



**HAL**  
open science

## Utilisation du rendu expressif pour l'illustration et l'exploration de données archéologiques

Romain Vergne, Adrien Bousseau, Joëlle Thollot, David Vanderhaeghe, Pascal Barla, Xavier Granier

### ► To cite this version:

Romain Vergne, Adrien Bousseau, Joëlle Thollot, David Vanderhaeghe, Pascal Barla, et al.. Utilisation du rendu expressif pour l'illustration et l'exploration de données archéologiques. *Virtual Retrospect 2007: Archéologie et Réalité Virtuelle*, Nov 2007, Pessac, France. pp.101-106. inria-00510251v1

**HAL Id: inria-00510251**

**<https://inria.hal.science/inria-00510251v1>**

Submitted on 27 Aug 2010 (v1), last revised 27 Oct 2013 (v2)

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Utilisation du **rendu expressif** pour l'**illustration** et l'**exploration** de données archéologiques



A. Bousseau  
J. Thollot  
D. Vanderhaeghe

(Inria Grenoble)

P. Barla  
**X. Granier**  
**R. Vergne**

(Inria Bordeaux)



# Ce que l'on croit des besoins

---



- Besoin des archéologues :
  - outils de présentations
  - outils d'explorations
- Présentations : illustrations
  - grand public ou spécialistes
- Explorations *[Rousseau 2003]* :
  - visualiser des informations non-triviales
  - ne pas biaiser l'interprétation

# But de cette présentation

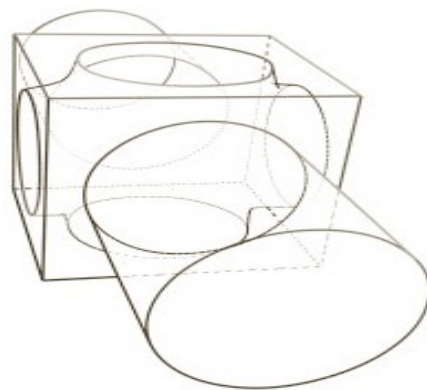
---



- Nouvelle approche : rendu expressif
  - nouveaux outils
  - nouvelles possibilités de visualisation
- Focalisations particulières
  - résultats récents de nos deux groupes
- Retour des experts



# Rendu Non-Photoréaliste et Rendu expressif



# Rendu Non-Photoréaliste (NPR)

---



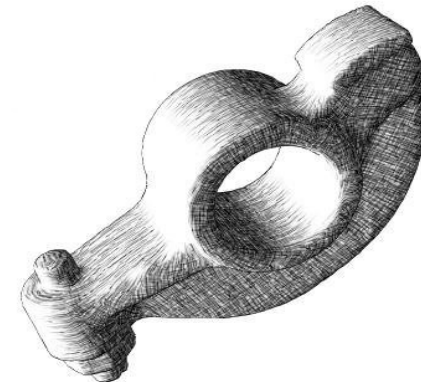
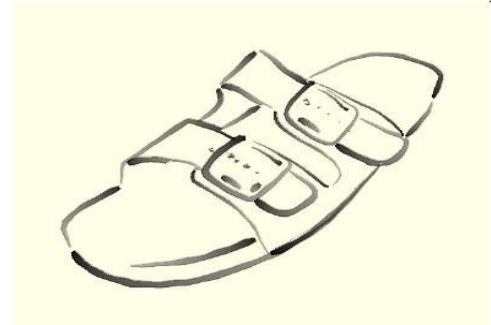
- En opposition avec le réalisme
  - ne suit pas la physique de l'éclaircement
- Objectif : « artistique »
  - techniques classiques
  - nouveaux styles

# Quelques illustrations

---



- **Silhouettes**  
*[Northurp and Markosian 2000]*
- **Coups de pinceaux**  
*[Hertzmann 1998]*
- **Hachures**  
*[Praun et al. 2001]*



