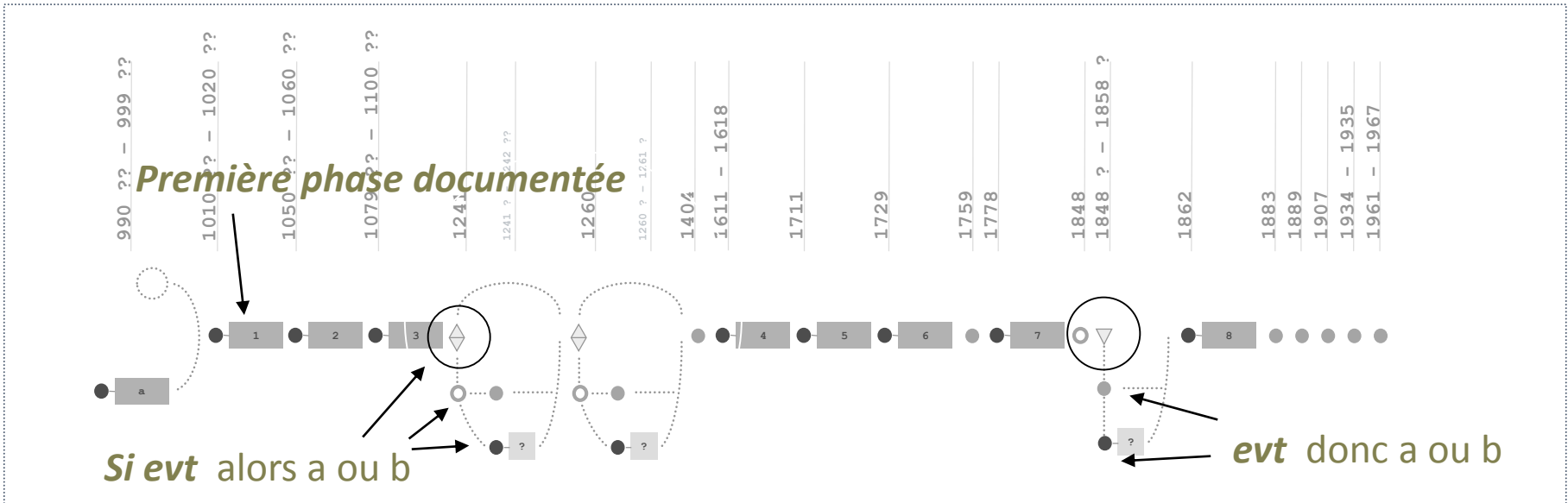
Dach kościoła ...
Naprawa dachu ...

Remont - ...)

Odsłonięcie ...

Prace remontowe ...

Badania i ...



Petit retour en arrière

ewniany kościół (?)

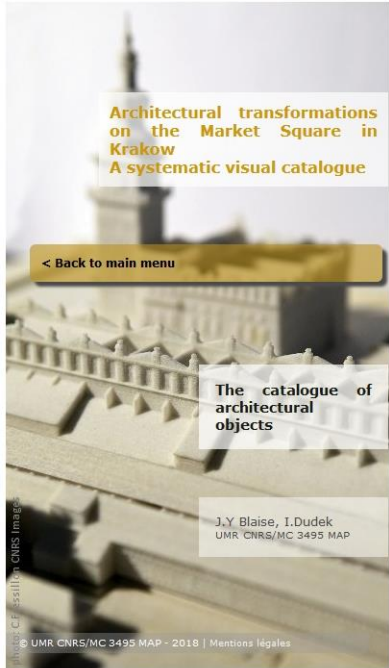
'nianego kościoła

e ...

urów na Kraków ...

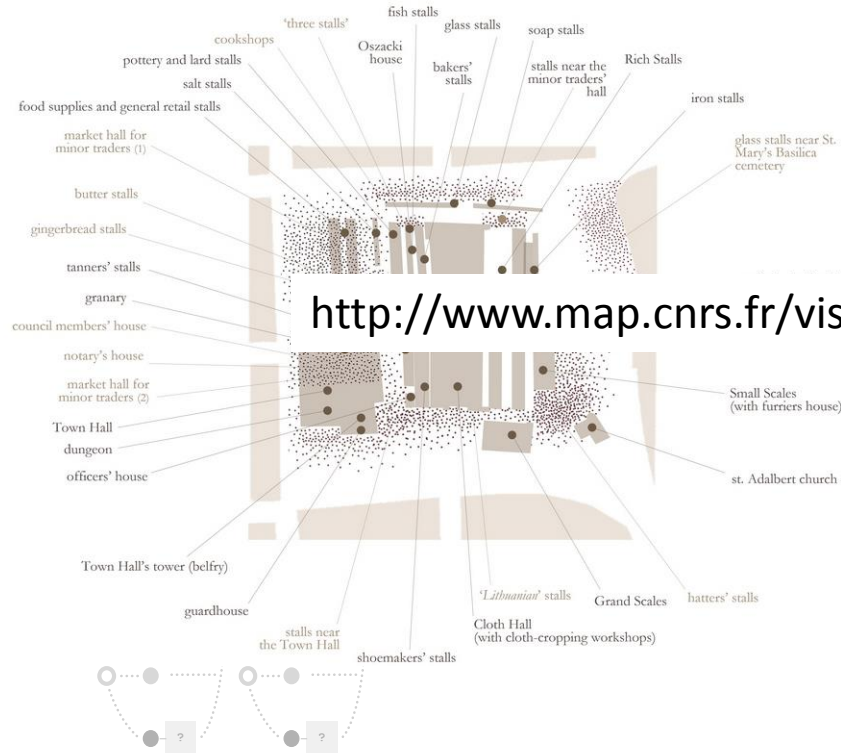
ra po ...

d północy



Introduction to the catalogue ▼

Click on names of edifices on plan below, or open text list here ▼



<http://www.map.cnrs.fr/visualCatalogue/index.html>

Remont - ...)

Odsłonięcie ...

Prace remontowe ...

Badania i ...

- 1862
- 1883
- 1889
- 1907
- 1934 - 1931
- 1961 - 1961

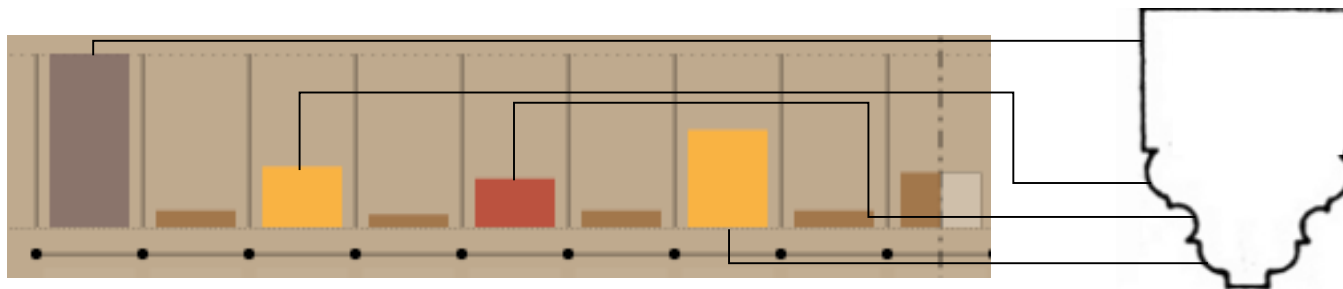


Petit retour en arrière

représentation de points de vue sur la forme

And what if, instead of having 3D objects, we could align on a straight, 2D line each of the object's components

We could then compare objects to one another, components to one another, analyse rhythms, ratios, composition, proportions and reuse the same analysis grid across various 3D objects.

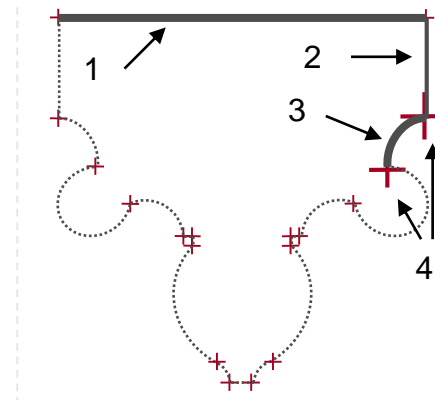


Profile read as a list of segments (mouldings + the rest)

- 1 – contact segment
- 2 – unmoulded segment
- 3 - moulded segment

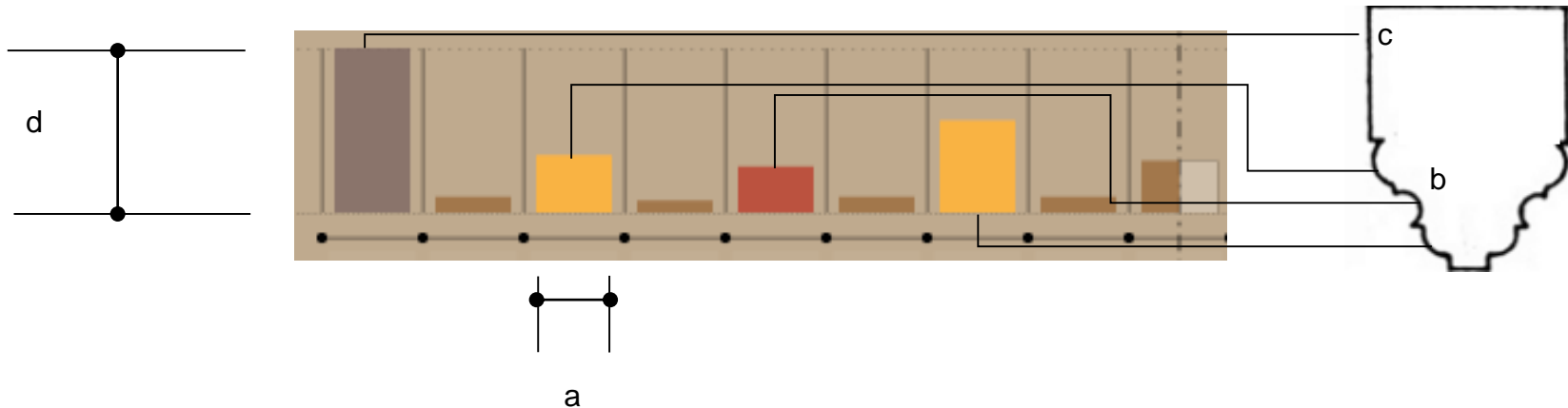
Segments start and end on :

