

Couplage d'une base de données documentaire à une visualisation interactive 3D sur l'Internet

Romain Raffin, Jean-luc REY

Aix-Marseille Université
Plate-forme technologique PRISM
Iut d'Aix-Marseille
romain.raffin[at]univ-amu.fr

12-14 juin 2013



Plan

- 1** Introduction
 - Le projet Éphèbe
 - Les contraintes
 - Les acteurs
 - Les données 3D

- 2** L'application
 - Architecture
 - Interface
 - Interactions
 - Adaptation des éléments vus

- 3** Conclusions et travaux à venir

Éphèbe, objectif premier

Mettre en place la gestion documentaire du cloître Saint-Trophîme (Arles, 12^{ème} siècle, Unesco) avec :

- une multitude de documents et de rapports scientifiques (textes anciens, photographies, vidéos),
- des expertises (documentation technique sur les marbres, leurs vieillissements, leur rénovation),
- un suivi des chantiers (modification, rénovation, expertises post-chantier),
- le moissonnage des méta-données par la région (portail « *e-service et territoires* »).

Quelques images de l'existant



Problèmes soulevés

- l'indexation sur un plan n'est pas suffisante,
- les zones d'intervention sont de tailles très variées à l'échelle d'une galerie ou d'une colonne, jusqu'à la bande de test d'un marbre (env. 5 x 10 cm),
- les outils de gestion technique contemporains sont inadaptés (petit appareil, voûtain, sculpture, ...)

Comment assurer le travail en communauté sur des plans 3D ?

- dans un navigateur internet grâce aux nouvelles technologies : HTML5, WebGL et JavaScript,
- en utilisant les données 3D numérisées par ailleurs pour un film du cloître (scan laser centimétrique + scan particulier de 16 œuvres),

Consortium d'entreprises et d'organisations publiques

La ville a fait appel au LSIS et à l'IUT pour proposer une solution :

- d'indexation des données existantes,
- de diffusion de ces données pour les scientifiques et les maîtres d'œuvres,
- de vulgarisation, avec un accès grand public

Ce travail a nécessité la collaboration de différents acteurs : la ville d'Arles, l'IUT, le laboratoire LSIS, la société Arts Graphique et Patrimoine (numérisation), la société We2bs (BDD/portail web) et le World Monument Fund (travaux scientifiques et techniques).



L'Europe
son gage
Préfinancement
de Développement Régional



Région
Provence-Alpes-Côte d'Azur



art GRAPHIQUE
& PATRIMOINE

(Aix-Marseille université) CNRS IUT



Institut Universitaire de
Technologie de Provence
Aix-Marseille Université



INSTITUT
Territoires
Métiers
Arts
Cultures



iithac
www.ibasc.org



La part de l'IUT

La PFT Prism (Plate-forme Réseaux pour l'Interactivité des Services Multimédia) effectuée :

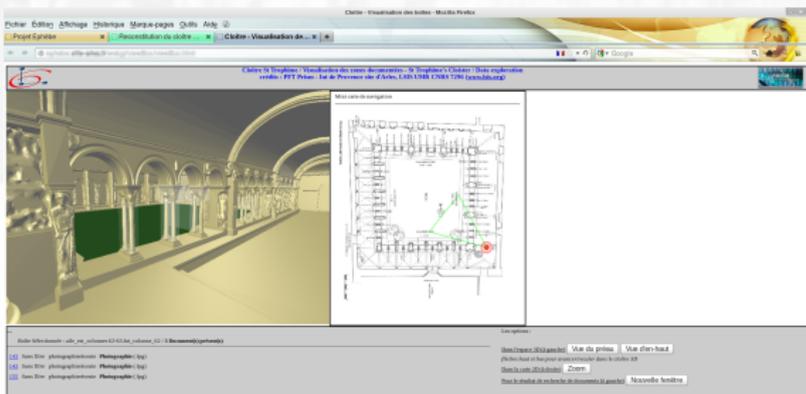
- la maîtrise d'œuvre du lot « Base de données et Visualisation 3D »,
- la sous-traitance de la partie scientifique et du développement de la BDD,
- la gestion des livrables et tests.