# Du NPR au rendu expressif

---



- Mise en avant de caractéristiques :
  - forme
  - éclaircement
  - matériaux
  - sémantique ?
- Objectif : lisibilité *[Durand 2002]*
  - illustration
  - visualisation
  - exploration



# Détection des lignes caractéristiques

---



Shaded View



Contours



Suggestive Contours  
*[DeCarlo et al. 2003]*



Ridges & Valleys  
*[Ohtake et al. 2004]*



Apparent Ridges  
*[Judd et al. 2007]*

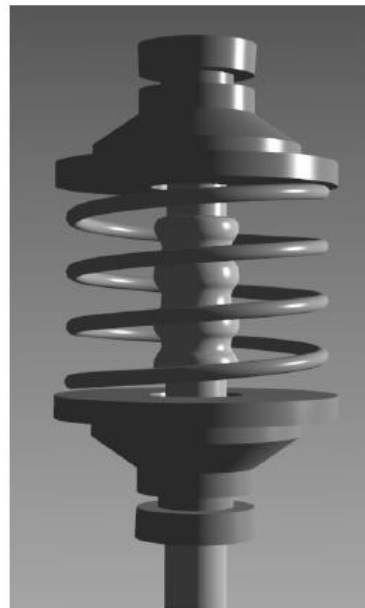
Quelles lignes faut-il afficher ?

# Visualisation de la forme

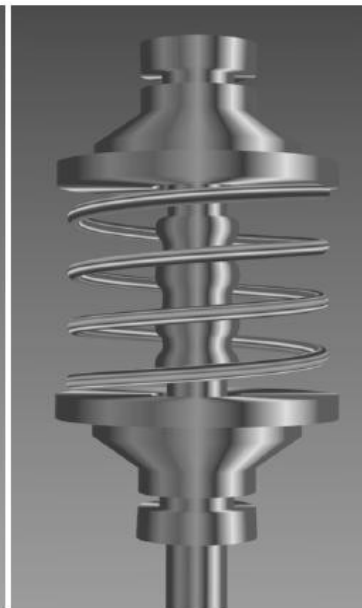


## Premiers pas : contours et couleurs

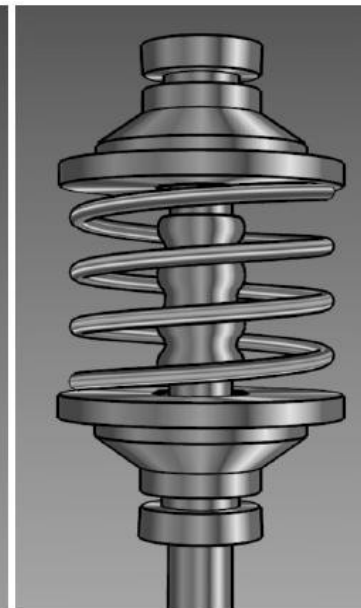
[Gooch et al. 1998]



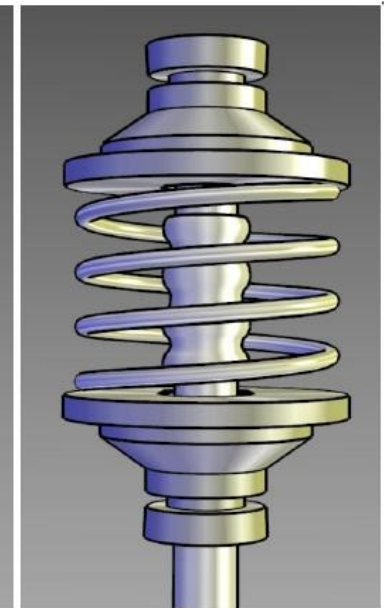
Eclairage de Phong



Nouvel éclairage



Nouvel éclairage  
+  
+



Couleurs froides/chaudes +  
contours

# Focalisation de l'attention

---

- Abstraction des régions
- Ajout de contours



Image originale



Abstraction de [DeCarlo et al. 2002]

# Exagération de l'éclairage

---



- Lumière rasante en chaque point  
*[Rusinkiewicz et al. 2006]*
- Mise en valeur de tous les détails

