

ART3D

Akkouche Samir

email : samir.akkouche@liris.cnrs.fr

url : <http://liris.cnrs.fr/samir.akkouche>

Journées ACI-MD 16-17
septembre 2004

Plan

- Objectifs du projets
- Thèmes scientifiques : travail réalisé, objectifs
- Gestion du projet

Les partenaires

- **LIRIS** : Laboratoire d'informatique en Images et systèmes d'informations FRE 2672
- **LIRMM** : Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier UMR 5506
- **LE2I** : Laboratoire Électronique Informatique et Image UMR 5158
- **C2RMF** : Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France UMR 171

Objectif du projet

- Développer une plateforme logicielle et matérielle
 - la numérisation d'œuvres d'arts (tableaux ou objets 3D)
 - l'archivage (stockage, consultation)
 - la restitution
 - la simulation des phénomènes de dégradation et de vieillissement.

NUMERISATION

LIRMM et C2RMF

Journées ACI-MD 16-17
septembre 2004

Objectifs

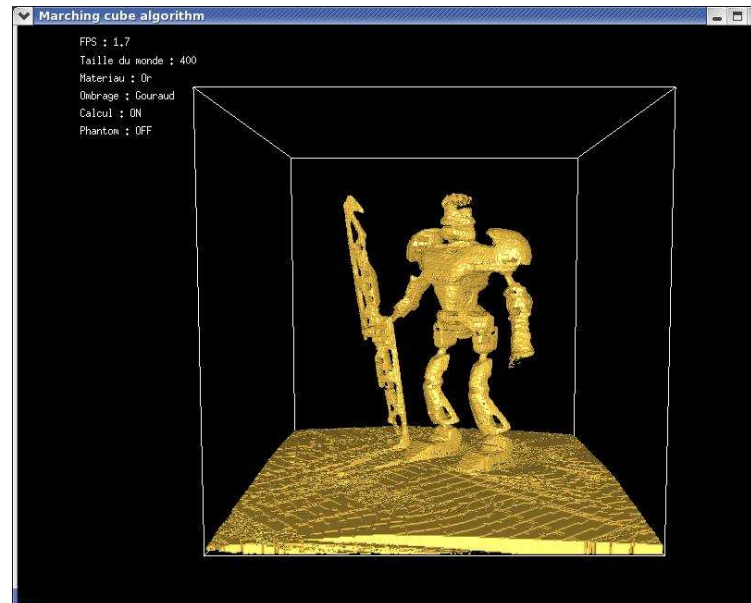
- Etudier de systèmes haute définition
 - géométrie
 - couleur

Travail Réalisé

- **État de l'art**
 - Capteurs d'images 3D (télémètres à temps de vol, lumière structurée, stéréovision, ...)
 - Recalage et intégration d'images 3D.
- **Évaluation de systèmes**
 - **TRITOS de Breuckman**
 - Location au LIRMM (2 semaines) du système TRITOS HE-100 avec le logiciel OPTOCAT.
 - Capteur 3D/couleur à projection de franges, haute résolution (5 μ en profondeur), faible champ (100x75mm).
 - Numérisation de peintures et d'objets de petite dimension.
 - **Minolta** : Numérisation de figurines gallo-romaines.
 - **Capteur développé par des chercheurs du CNRC** : Numérisation de tableaux : (300 millions de triangles par image)

Travail Réalisé

- **Réalisation d'un scanner 3D pour la numérisation d'objets simples**
 - Principe du Shape from silhouette
 - Système composé d'une caméra numérique couplée à un plateau rotatif
 - Reconstruction 3D de l'objet (surface et volume) en temps réel



Travail Réalisé

- **Étude d'une technique de recalage 3D/couleur**
 - Développement d'une méthode itérative (ICP)
 - Utilisation d'un critère mixte d'appariement, géométrie + couleur
 - Recalage de 2 vues.

Prospective

- **Recalage par CICP**

- Amélioration de l'algorithme (choix de l'espace couleur, optimisation du critère mixte, ...)
- Recalage de N images 3D/couleur
- Initialisation du recalage : développement et évaluation d'une solution automatique.
- Techniques stochastiques

Prospective

- **Plate-forme logicielle pour la visualisation 3D/couleur d'objets d'art (sculptures, figurines archéologiques, peintures de chevalet,...)**
 - Laboratoires impliqués
 - C2RMF (spécifications),
 - LIRIS (reconstruction 3D)
 - Fonctionnalités de la plate-forme :
 - Recalage automatique de N vues 3DC,
 - Intégration des données 3DC (simplification, ...),
 - Reconstruction de modèles 3DC,
 - Analyse de données 3D/couleur.