- 4 – control points



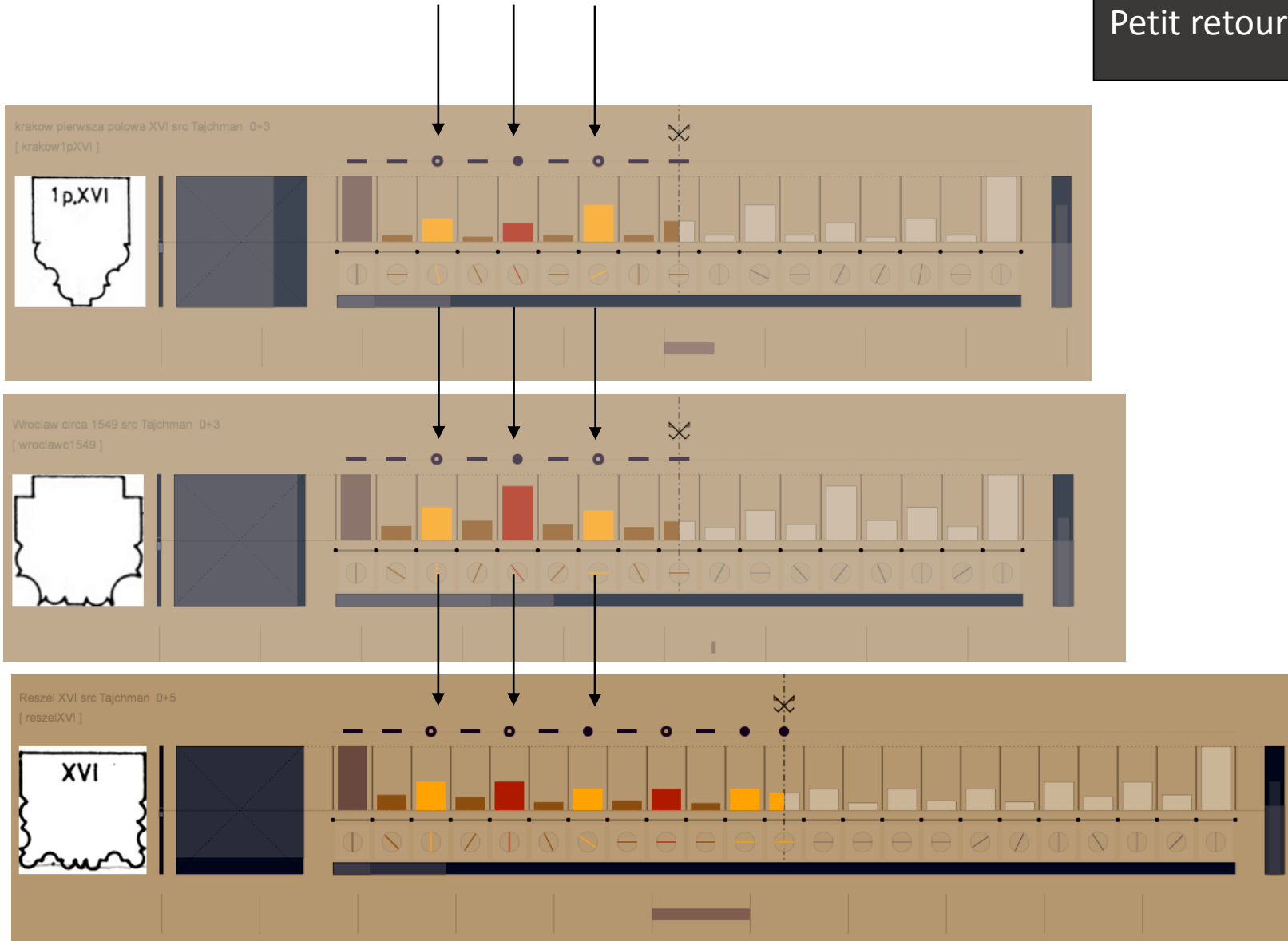
Petit retour en arrière

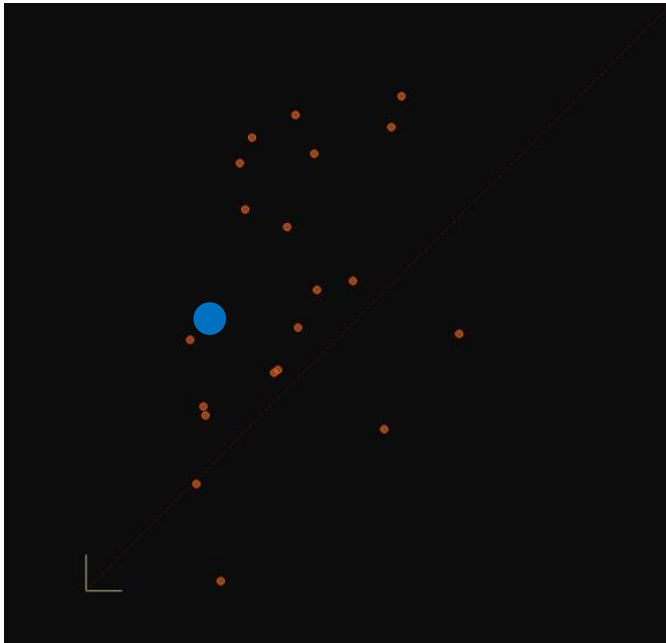
- (a) Segments are represented by fixed-width coloured rectangles
- (b) Couleurs indicate concavity:
 - Yellow :: *convex*
 - Red :: *concave*
 - Brown :: *flat*
- (c) Unmoulded segments are represented by fixed-width greyish rectangles



- (d) The height of rectangles is a ratio to the longest of them.

Petit retour en arrière





Petit retour en arrière

[On passe sur les épisodes intermédiaires]

2017-2018

- *tentative de pont entre acquisition de données 3D « massives » (nuages de points) et approches type rythmique des profils: le programme Territographie*

Territographie.map.cnrs.fr

Acquisition de données 3D : la plateforme collaborative Aioli

> L.De Luca, A.Manuel, A.Alaoui

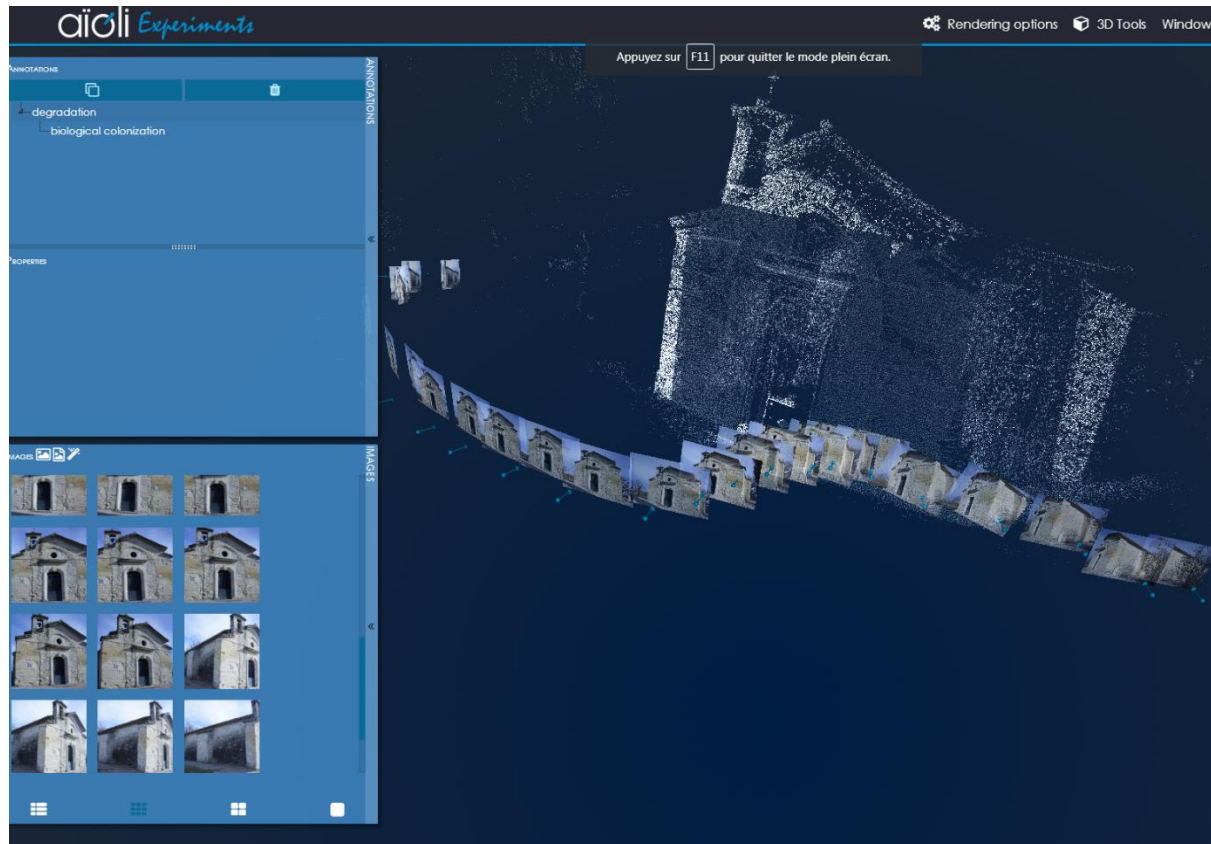
www.aioli.cloud

A reality-based 3D “annotation” platform (collaborative annotation of 3D regions in point clouds).

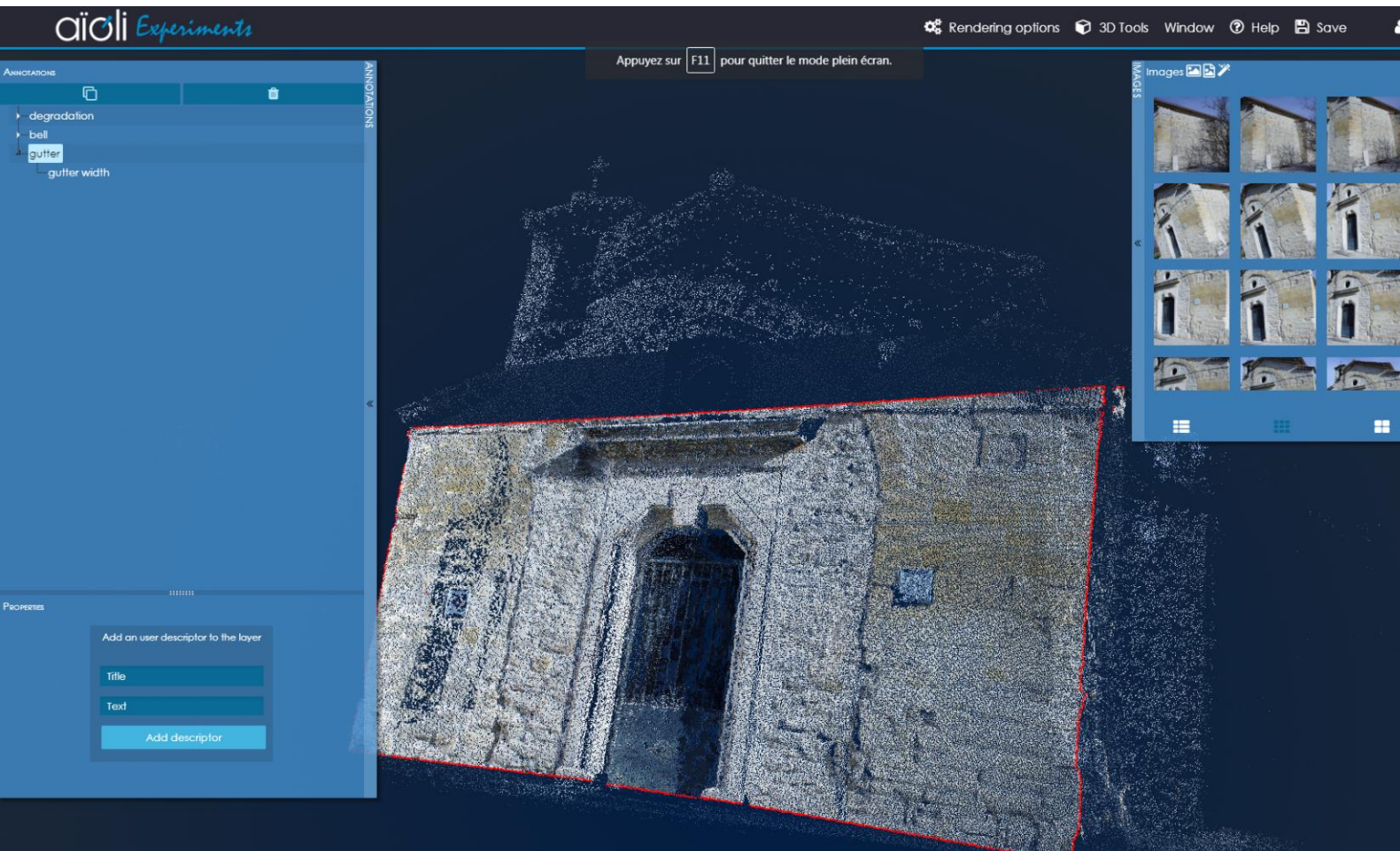
The application generates a 3D point cloud from photographs, which can then be annotated.