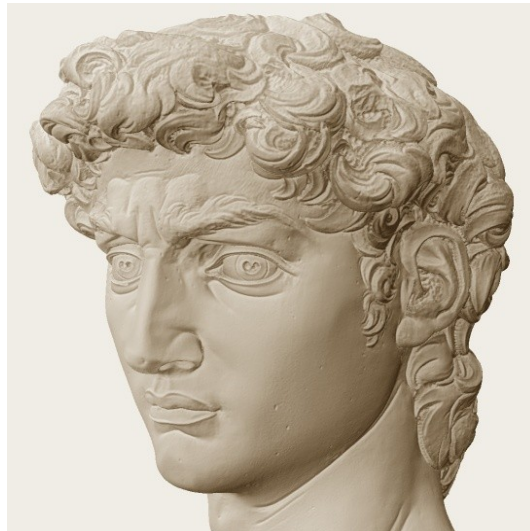
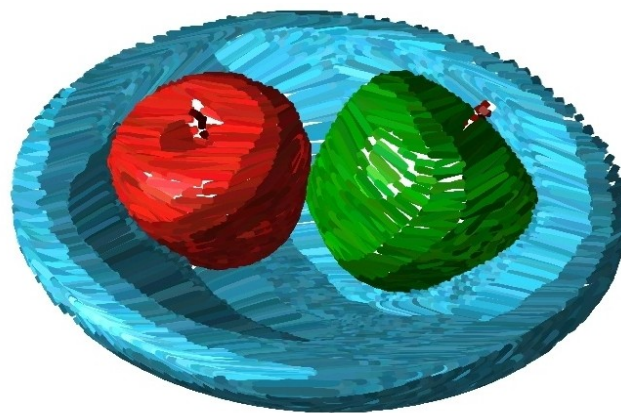


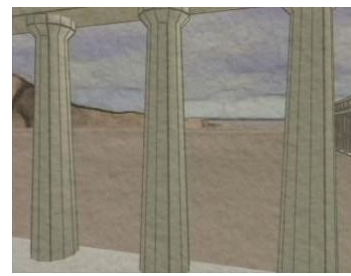


Illustration :  
support et stylisation



# Support : dynamic canvas

[Cunzi et al. 2003]



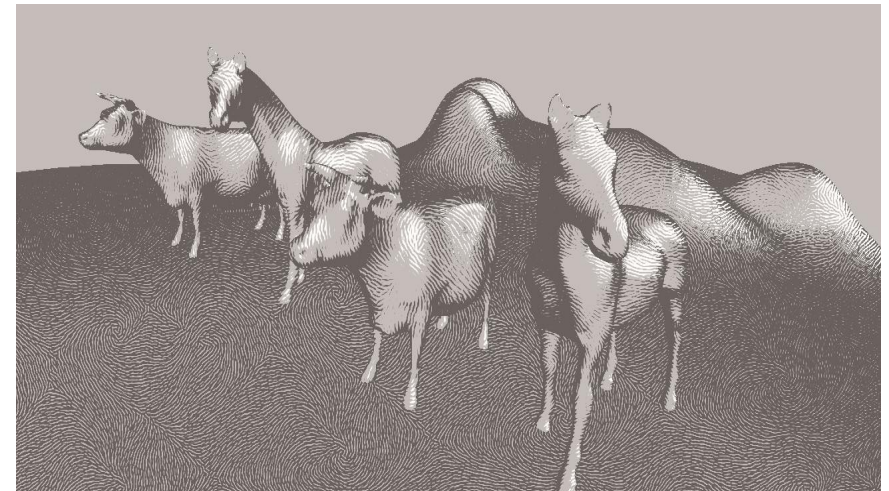
- Simulation du papier (pliures, grains, ...)
- Eviter l'effet « rideau de douche »
- Conversion de données 3D (camera) en données 2D (coordonnées de textures)
- Utilisation des fréquences pour les zoom