Archivage

LE2I-LIRIS-C2RMF

Journées ACI-MD 16-17
septembre 2004

Objectif

- Plateforme collaborative d'échange de données

Travail réalisé

- Expertise du système Eros du C2RMF
 - 19000 peintures et 14000 objets
- Statuer sur le degré
 - d'extensibilité,
 - de sécurité et de fiabilité,
 - d'interopérabilité avec d'autres systèmes,
 - d'ergonomie de l'architecture existante.

Travail réalisé

- Les problèmes

- l'hétérogénéité
 - Matérielle
 - Représentation des connaissances
- Instabilité des plateformes existantes
 - Choix du matériel
 - Faiblesse des solutions de stockage
 - Evolution constante

- Les solutions

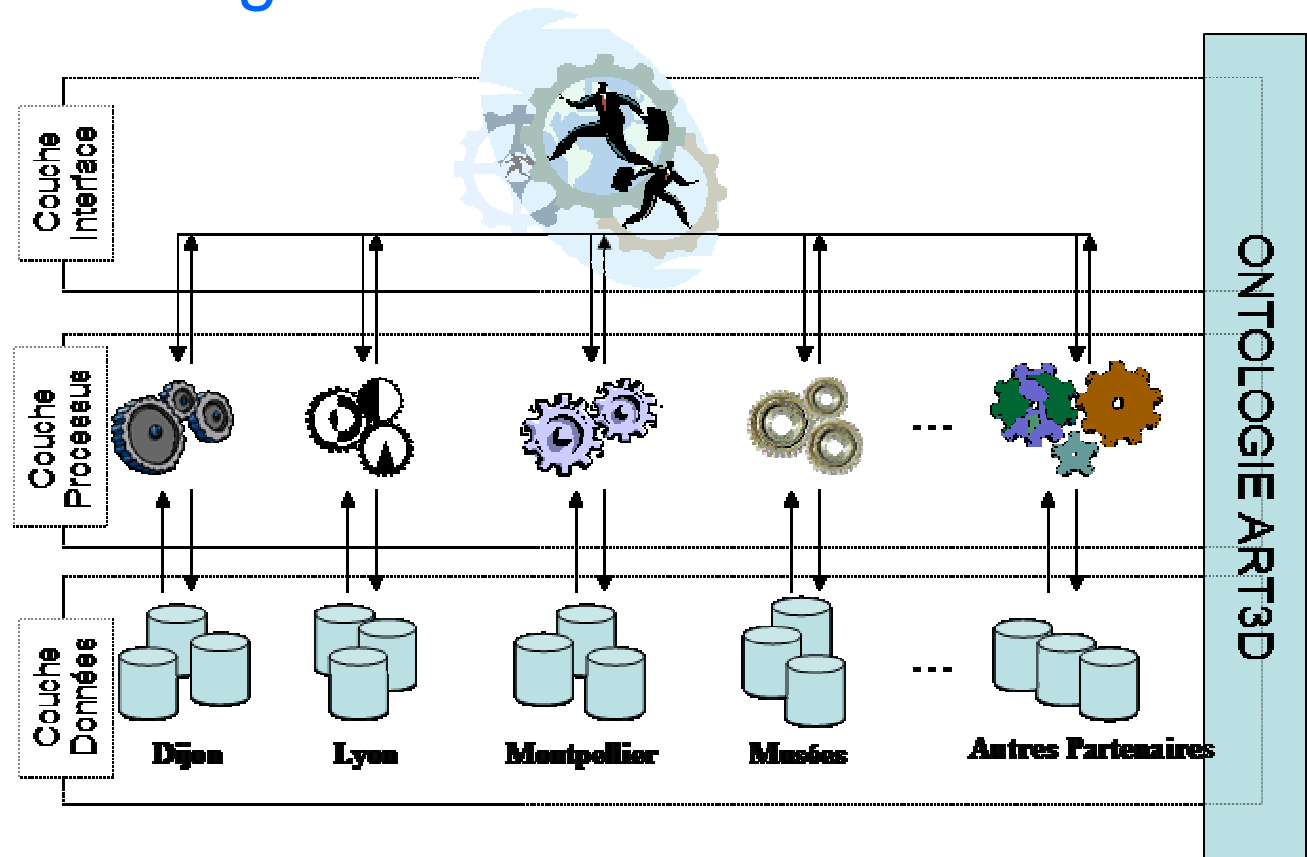
- ➡ Modèles communs : Ontologies
- ➡ Processus homogènes : Web services