Based on two technological developments:

- > photogrammetry techniques, (computing of a 3D model by correlation of images)
- > massive processing and sharing gathered data through the cloud.

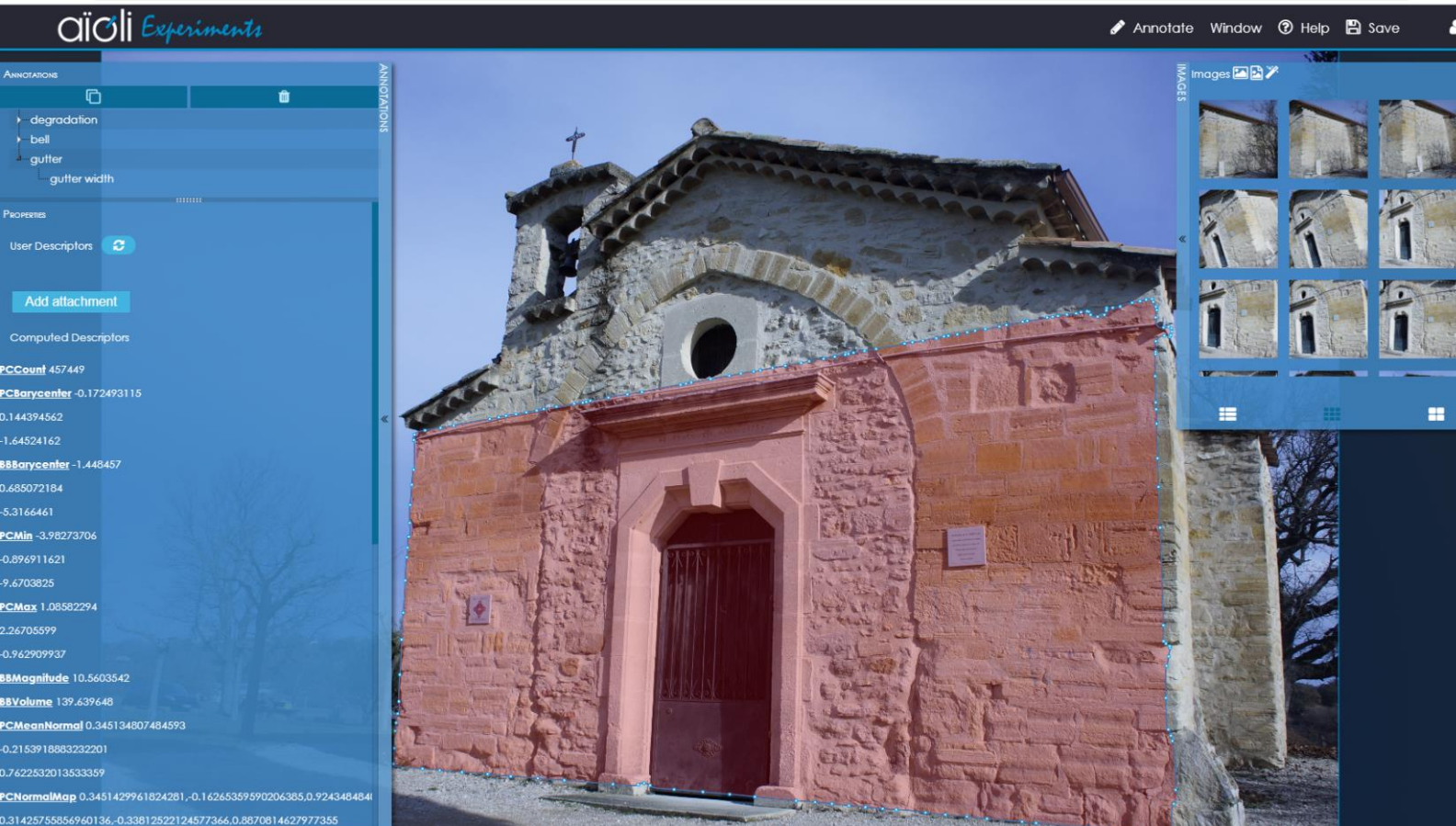


> L.De Luca, A.Manuel, A.Alaoui

www.aioli.cloud

3D “regions” (subsets of the point cloud) can be isolated and annotated in the 3D space

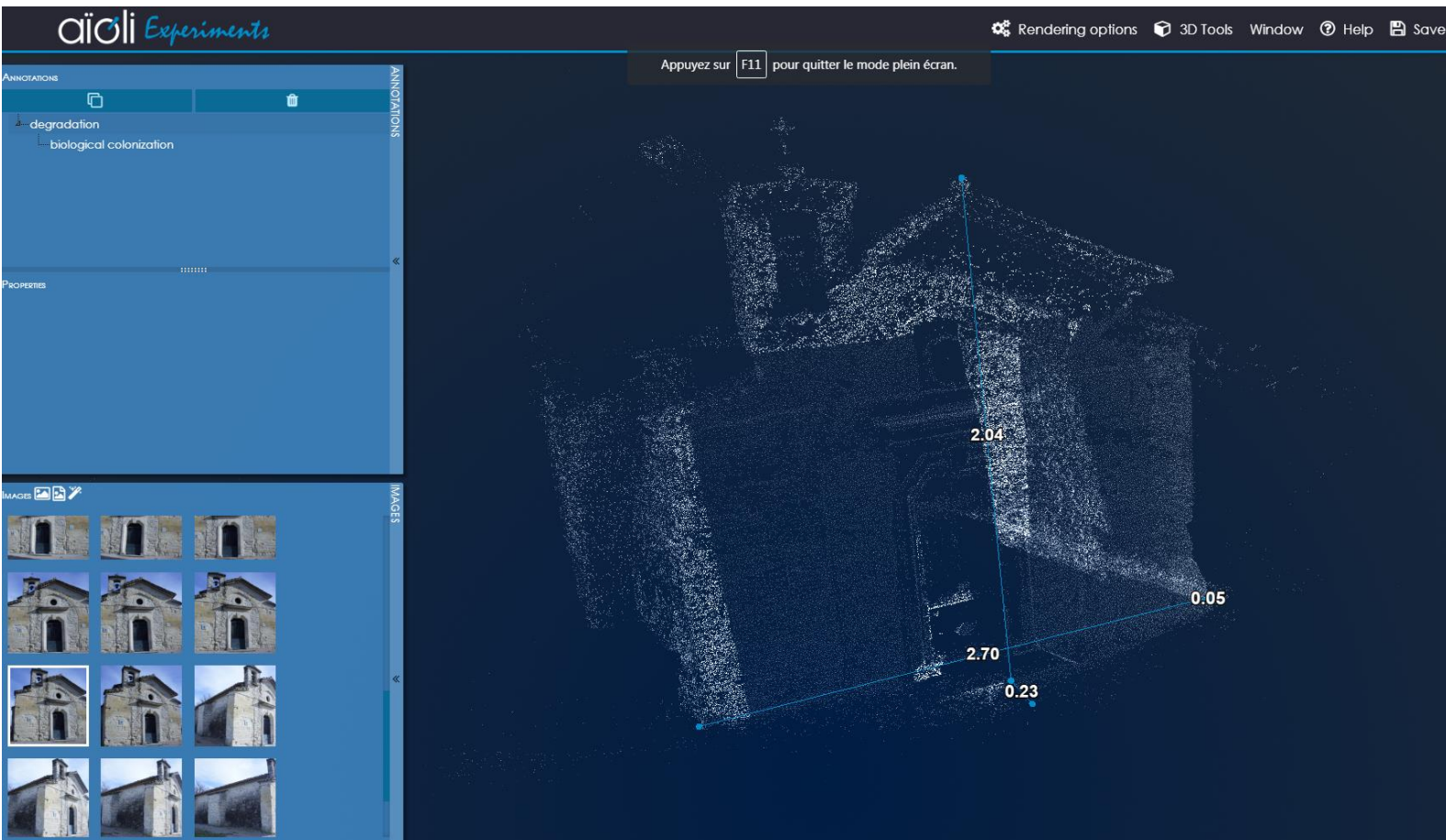
> L.De Luca, A.Manuel, A.Alaoui

www.aioli.cloud

And the result reprojected on each photograph used to compute the point cloud3D

> L.De Luca, A.Manuel, A.Alaoui

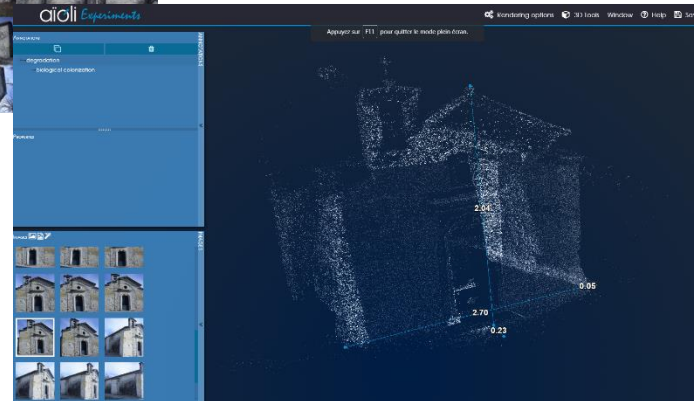
www.aioli.cloud



In this experiment we make use of another feature : retrieving “relative dimensions”, i.e. quantities that will be saved as ratios (and not as metric information)

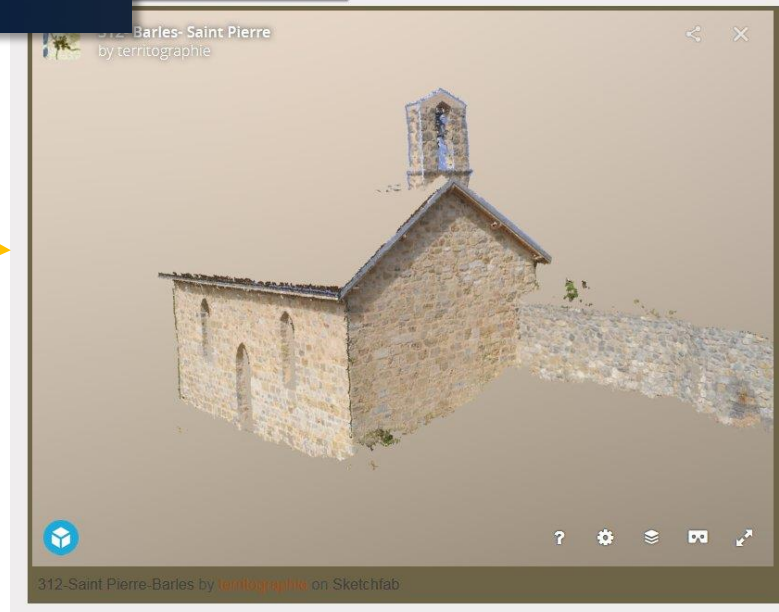
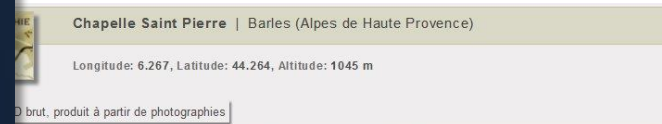


