

# ART3D

Akkouche Samir

email : [samir.akkouche@liris.cnrs.fr](mailto: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

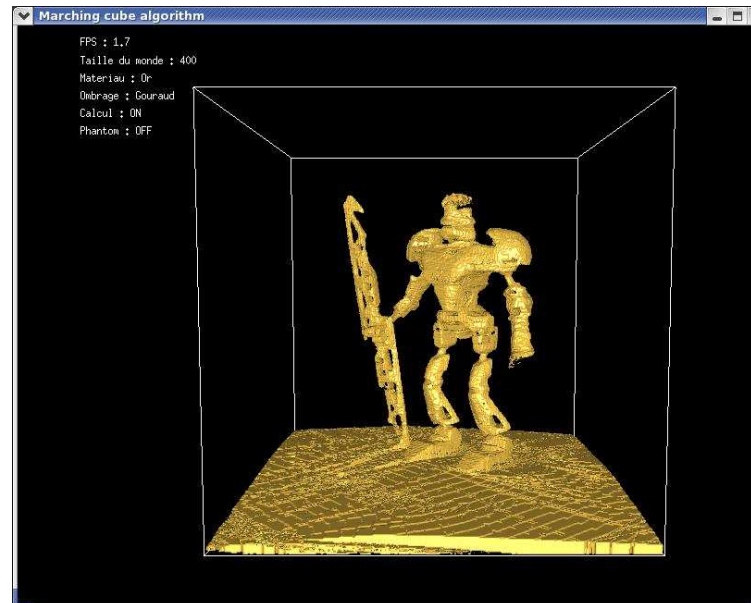
- Etudier de systèmes haute définition
  - géométrie
  - couleur

# 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 $\mu$  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

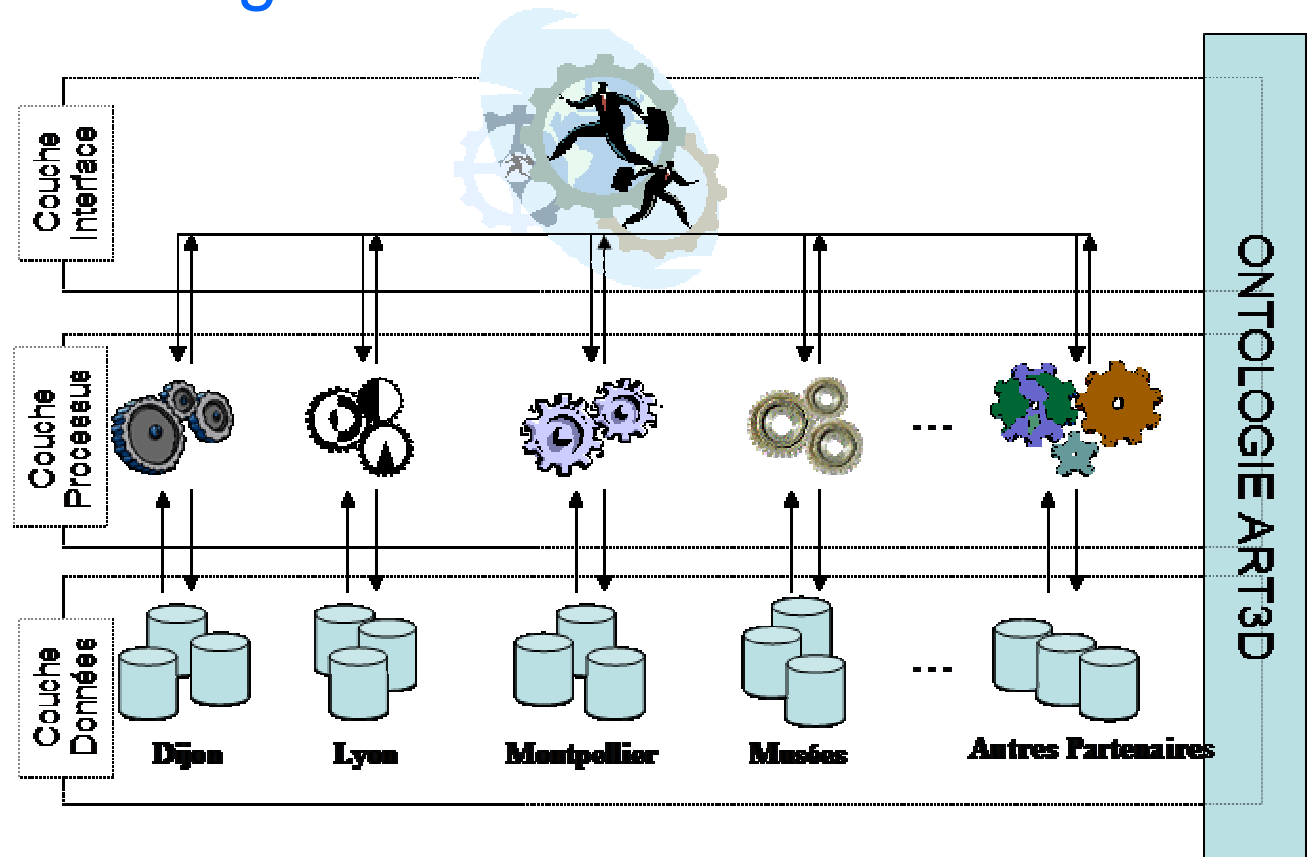
- ➡ Modèles communs : Ontologies
- ➡ Processus homogènes : Web services