Un groupe d'étudiants du département Informatique (parcours « Imagerie numérique ») de l'IUT a développé, lors d'un projet tuteuré (300h x 5 étudiants), un démonstrateur (« preuve de concept ») de la technologie.

La part du laboratoire LSIS

Mettre en place :

- un système de visualisation et d'indexation 3D des zones documentées (300 aujourd'hui),
- la compression et la transmission des maillages,
- le tout dans une application légère (navigateur Internet).



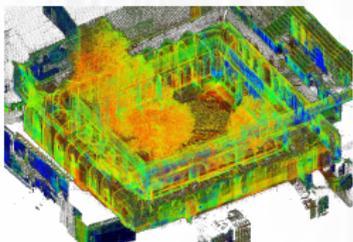
Les données 3D

Issues de numérisation laser, elles sont complexes et nombreuses. Elles sont transformées en triangles et une décimation est effectuée (contraintes WebGL : 65 000 éléments) par AGP et le LSIS.

Données brutes du relevé Laser effectué par la fondation CyArk :

- 70 Go de données
- 1,5 milliard de points (x, y, z, R, G, B)

16 sculptures et chapiteaux numérisés finement : 120K sommets, 250K faces par objet.



Plan

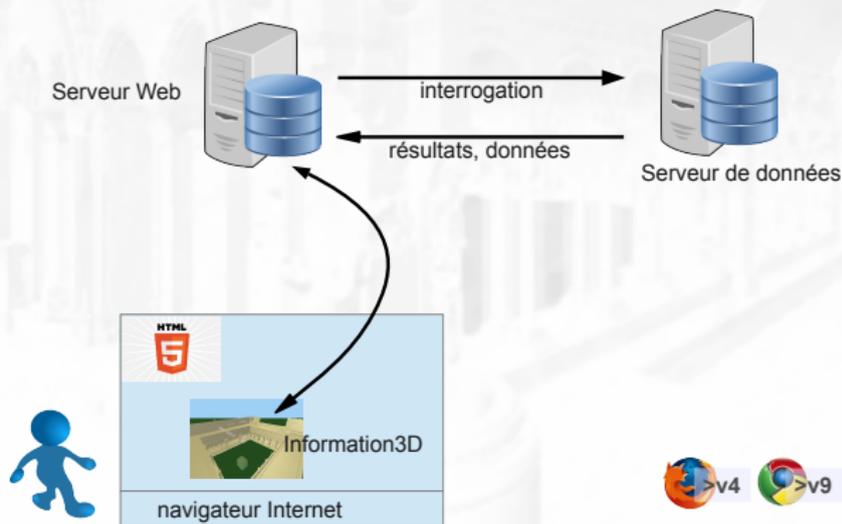
- 1** Introduction
 - Le projet Éphèbe
 - Les contraintes
 - Les acteurs
 - Les données 3D

- 2** L'application
 - Architecture
 - Interface
 - Interactions
 - Adaptation des éléments vus

- 3** Conclusions et travaux à venir

Principe de l'application

Le client léger se connecte au serveur Web. Celui-ci fournit les données géométriques 3D (colonnes, statues, cloître), les zones de sélection (boîtes où sont indexés des documents), les données documentaires (texte, photographies, vidéos) et leurs notices.



Technologies employées pour la visualisation 3D

Du novateur ...

Standard HTML5 :

- nécessite un navigateur Internet récent (hors IE)
- pas de plugin à installer, pas de dépendance, multi-plateforme
- permet d'utiliser l'accélération 3D (carte graphique) → WebGL

JavaScript : langage de programmation interprété par le navigateur. Gère les canvas et les interactions.