Input: photographs (multi-captors)

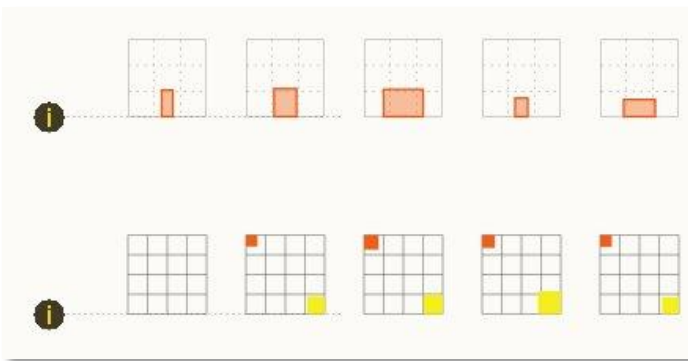


Processing pipeline:

- feature detection
- Calibration and orientation
- Dense matching

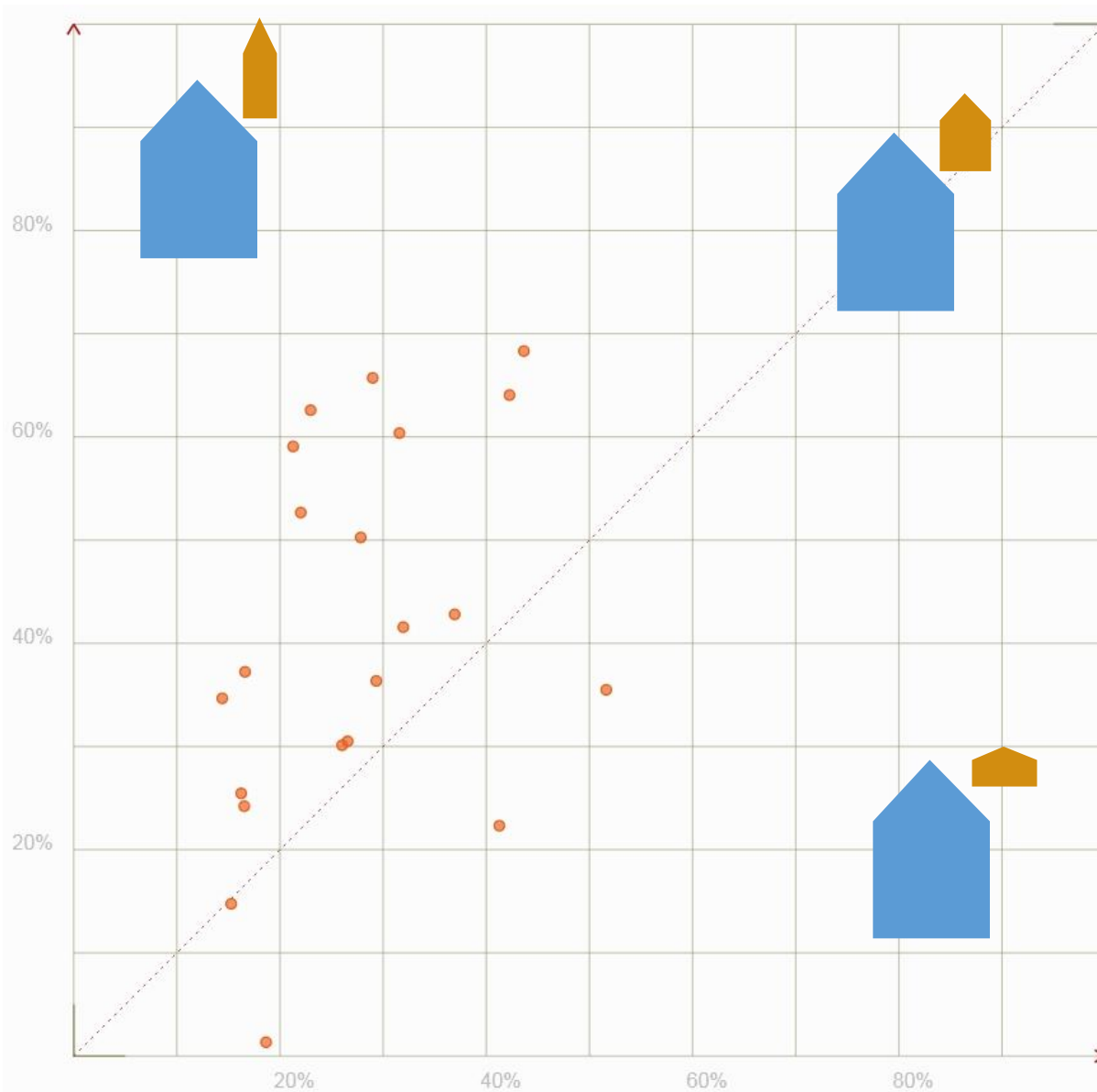


Output: raw 3D point clouds



Output: ratios (transferred into a visual language)

Visualisation of ratios, collection reading



A distribution plot on
bell tower
proportions in
comparison to façade
proportions

En résumé, les besoins

- *Un problème de **représentation des connaissances**: dépasser l'approche « taxonomie »*
- *Un problème d'interfaçage **de données hétérogènes** (spatialisées – annotation 3D)*
- *Au-delà de l'étiquetage de formes à fins documentaires, l'idée d'extraire des traits comparables : **production de sens***
- *De façon indirecte, poser la question de la dispersion, de l'éparpillement qui vient souvent avec une instrumentation (au sens méthodes ET outils) de spécialité, et tenter de **favoriser la reproductibilité et la traçabilité des protocoles d'étude**.*

Les deux corpus



Chapelles rurales :

Peu de données, mais plus d'items >
effort de documentation (métrique),
extraction de traits,

Structuration corpus / données

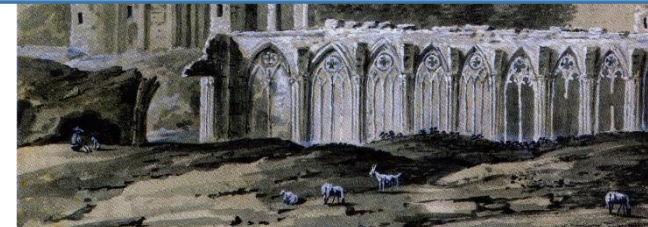
Approche cumulative / comparative
> Corrélation de données spatiales /
sonores



Abbaye de Marmoutier:

Données structurées et liées,
> effort de spatialisation, analyse
réflexive

Restitutions existantes
> élicitation / formalisation
inférences : focus sur le passage
observé restitué

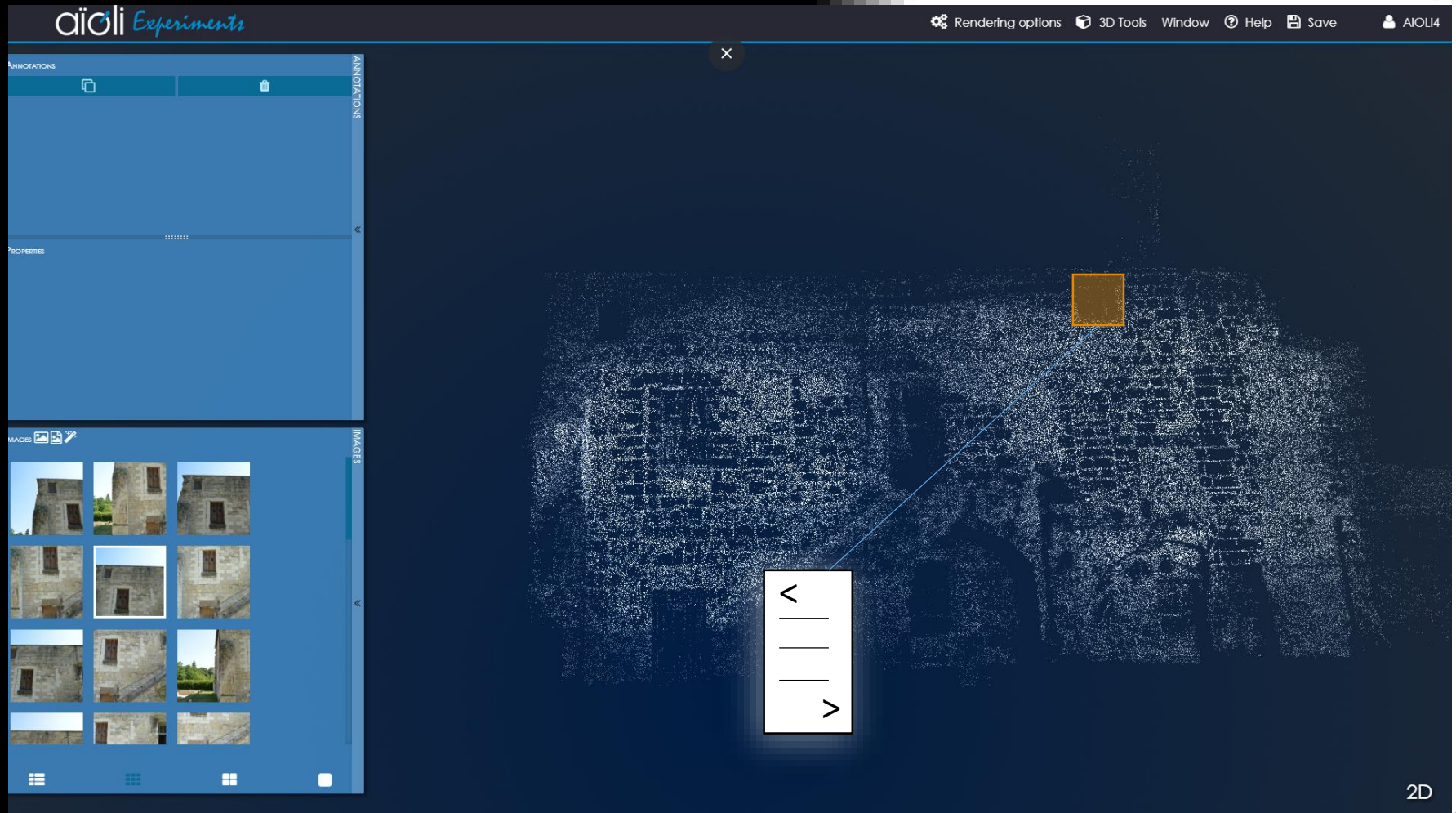


effort de caractérisation

Annotation 3D :: Spatialisation

Corpus: Marmoutier

Associer à des « régions » 3D des données structurées et liées: un effort de spatialisation, incluant pour une part la notion de localisation mais aussi celle de couverture spatiale