# 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

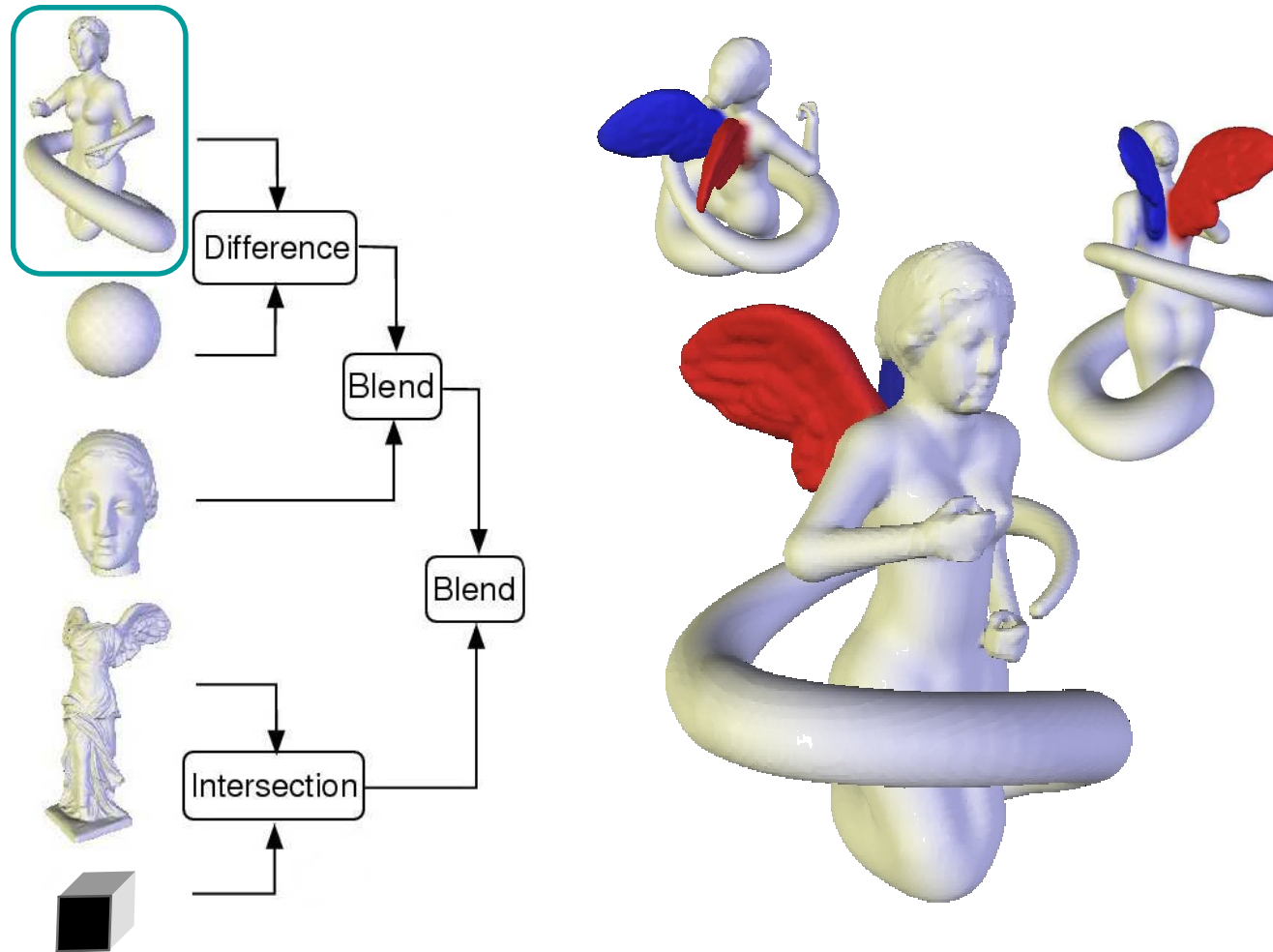
Journées ACI-MD 16-17  
septembre 2004