# Support : dynamic 2D pattern

[Breslav et al. 2007]



- Patches 2D fixés sur les objets
- Déformations locales
- Cohérence temporelle

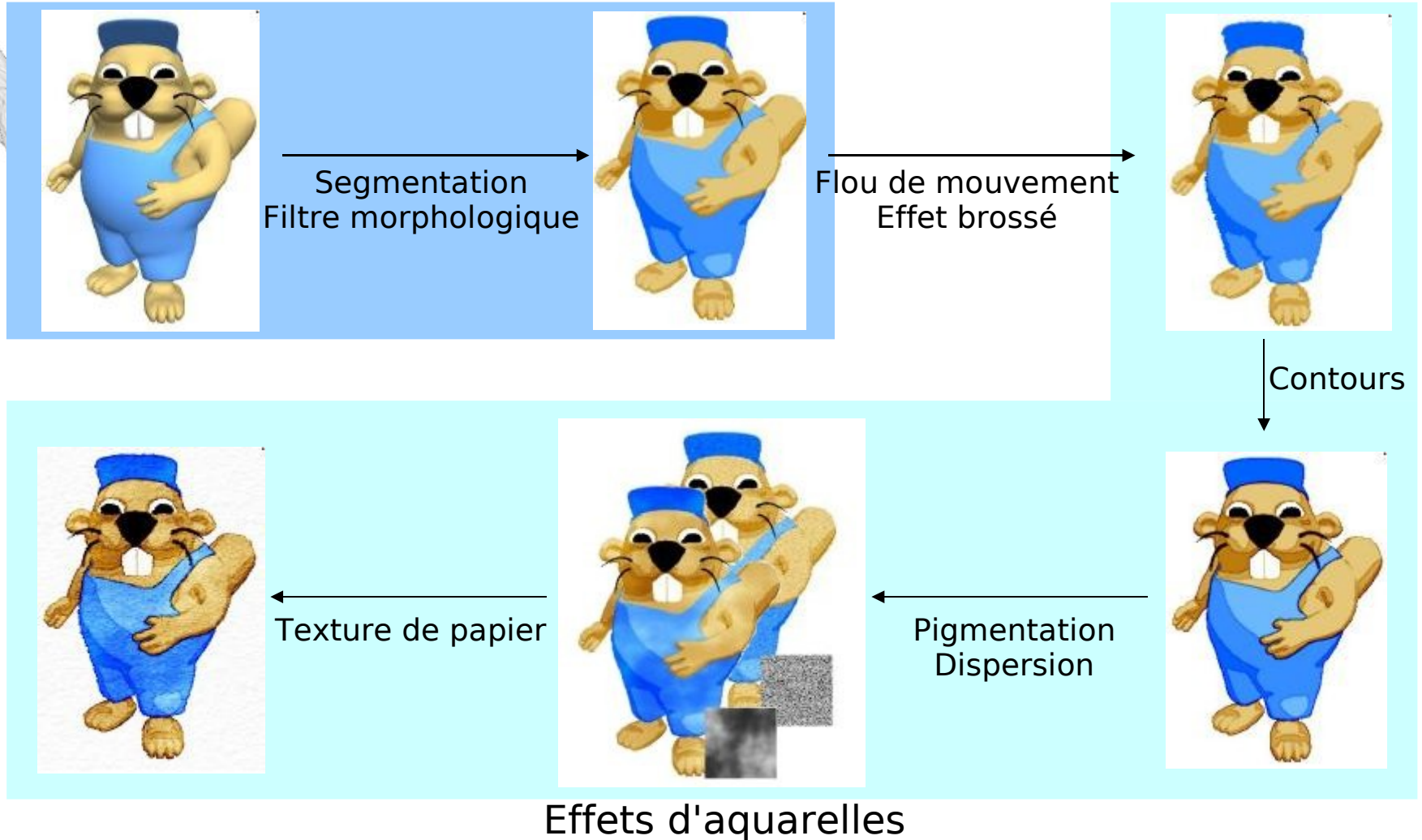


# Stylisation : aquarelle

[Bousseau et al. 2006]