Prospective

- Architecture d'intégration de données

Web-Services
Art3DDI (déclaration des services + localisation)
Art3DDL (format des réponses basée sur M2/XML)
Art3DSoap (SOAP with Attachment)

Utilisation d'un Modèle de Description
M2 pour la description des données
MPEG7/XML pour la structuration



Modélisation géométrique et simulation de vieillissement

LE2I-LIRIS

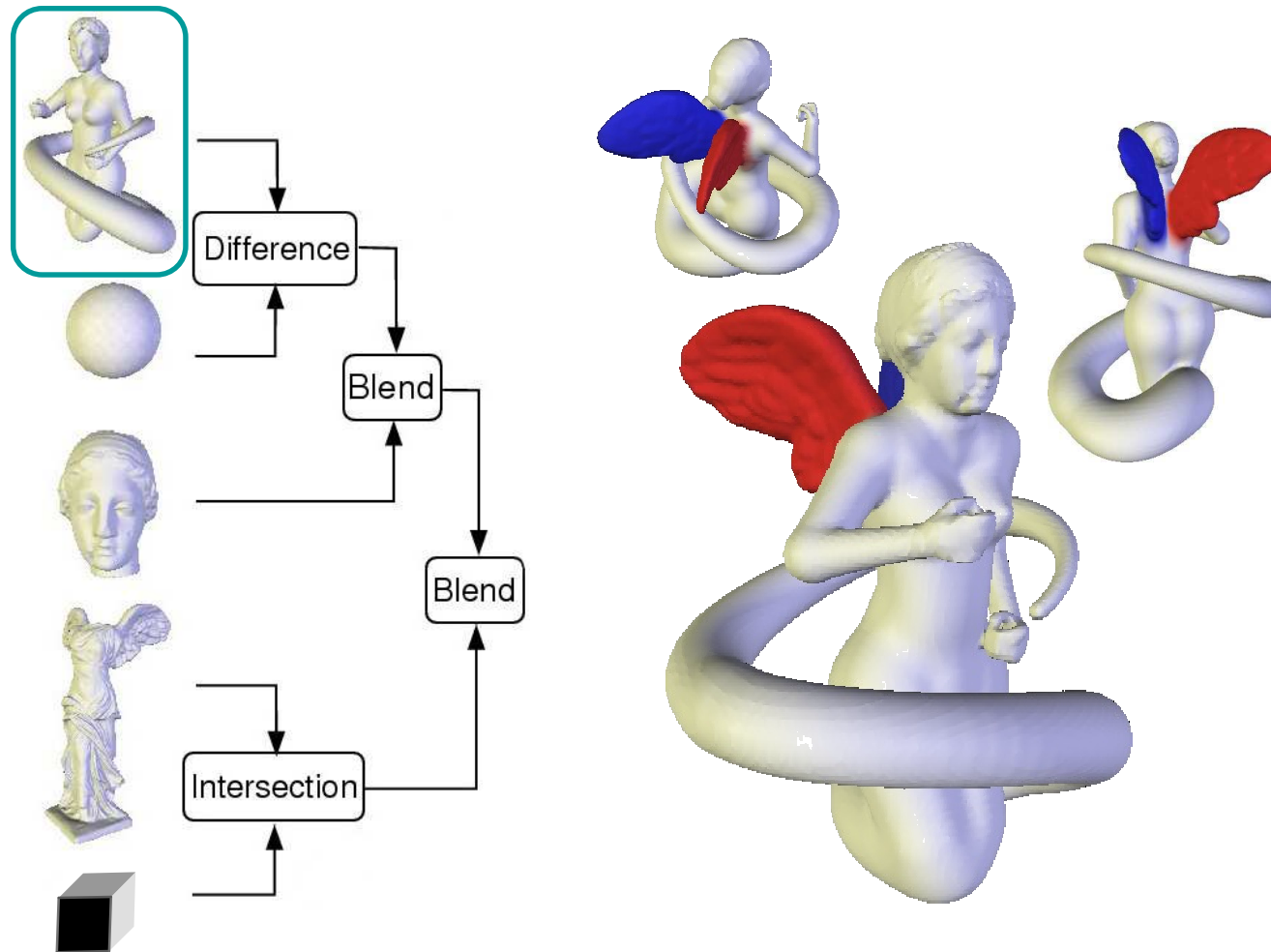
Journées ACI-MD 16-17