OpenGL : langage de programmation des cartes graphiques. Gère les caméras, des éclairages, des textures.

Et du classique ...

Recherche par formulaire

La recherche habituelle, par des champs d'un formulaire, est également possible. Elle n'a pas d'interaction avec la partie 3D.

Liste des Documents

recherche documentaire:

titre du document :

Éléments:

Contenus(s):

Publier (0):

sujet :

descriptions :

recherche plein texte :

Résultat de la recherche documentaire

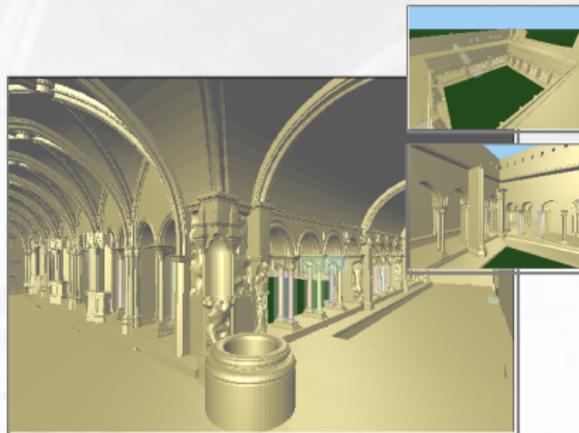
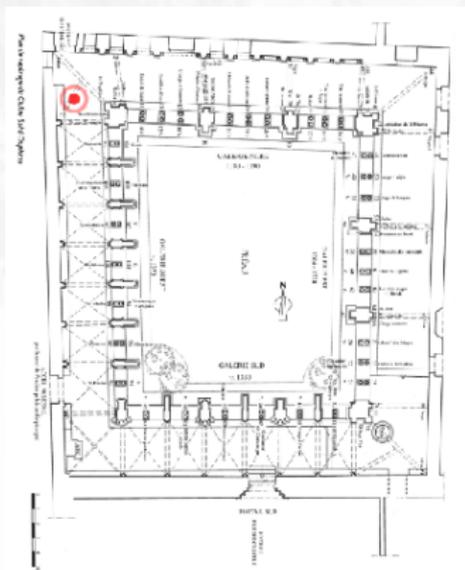
Recherche de type plein texte

25 documents(s) trouvés en 0.0031371186382 s

numéro	id document	objet	titre	description	type document
81	80	parachèvement des marbres / peillements / déchantillons papier japonais		Étude qui a pour objet de préparer la restauration des sculptures de cloître. Elle a été précédée de dix-huit différents paragraphes de papier japonais. 53 peillements de 4" L'écrit ont été postés pour étudier au microscope les couches superficielles des pierres du cloître antiques.	Étude scientifique
86	84	étude scientifique - caractérisation des marbres / jusure / échantillon / peillement	. V. Vergès	Étude lithologique menée par deux campagnes de peillement d'échantillons en 1992 et 1993	Étude scientifique
75	72	Plan / élévation	EL2 - Etat des lieux / élévation de la galerie Nord	Plan d'élévation de la galerie Nord.	Plan
80	17	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13), Fiche synthétique des relevés de décembre 2010	Synthèse statistique des données acquises en décembre 2010 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique
80	18	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13), Fiche synthétique des relevés de janvier 2011	Synthèse statistique des données acquises en janvier 2011 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique
80	19	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13), Fiche synthétique des relevés d'avril 2011	Synthèse statistique des données acquises en avril 2011 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique
80	24	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13), Fiche synthétique des relevés de septembre 2011	Synthèse statistique des données acquises en septembre 2011 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique
80	25	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13), Fiche synthétique des relevés de octobre 2011	Synthèse statistique des données acquises en octobre 2011 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique
80	6	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, Fiche synthétique des relevés de novembre 2010, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13)	Synthèse statistique des données acquises en novembre 2010 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique
80	12	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13), Fiche synthétique des relevés de juin 2010	Synthèse statistique des données acquises en juin 2010 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique
80	13	instrumentation / humidité / température	Mesures de températures et d'humidité relative, instrumentation du cloître Saint-Trophème d'Arles (13), Fiche synthétique des relevés de juillet 2010	Synthèse statistique des données acquises en juillet 2010 par les quatre sondes posées en mars 2009.	Étude scientifique

Quelle interface pour la 3D ?