Abstraction





# Stylisation : aquarelle

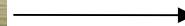
[Bousseau et al. 2006]



Image



Objets 3D

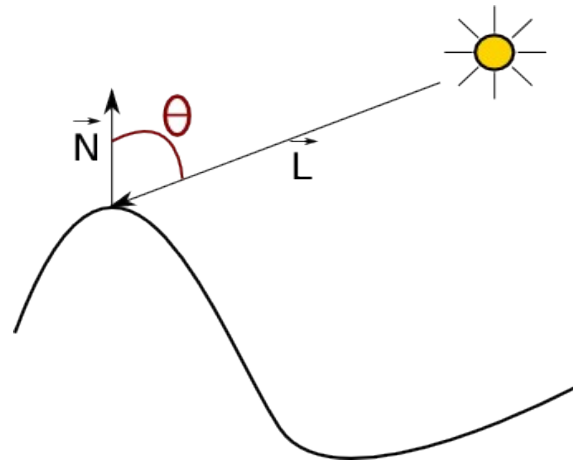




# Visualisation et exploration



# Principe du Toon Shading



Calcul de la lumière diffuse :

$$\begin{aligned} \text{lumière} &= \max(\cos(\theta), 0) \\ &= \max(N \cdot L, 0) \\ \text{lumière} &\in [0, 1] \end{aligned}$$

Simple shading



Toon shading



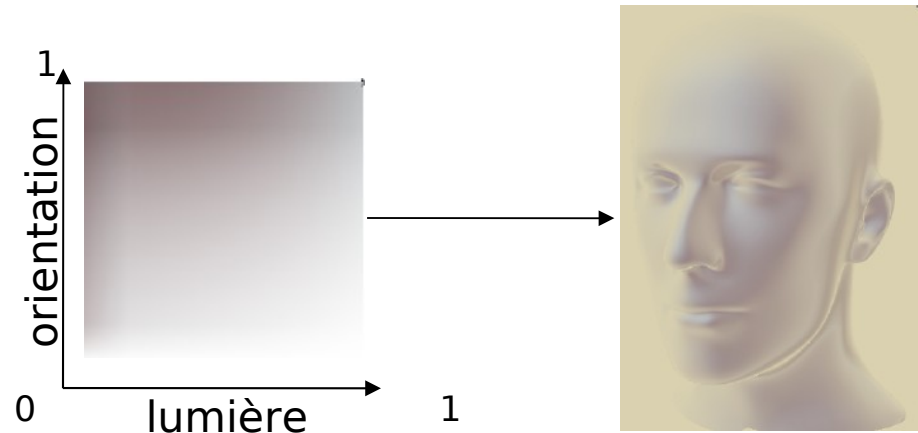
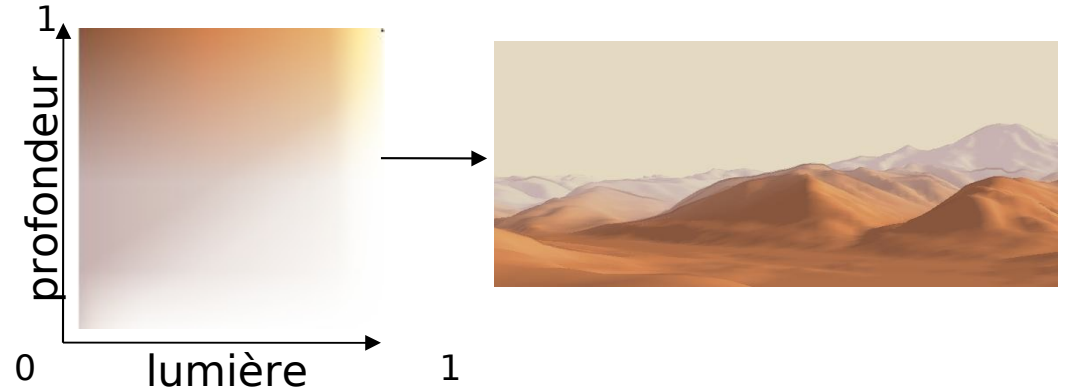
# Extension : X-Toon