# Objectif

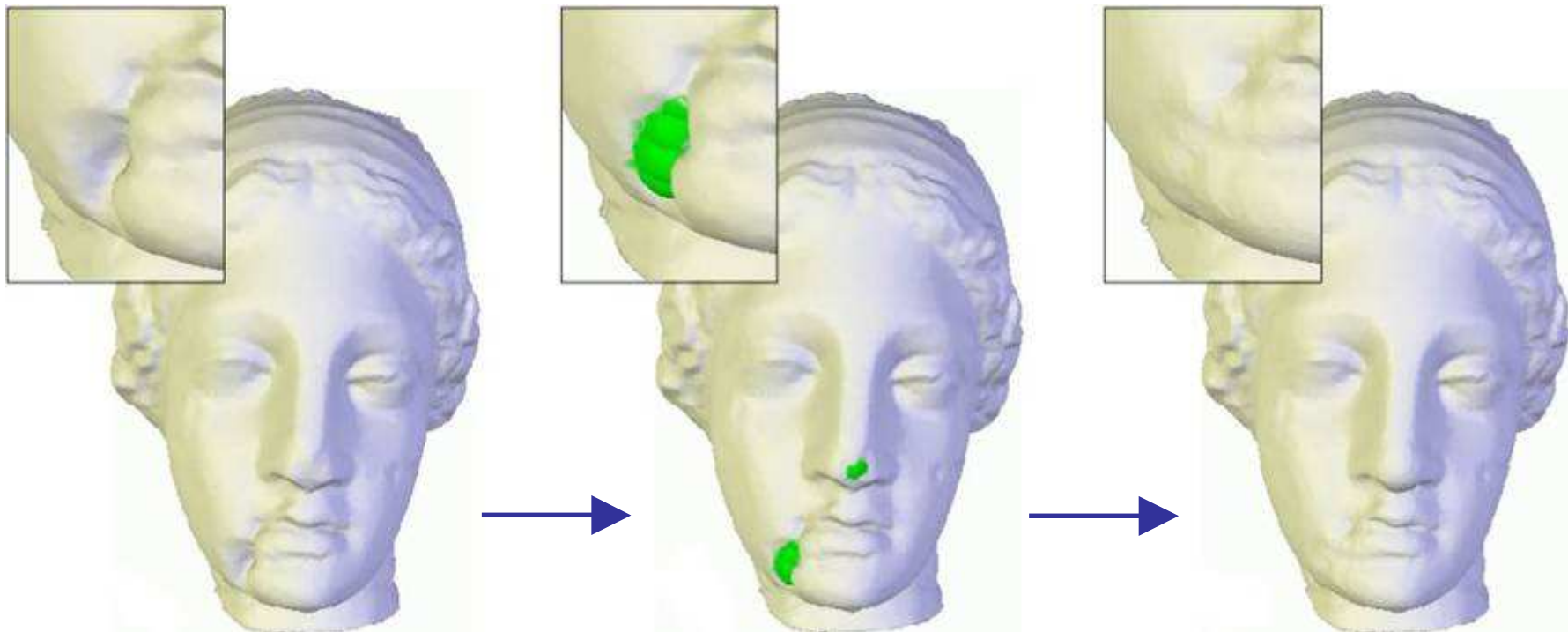
- Système multi représentation à niveaux de détail
  - Nuages de points
  - Surface triangulée
  - Surface implicite