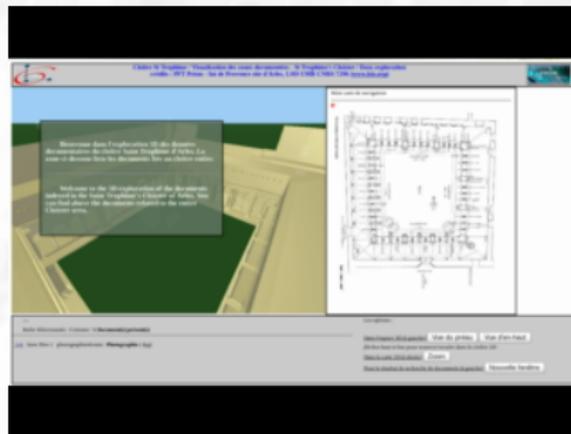
Une carte 2D pour faciliter la localisation



Un environnement 3D dans lequel on peut effectuer des sélections impossibles par un formulaire classique.

Parcours du cloître

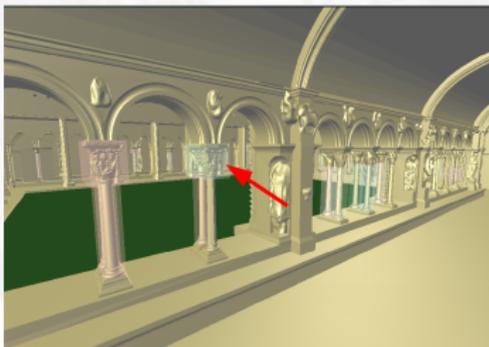
L'utilisateur « suit » un parcours dans l'intérieur ou l'extérieur du cloître et se déplace grâce aux touches du clavier. La caméra suit ce mouvement et s'ajuste pour poser le regard sur les statues et colonnes. Une vue « de dessus » est également possible.



Visualisation d'un document

Lorsque l'utilisateur effectue une sélection, à la souris, sur une boîte^① les informations documentaires liées s'affichent dans le navigateur^②.

L'utilisateur sélectionne ensuite le document qu'il souhaite afficher^③.



Sélection 3D

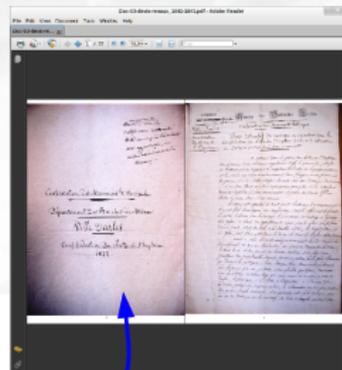
①

②
Description
des
données

Visualiser Documents



Titre	Auteurs	Langue	Support	Statut	Notes
...
...
...