[Barla et al. 2006]



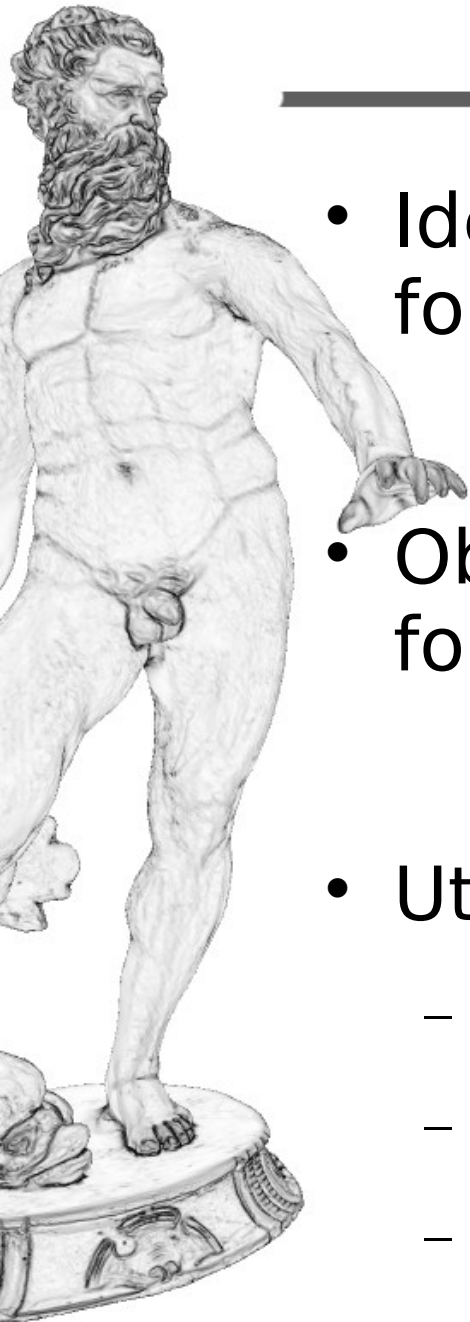
## Ajout d'une dimension supplémentaire (détail)