septembre 2004

Objectif

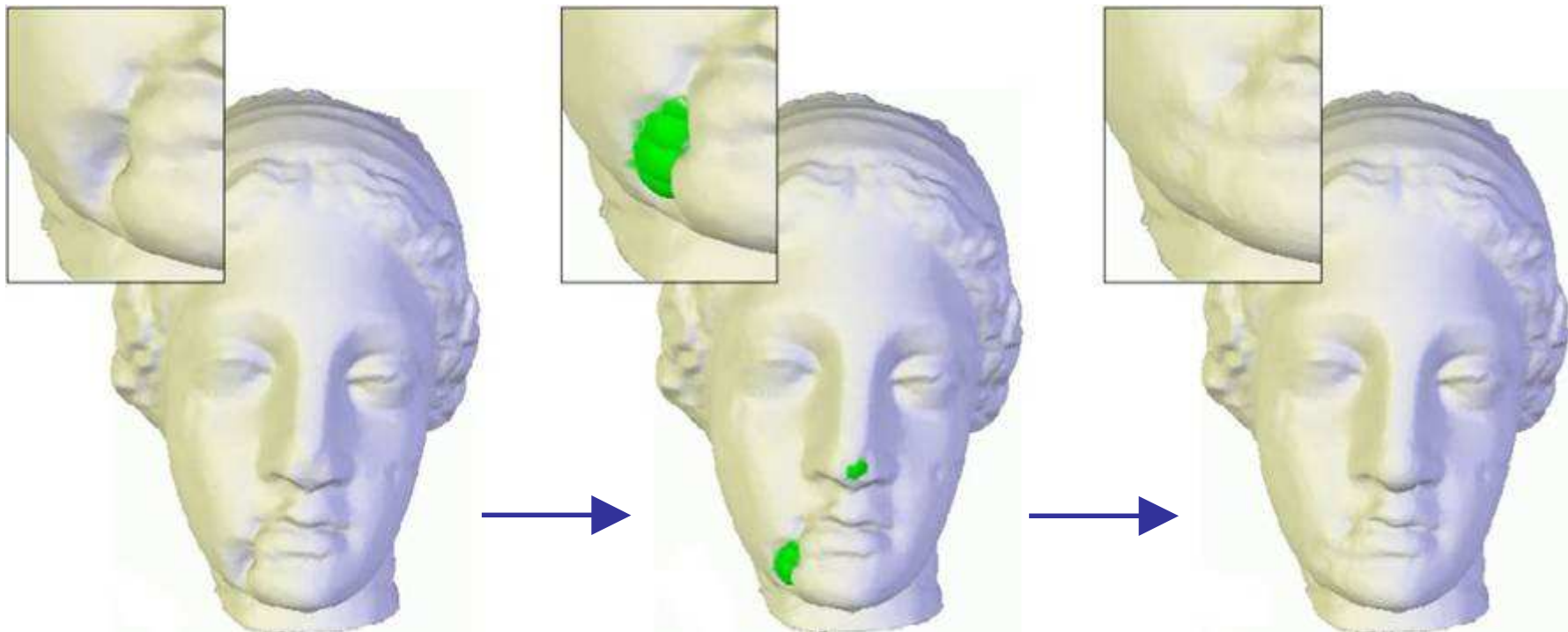
- Système multi représentation à niveaux de détail
 - Nuages de points
 - Surface triangulée
 - Surface implicite

Travail réalisé

- Arbre de construction hybride



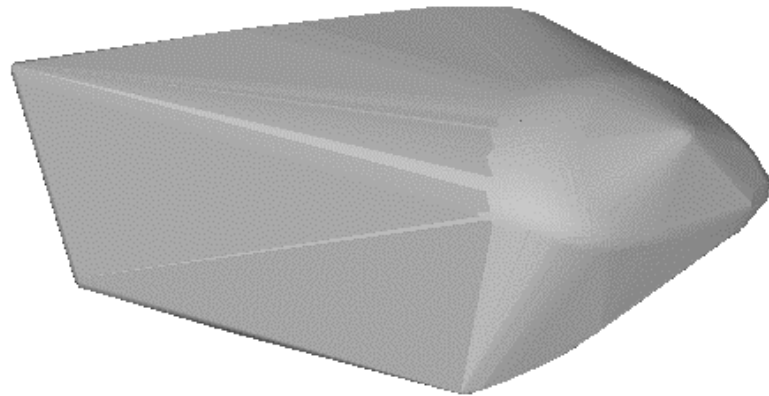
Application à la restauration



Reconstruction

- Reconstruction de surface maillées à partir de nuages de points non structuré, les données ayant été préalablement recalées