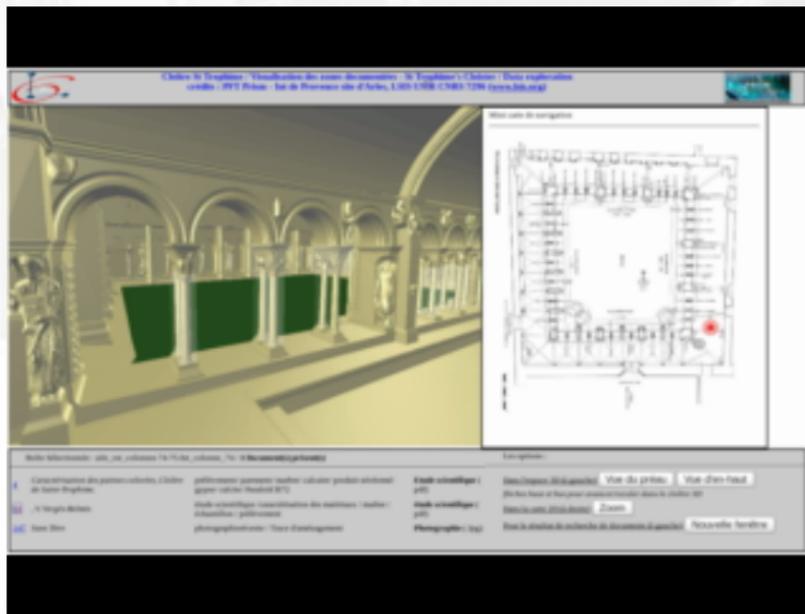
③

Consultation du
document
complet

Visualisation d'un document

Lorsque l'utilisateur effectue une sélection, à la souris, sur une boîte^① les informations documentaires liées s'affichent dans le navigateur^②.

L'utilisateur sélectionne ensuite le document qu'il souhaite afficher^③.



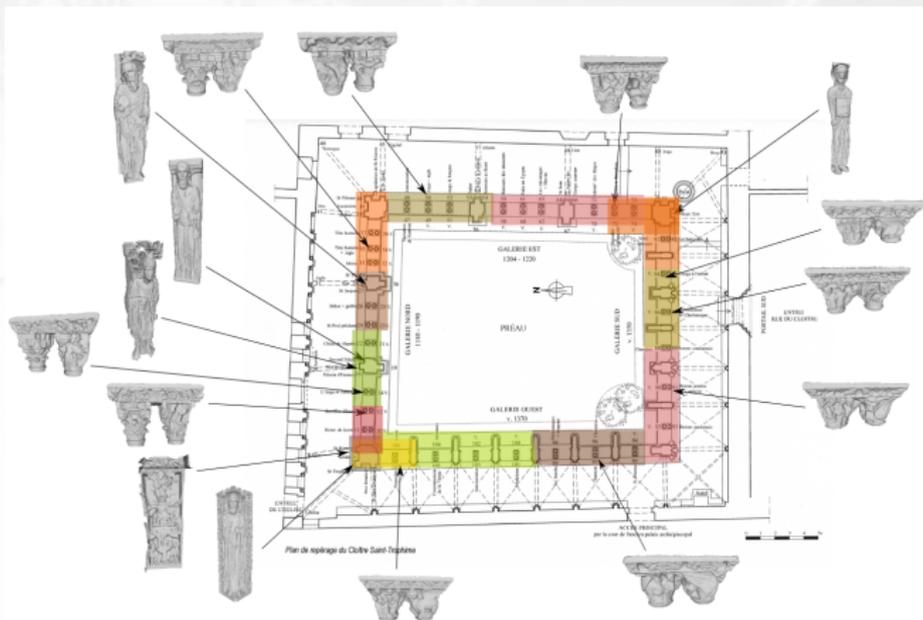
Et nos sculptures ?

16 sculptures et chapiteaux numérisés finement.



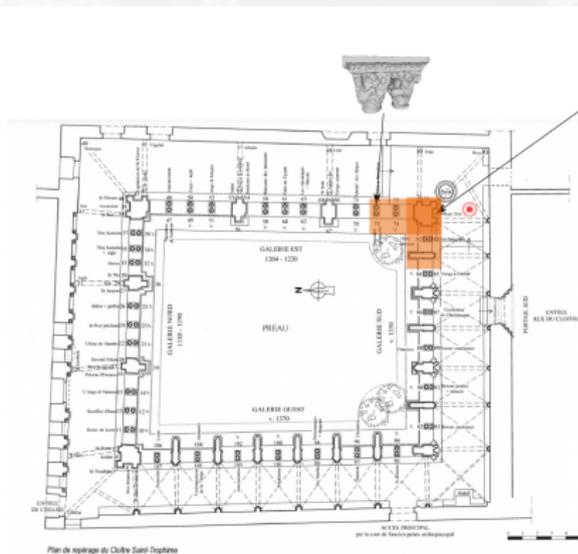
Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