- Profondeur
- Orientation
- Extensible à toutes les caractéristiques



# Dessin à base de lignes

---

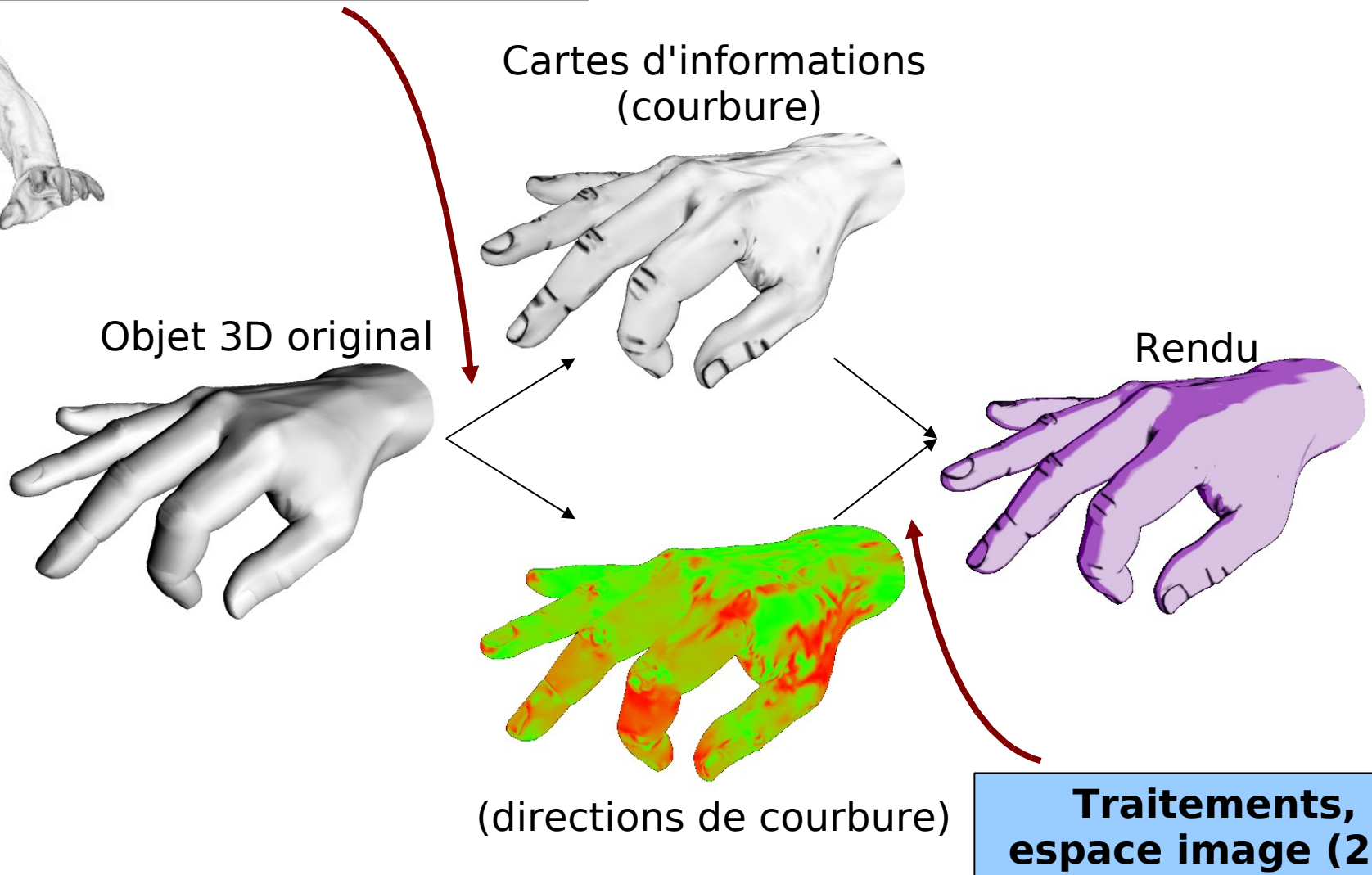


- Idée : utiliser une carte d'information sur la forme de l'objet
- Objectif : conserver les informations de forme quel que soit le rendu
- Utiliser les informations de forme pour :
  - dessiner des lignes
  - modifier la couleur due à l'éclaircement
  - modifier la direction de la lumière

# Principe



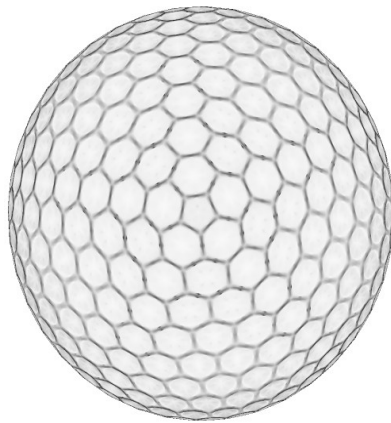
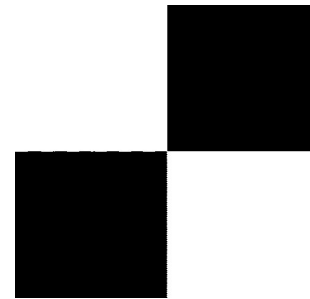
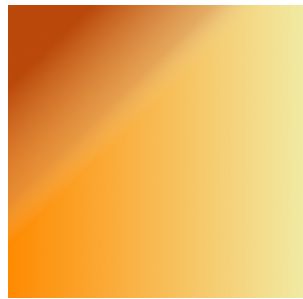
**Extraction d'informations,  
espace objet (3D)**