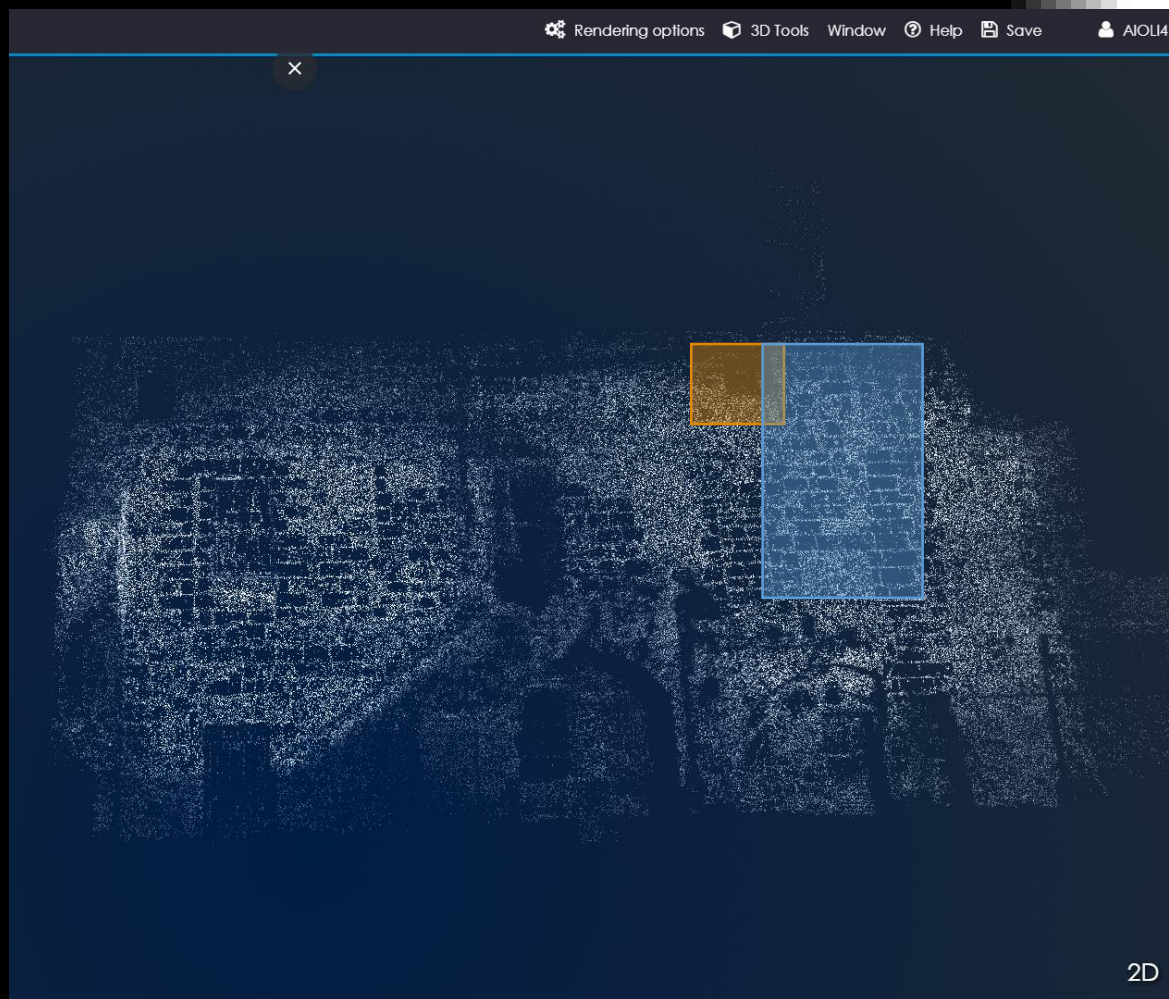


2D

effort de caractérisation

Annotation 3D :: Bilan

Corpus: Marmoutier



Démarche réflexive: retour d'expérience
« utilisateur » mais aussi et surtout:

- *quelle plus-value du point de vue de l'interprétabilité des données spatialisées*

Emergence de services à développer?

- *Détection des recouvrements entre annotations?*
- *-Identification de caractéristiques spatiales ?*

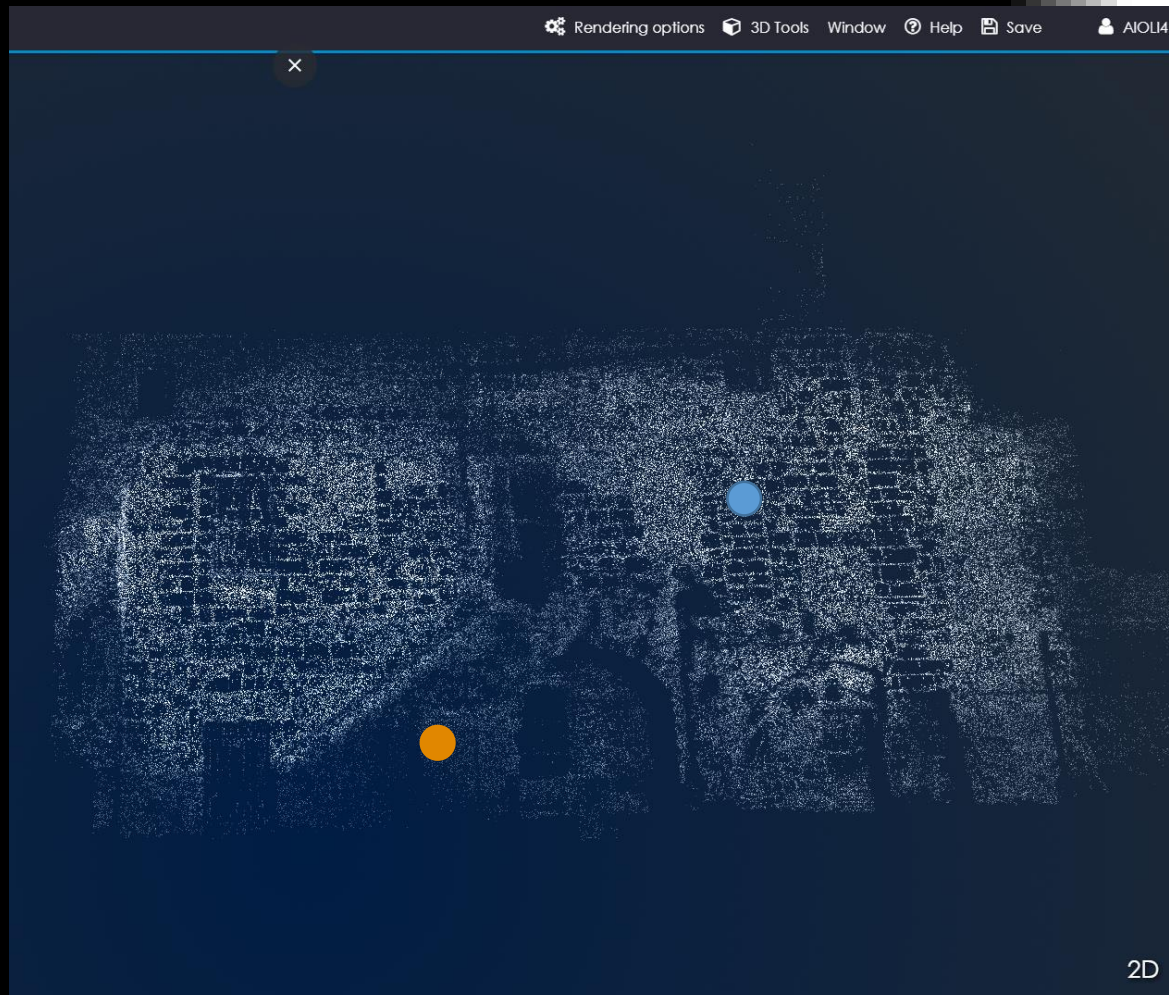
effort de caractérisation

Volet exploratoire:

- *Traitement de donnée 3D « massives » (régions, sous-régions, etc.) pour y détecter des motifs, des anomalies, comme par exemple sur les normales, les valeurs RVB, etc.*

Annotation 3D :: Analyse

Corpus: Marmoutier



effort de caractérisation

Annotation 3D :: Acquisition

Corpus: Marmoutier



Un protocole d'acquisition « low cost » développé pour le corpus « chapelles rurales » à tester sur la crypte.

- *Génération automatisée de nuages de points à partir d'un jeu de panoramas semi-sphériques.*

effort de caractérisation

Annotation 3D :: exemplification

Corpus: chapelles rurales

Associer à des « régions » 3D un terme (un concept): démarche de définition ostensive dans une ontologie de domaine

The screenshot displays the **aioli Experiments** software interface. The main window shows a 3D point cloud of a rural chapel. A blue wireframe outline highlights a vertical architectural feature, and a red dashed line indicates a horizontal section. A green rectangular box highlights a specific area on the right side of the point cloud, labeled **Region 67488**. The interface includes a top menu bar with options: **Rendering options**, **3D Tools**, **Window**, **Help**, **Save**, and a user profile **GAMZESAYGI**.

On the left side, there are three panels:

- ANNOTATIONS**: A tree view showing a hierarchy of terms: **material deteriorations** (expanded), **material loss**, **discoloration**, and **biological colonization**.
- PROPERTIES**: A form for adding a user descriptor to the layer, with fields for **Title** and **Text**, and an **Add descriptor** button.
- IMAGES**: A gallery of 12 small images showing different views of the chapel's facade.

At the bottom right of the interface, the text **2D** is visible.