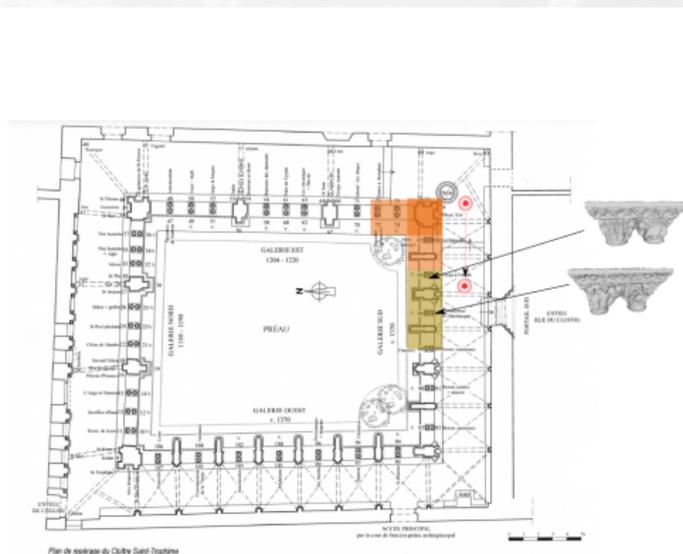
Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



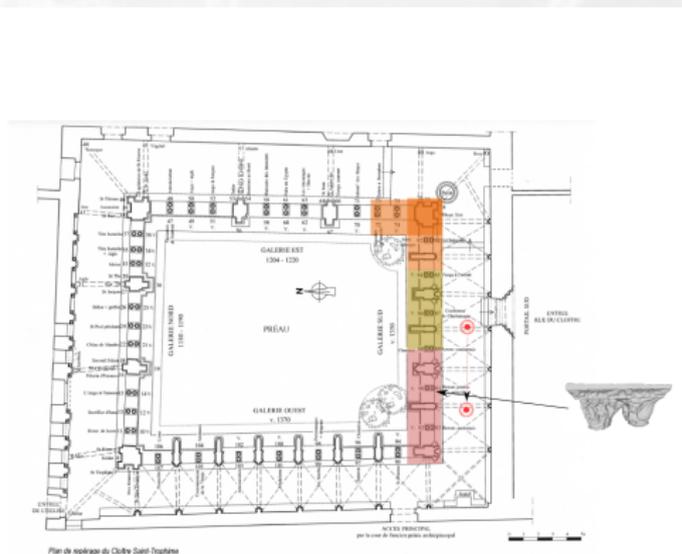
Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



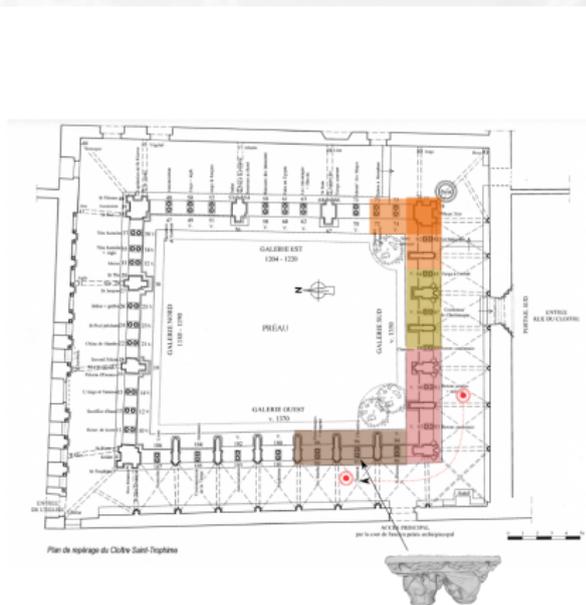
Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