# Travail réalisé

- Arbre de construction hybride



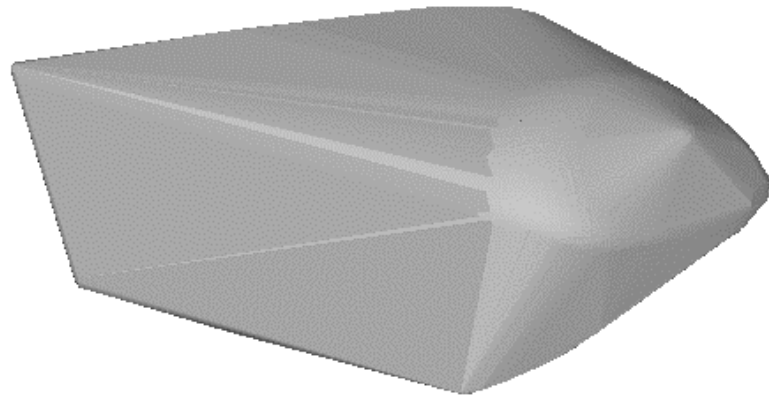
# Application à la restauration



# Reconstruction

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

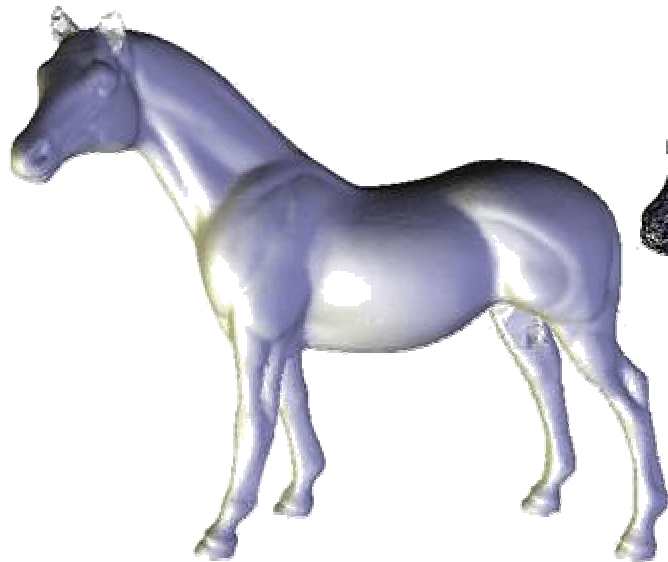
Reconstruction par convection



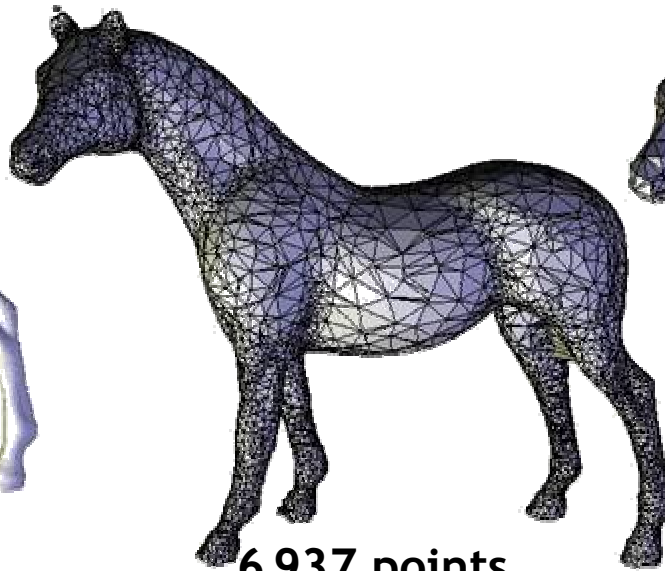
# Prospective

- Simplification à la volée

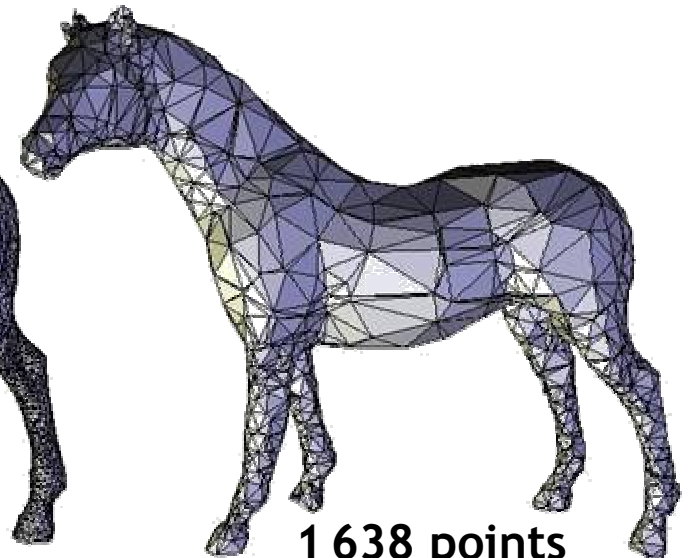
⇒ Critère géométrique



**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/>**