2D

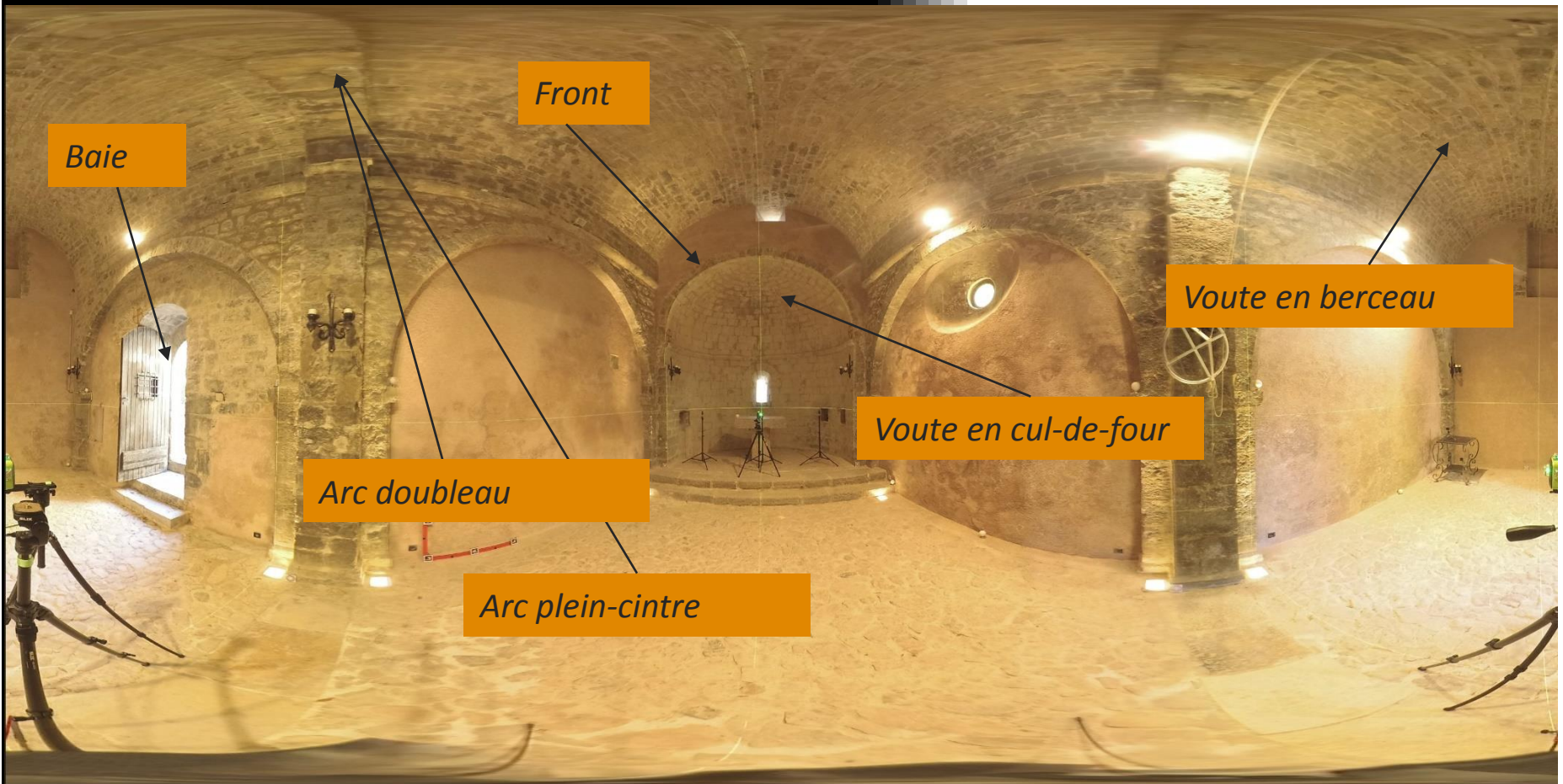
effort de caractérisation

Identification mais surtout structuration de concepts, et de relations

Mise en perspective par rapport aux vocabulaires existants

Annotation 3D :: vocabulaire

Corpus: chapelles rurales



effort de caractérisation

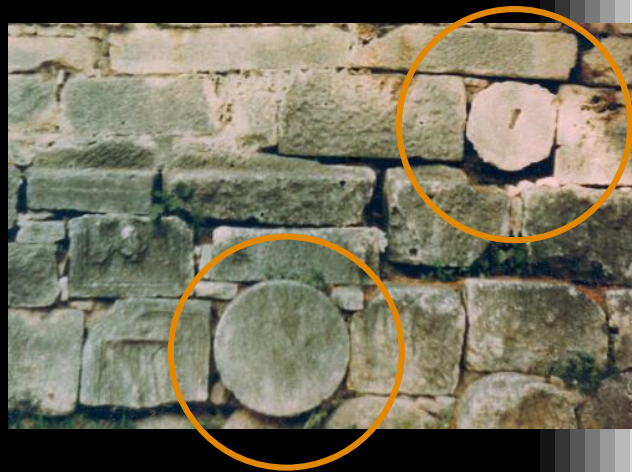
Le défi de

- rendre compte des exceptions
(p.ex. réemplois, dégradations)

*l'idée de confronter une
structure « théorique » avec la réalité observée*

Objets 3D :: ontologie

Corpus: chapelles rurales



Pierres taillées ou tambours de colonnes ?



effort de caractérisation

Le défi de

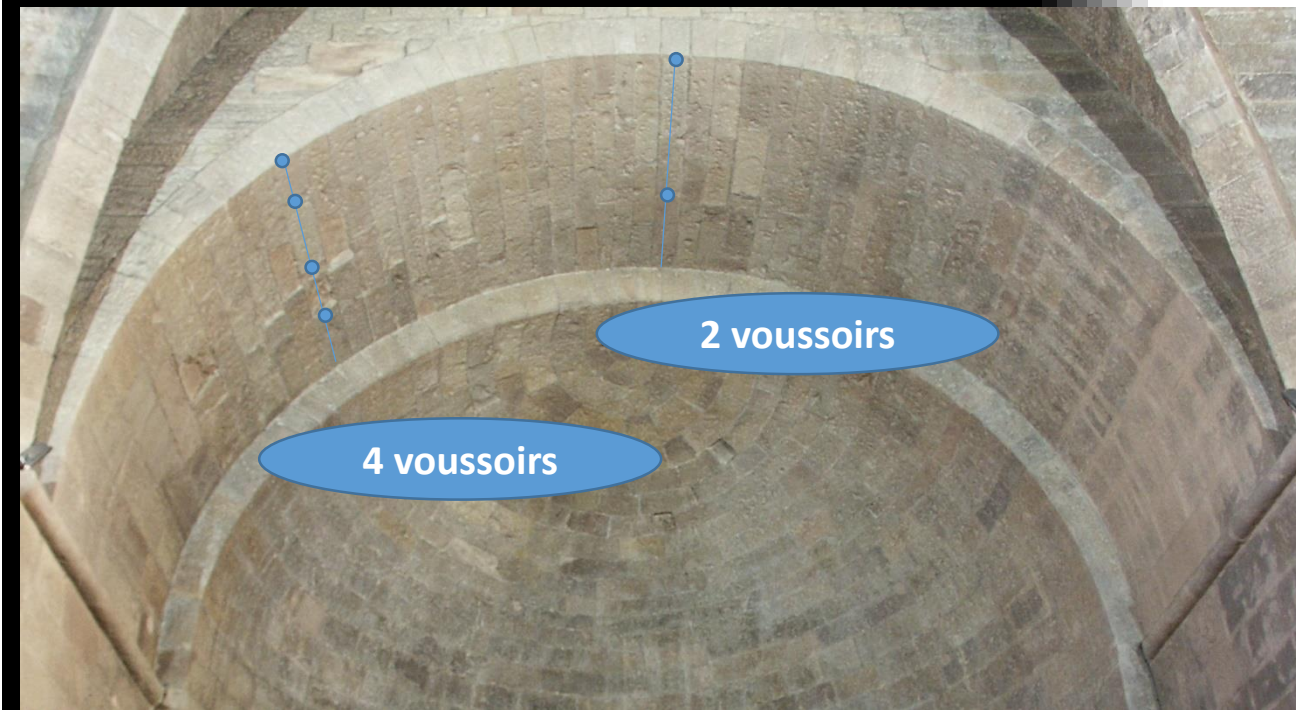
- rendre compte des exceptions (p.ex. réemplois, dégradations)
- Exprimer les ambiguïtés dans la définition même des concepts

- p.ex. *La voûte se distingue de l'arc par le fait qu'elle présente au moins quatre voussoirs dans la profondeur*

- 4 ou 2?

- *Quid d'arcs / voûtes enduits?*

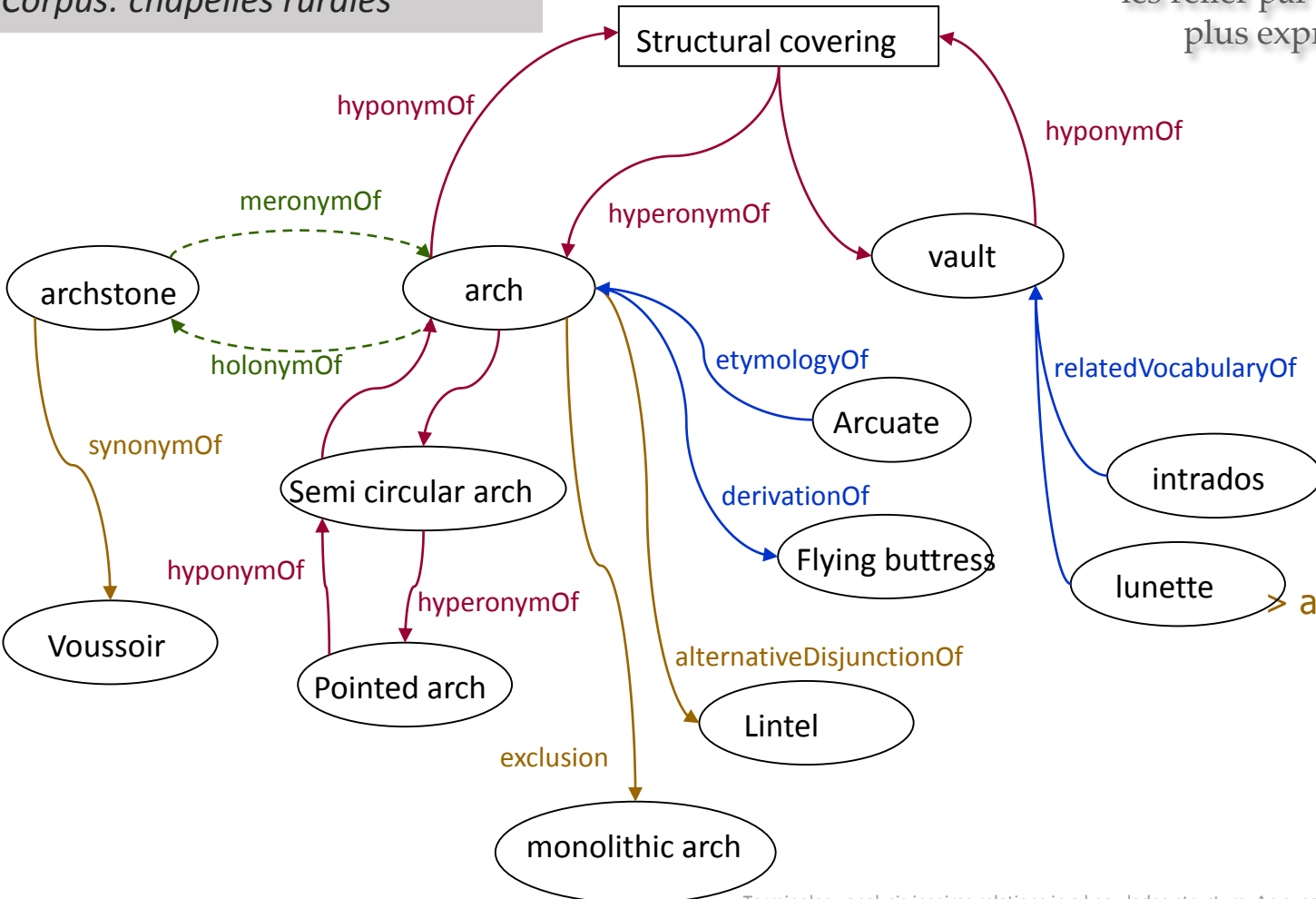
Annotation 3D :: ontologie

Corpus: chapelles rurales

effort de caractérisation

l'idée de construire une structure permettant de définir des concepts et de les relier par un jeu de relations un peu plus expressives que le « sorte-de »

Objets 3D :: ontologie
 Corpus: chapelles rurales



SPECIALISATION
 > hyponyms
 > hyperonyms

AGGREGATION
 > meronyms
 > holonyms

COMPARISON
 > exclusions
 > alternativeDisjunctions

QUOTATION
 > derivation
 > etymology
 > relatedVocabulary

J.Y.Blaise, I.Dudek
 Terminology analysis inspires relations in a knowledge structure. An experiment on the vocabulary of heritage architecture.
 TKE 2008 - B.N. Madsen and H.E. Thomsen (Ed.), Managing Ontologies and Lexical Resources, Copenhagen 2008, ISBN 87-91242-50-9, pp. 89-105
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00325853/fr/>