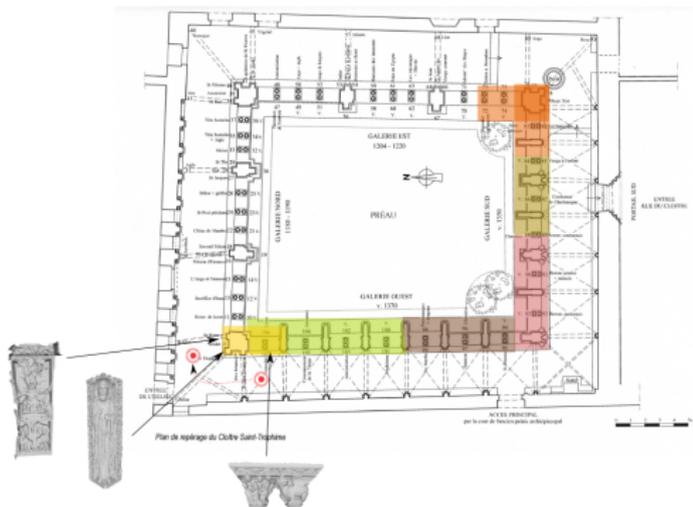
Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



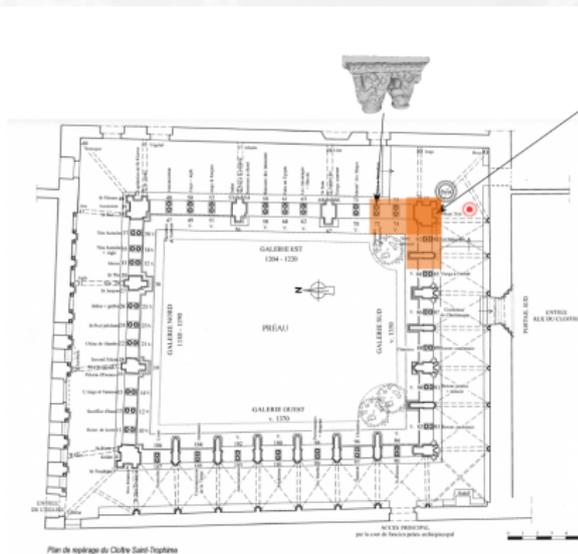
Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Adaptation de la complexité du maillage à la position

Afin de pouvoir visualiser les statues et chapiteaux le chargement/déchargement des géométries complexes est dépendant de la position dans le cloître.



Plan

- 1** Introduction
 - Le projet Éphèbe
 - Les contraintes
 - Les acteurs
 - Les données 3D

- 2** L'application
 - Architecture
 - Interface
 - Interactions
 - Adaptation des éléments vus

- 3** Conclusions et travaux à venir

Conclusions d'Éphèbe

Les difficultés scientifiques du projet sont liées à :

- **des maillages issus de données architecturales (règles de construction, sémantique supprimées par numérisation),**
- **des géométries complexes, nombreuses, de grandes tailles,**
- **des contraintes de la communication et du client léger (apparition brutale des objets, latences dans la visualisation).**

Les améliorations à apporter sont :

- la liaison dynamique entre le formulaire de recherche et la visualisation,
- la création d'algorithmes de décimation adaptés au patrimoine et à la transmission réseau,
- « une » caractérisation sémantique : indexation par « colonne », « fût », plutôt que par des « boîtes » géométriques.

Collaborations initiées par ce projet : sté Art graphique et Patrimoine, fondations CyArk et World Monument Fund, projet Européen ?.