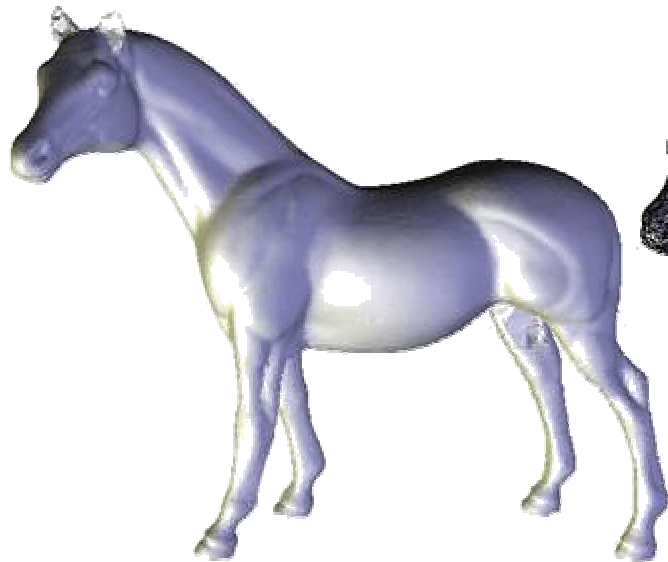
Reconstruction par convection



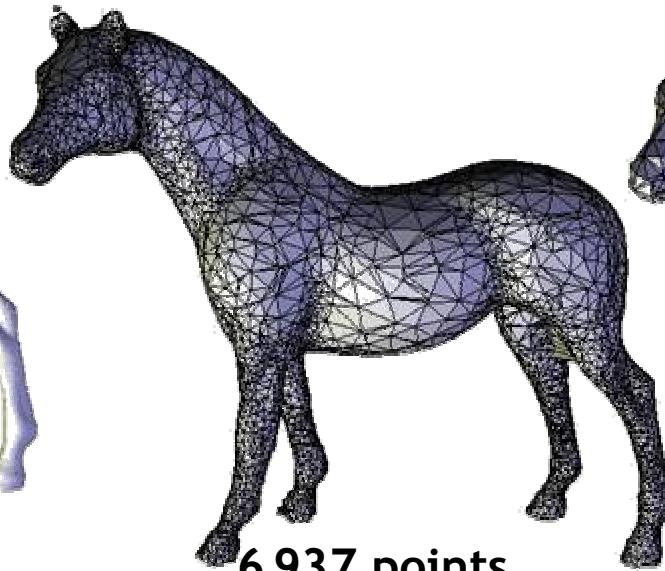
Prospective

- Simplification à la volée

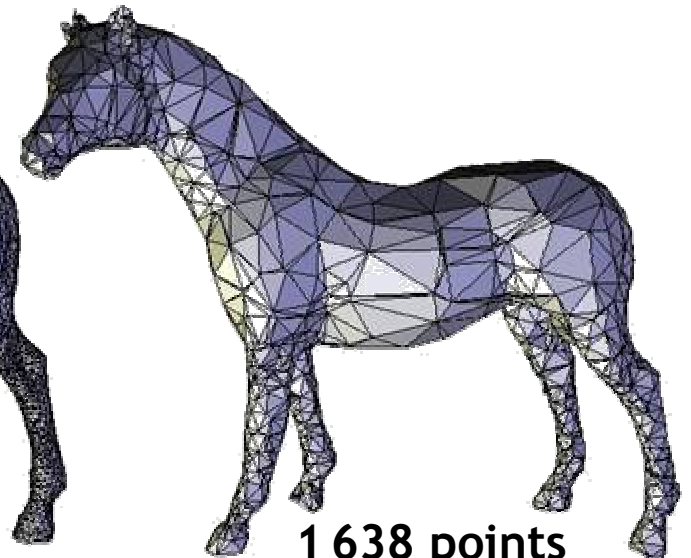
⇒ Critère géométrique



48 485 points



6 937 points



1 638 points

Journées ACI-MD 16-17
septembre 2004

- Extension :
 - Construction d'une représentation multi-échelle
séparation forme-texture géométrique(caractérisation du matériau)
 - Utilisation des données de couleur
 - ⇒ Représentation des textures et de détails

- Outils de simulation de vieillissement
 - Fissures et fractures



Modèle réel



Modèle synthétique

Gestion du Projet

- Deux assemblées générales
 - Paris(novembre 2003) et Lyon(Juillet2004)
- Plusieurs réunions bilatérales
- Réunion tous les deux mois maximum
 - A partir d'octobre

Le site du projet : <http://liris.cnrs.fr/~art3d/>