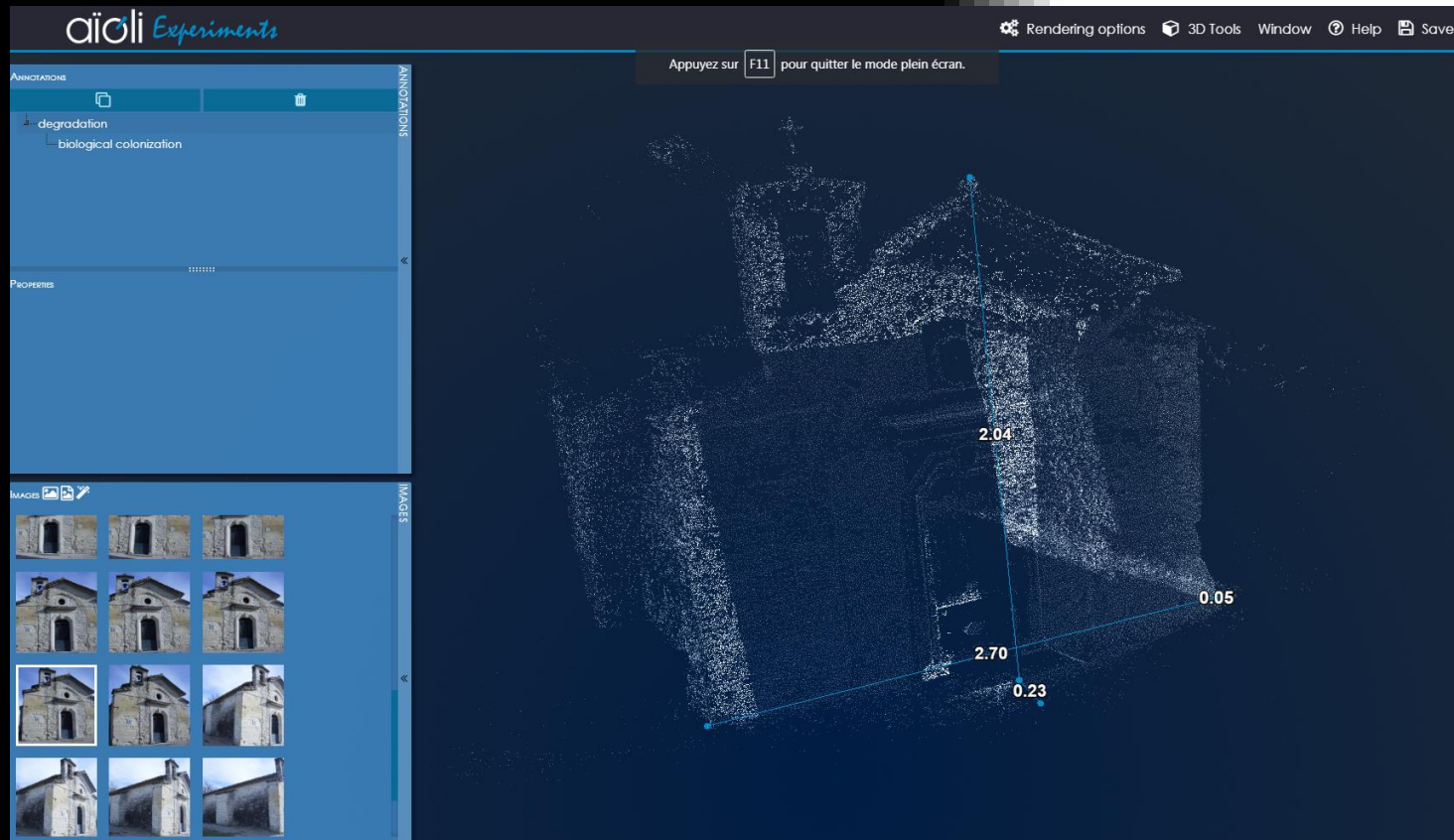
effort de caractérisation

Une démarche entamée de façon très minimaliste sur des nuages d'extérieurs, sans dimensionnement

Démarche à reprendre, et questionner sur le plan de son automatisation et de sa fiabilité

Annotation 3D :: extraction de traits

Corpus: chapelles rurales



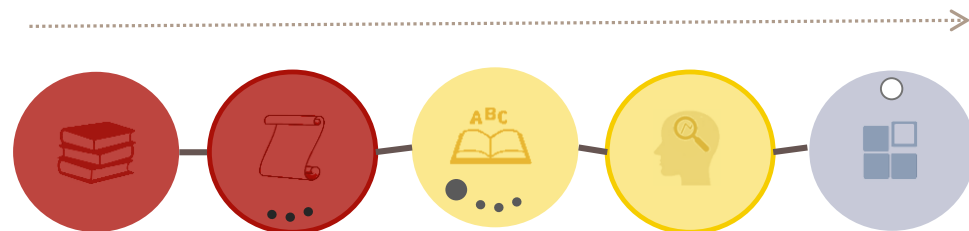
volet formalisation du raisonnement

Appui sur le projet MEMORIA

I.Dudek

Corpus: Marmoutier

- Point de départ: notion de reproductibilité de l'expérience, en danger sans un effort de capitalisation du « comment » un résultat est obtenu (protocoles, instrumentation, choix subjectifs)



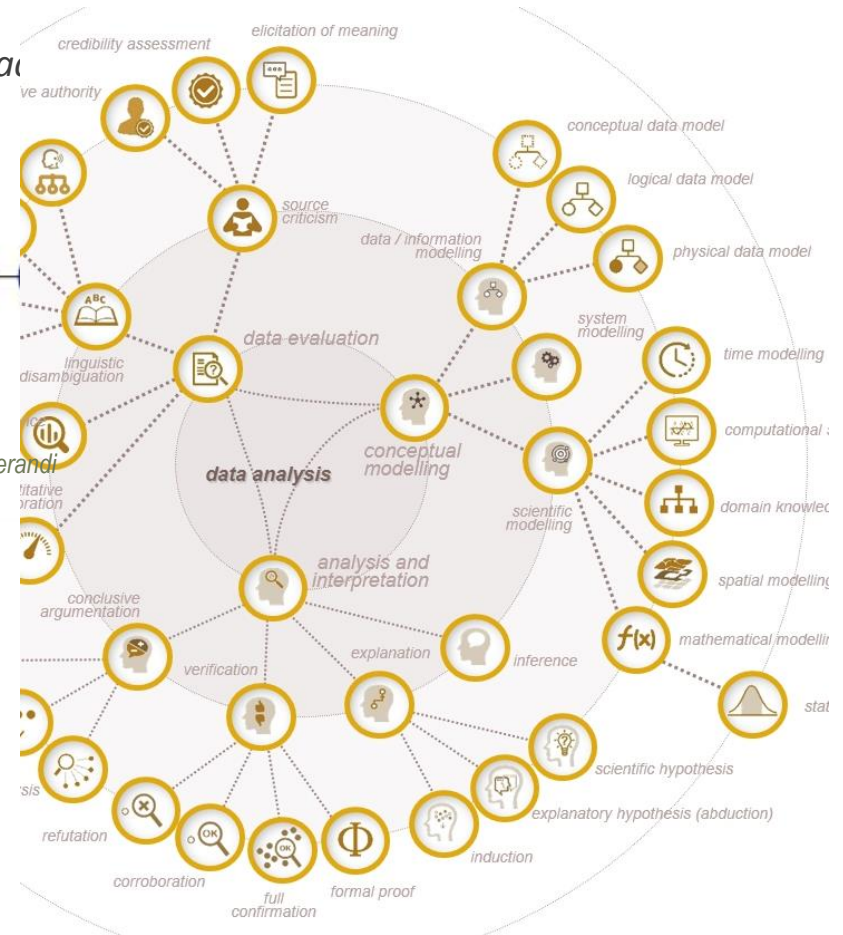
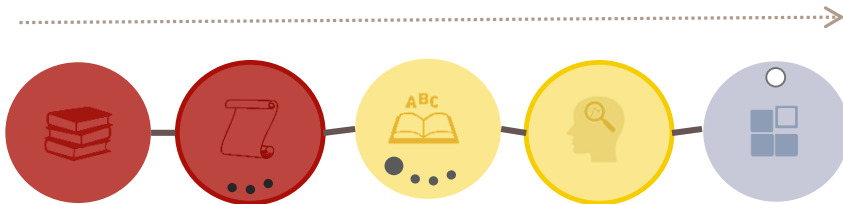
volet formalisation du raisonnement

- Principe: associer à un ou des extrait(s) une série d'activités

Projet MEMORIA

Problématique d'association à un résultat d'indications partageables sur le *modus operandi*

- Chaque *activité* s'insère dans une typologie, porte un jeu d'informations, est chaînée (ou non)