# Utilisation de la carte d'informations

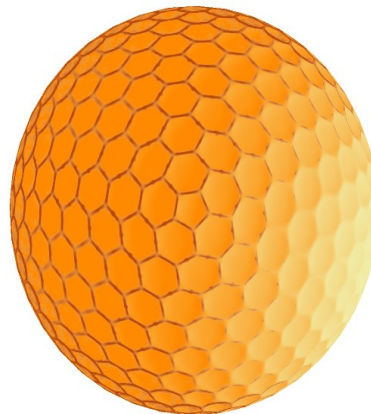


Textures X-Toon associées



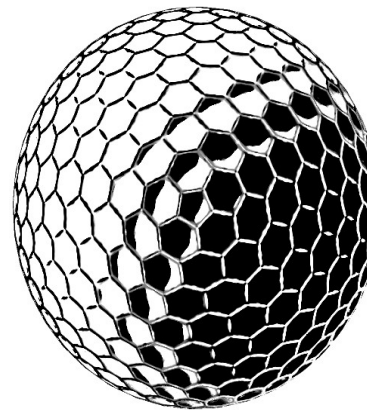
Crêtes

lignes

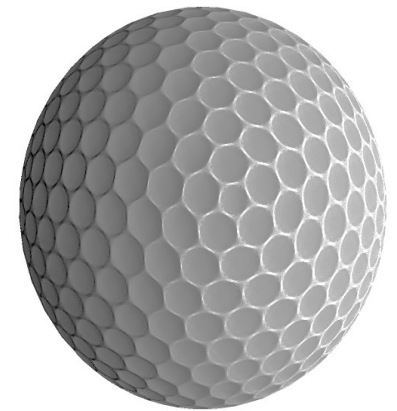


X-Toon

ajustement de la couleur



Noir & blanc



Exagération

ajustement de la  
lumière



Conclusion



# Nous vous avons présentés

---



- Des Nouvelles approches
  - effets papiers et aquarelle
  - extension du Toon-shading
  - dessins à base de lignes
- Potentiel d'illustration naturel
- Potentiel d'expression et de description



Travaux futurs

# Représentation des incertitudes

---



- Représentations différentes
  - pour les données sûres
  - pour les données incertaines
- Exemple d'une colonne
  - la base
  - le reste superposé

# Représentation des matériaux

---



- Relations étroites entre
  - forme
  - éclaircement
  - matériaux
- Mise en valeur de matériaux :
  - pierres
  - tissus
  - métaux
  - ...
- En utilisant des techniques de rendu expressif

# Information Sémantique

---



- Des informations
  - Age
  - Distances
  - Styles et fonction des constructions
  - Origine de la reconstruction
- Visualisation concurrente

# Biblio



- Artistic Silhouettes: A hybrid Approach [*Northrup and Markosian 2000*]
- Stylization and Abstraction of Photographs [*DeCarlo et al. 2002*]
- Dynamic Canvas for Non-Photorealistic Walktroughs [*Cunzi et al. 2003*]
- Dynamic 2D Patterns for Shading 3D Scenes [*Breslav et al. 2007*]
- Real-Time Hatching [*Praun et al. 2001*]
- A non-photorealistic model for automatic technical illustration [*Gooch et al. 1998*]
- Suggestive Contours for Conveying Shape [*DeCarlo et al. 2003*]
- Exaggerated Shading for Depicting Shape and Detail [*Rusinkiewicz et al. 2006*]
- Interactive Watercolor Rendering with Temporal Coherence and Abstraction [*Bousseau et al. 2006*]
- X-Toon: An extended toon shader [*Barla et al. 2006*]
- Apparent Ridges for Line Drawing [*Judd et al. 2007*]
- Painterly Rendering with Curved Brush Strokes of Multiples Sizes [*Hertzmann 1998*]
- Ridge-valley lines on meshes via implicit surface fitting [*ohtake et al. 2004*]