data filtering and treatment

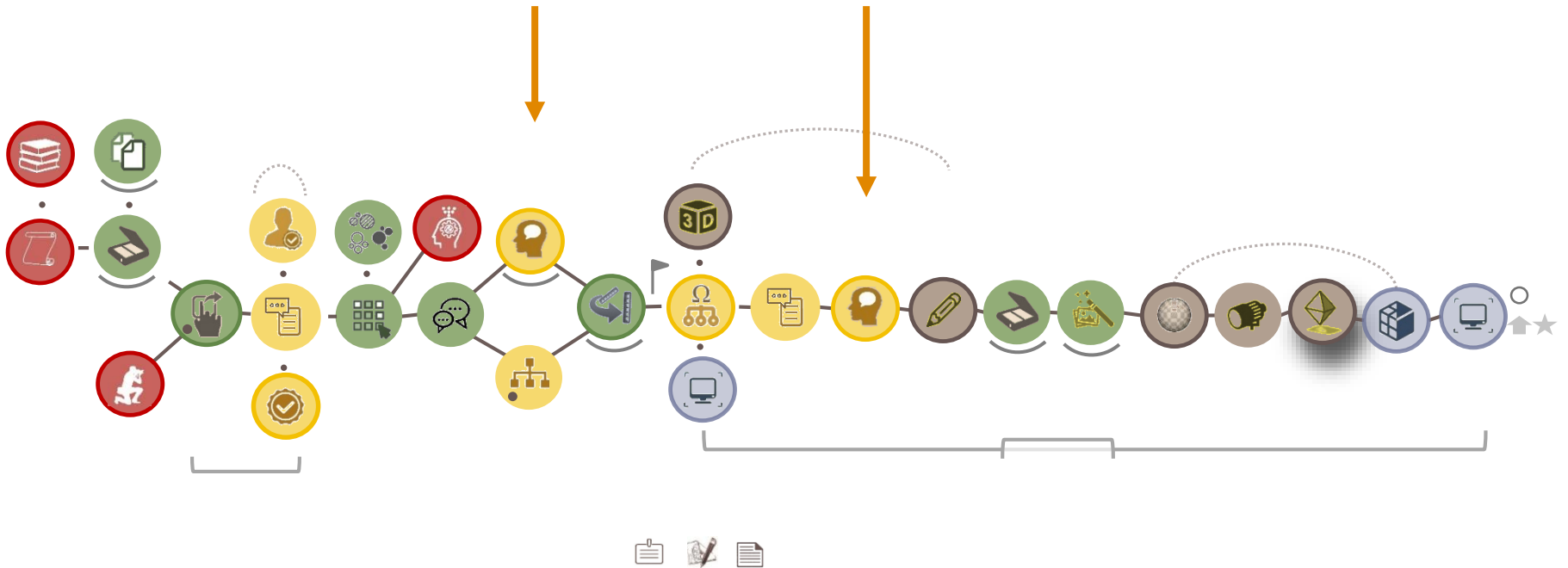
data analysis

data collection / acquisition

added value procedural activities

finalisation

volet formalisation du raisonnement



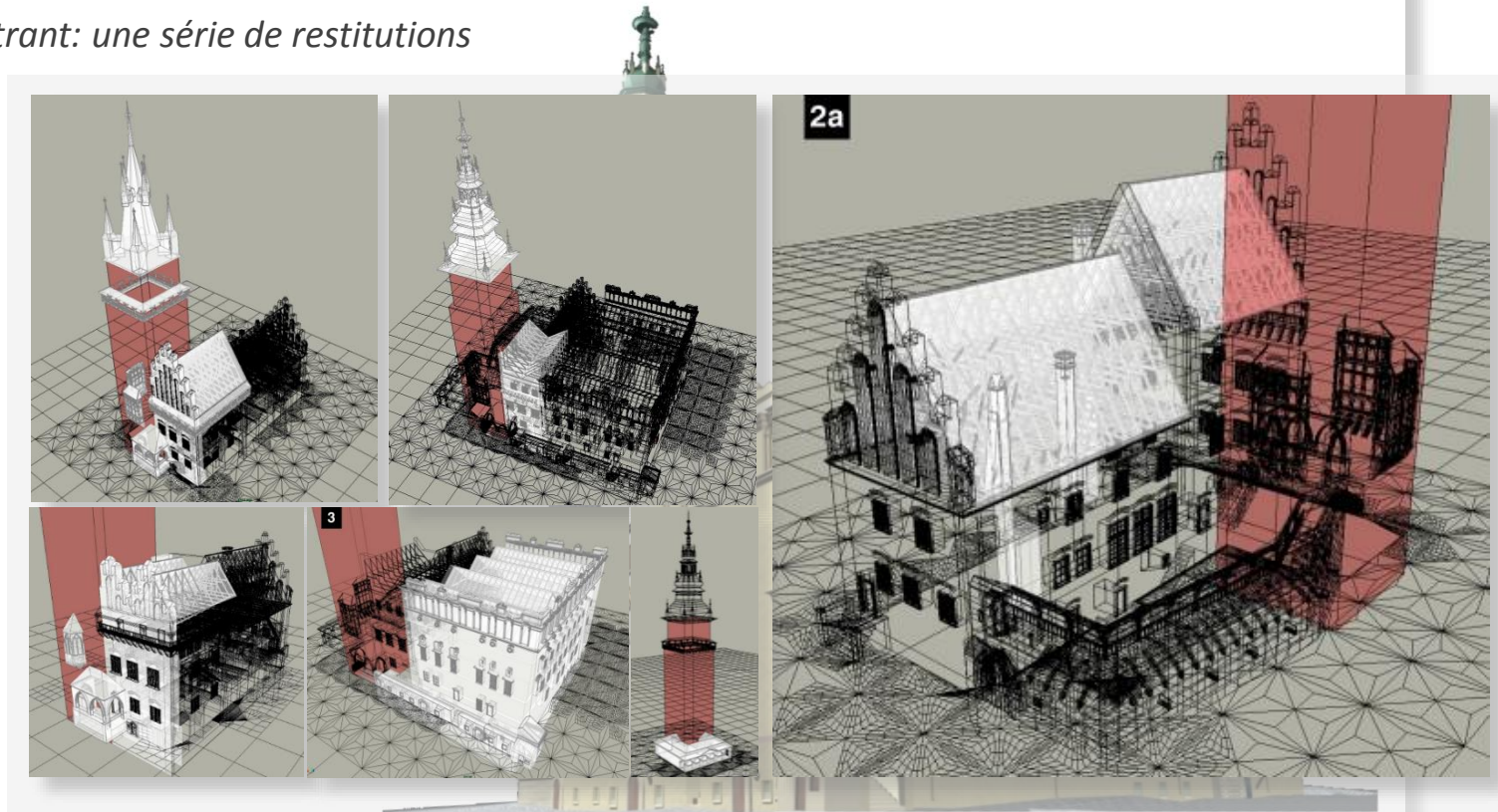
Ch.Radi, J.Y.Blaise, I.Dudek, Reconstruction architecturale de l'ancien l'hôtel de ville à Cracovie, projet ARKIW, 2000

volet formalisation du raisonnement

Focus sur le passage observé – restitué

- Test en cours

Extrant: une série de restitutions

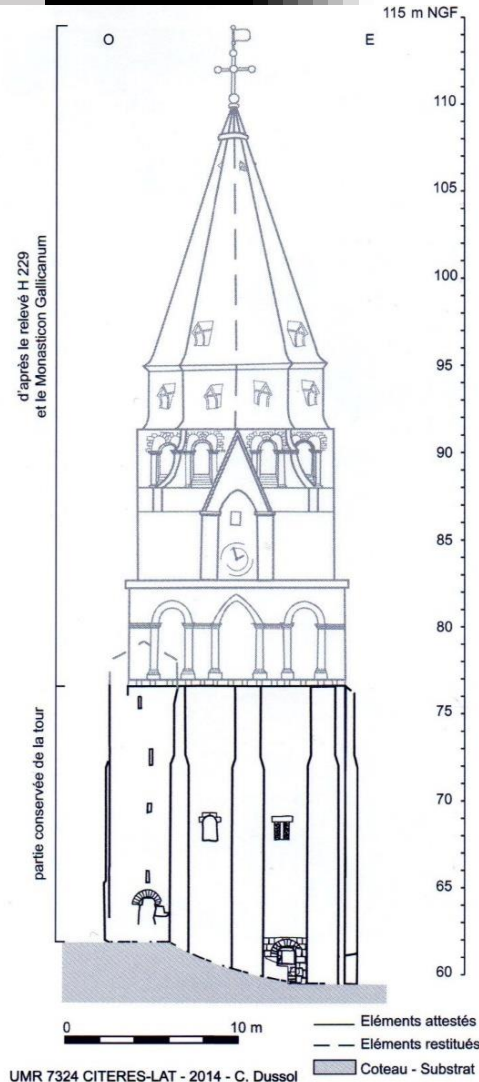
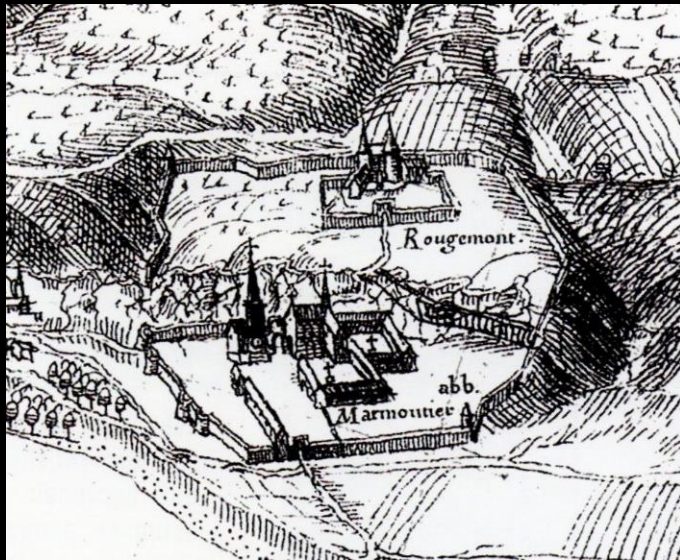


Ch.Radi, J.Y.Blaise, I.Dudek, *Reconstruction architecturale de l'ancien l'hôtel de ville à Cracovie, projet ARKIW, 2000*

Formalisation du raisonnement

volet formalisation du raisonnement

Corpus: Marmoutier



Objectif pour le projet SESAMES

Finaliser la mise en œuvre
technique

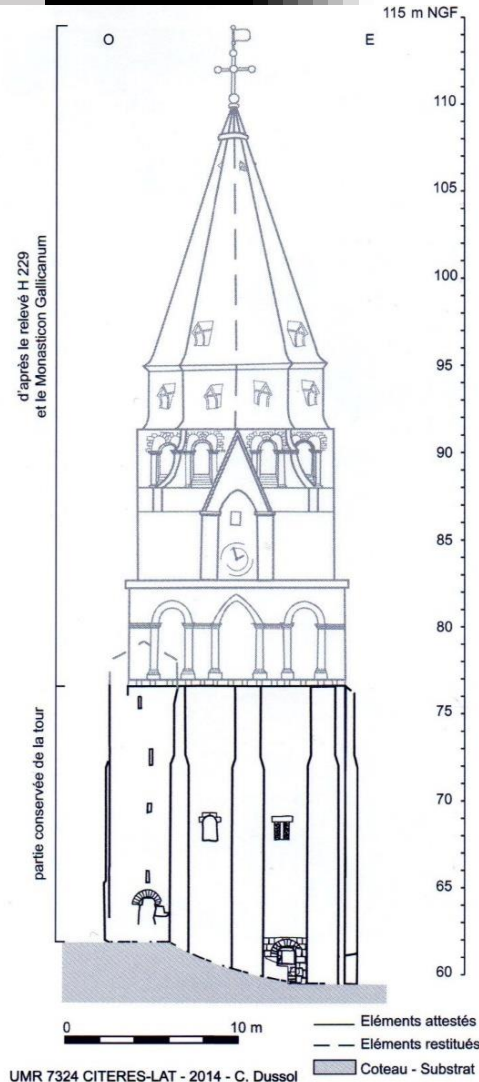
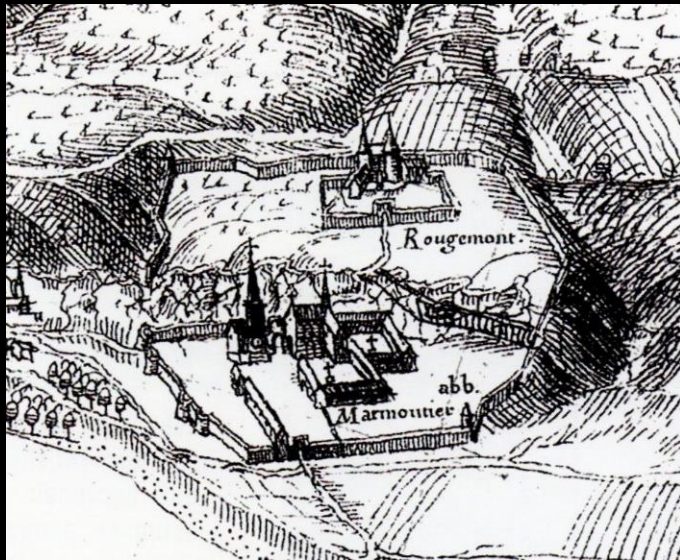
Surtout, stress-test technique ET
méthodologique sur un cas
particulièrement emblématique du
besoin de formaliser et de
mémoriser les protocoles d'étude:
la restitution

- Application sur le cas
particulier d'une (ou de
plusieurs) restitutions de
l'abbaye de Marmoutier,
produites au fil du temps
par le LAT.

Formalisation du raisonnement

volet formalisation du raisonnement

Corpus: Marmoutier



implique de lister les étapes de ce passage, et leur niveau de généricité / de récurrence entre restitutions (élicitation).

Vérifier l'adéquation des « activités » telles qu'identifiées et formalisées dans MEMORIA au cas concret de(s) processus de production de restitutions de l'abbaye de Marmoutier

Co-identification des extensions / adaptations nécessaires à partir du travail de défrichage méthodologique existant



Le problème est maintenant étalé, reste à le résoudre...