

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

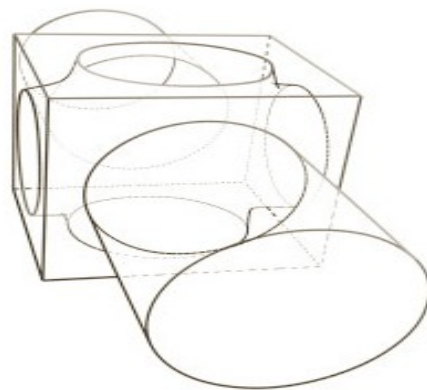
But de cette présentation



- 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)

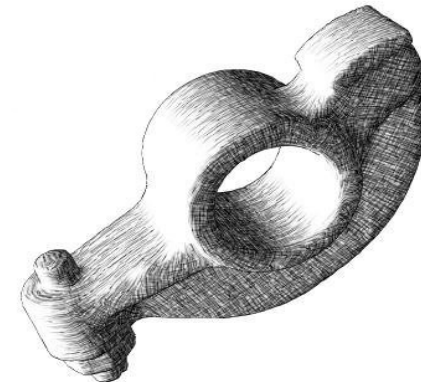


- En opposition avec le réalisme
 - ne suit pas la physique de l'éclaircement
- Objectif : « artistique »
 - techniques classiques
 - nouveaux styles

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
 - éclaircissement
 - 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]

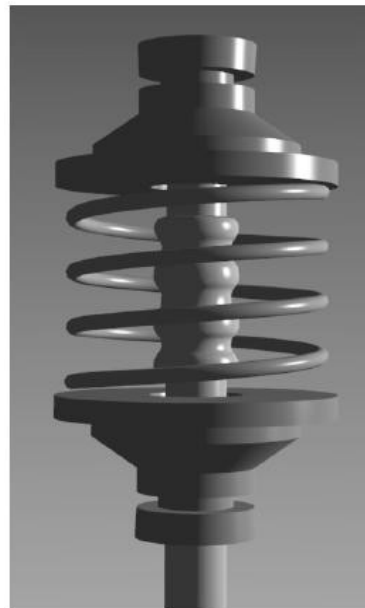
Quelles lignes faut-il afficher ?

Visualisation de la forme

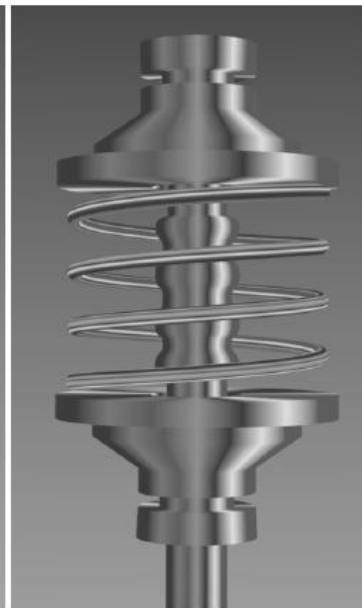


Premiers pas : contours et couleurs

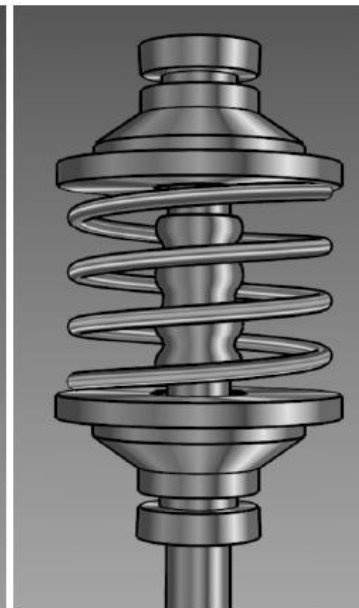
[Gooch et al. 1998]



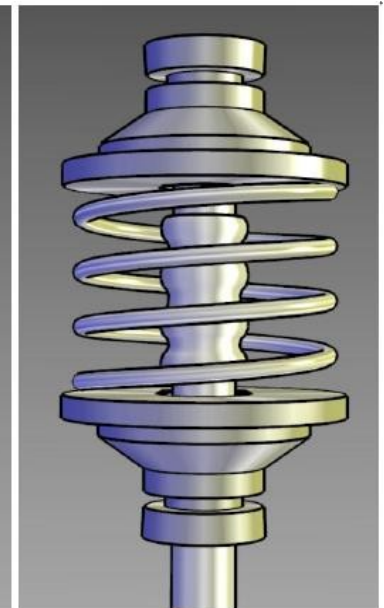
Eclairage de Phong



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

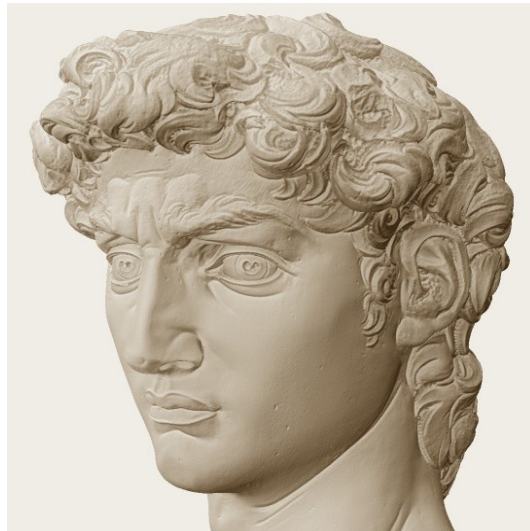
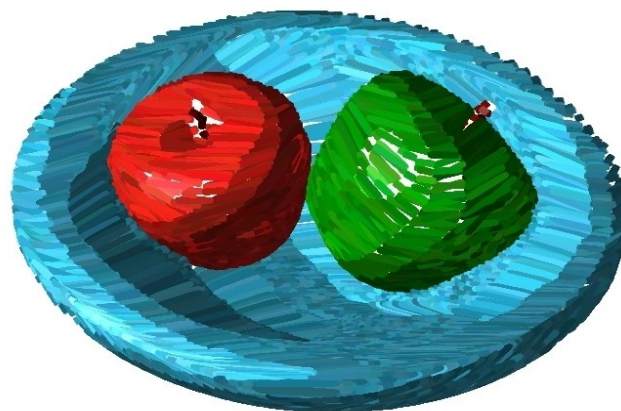


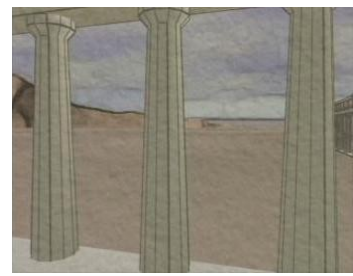


Illustration :
support et stylisation



Support : dynamic canvas

[Cunzi et al. 2003]



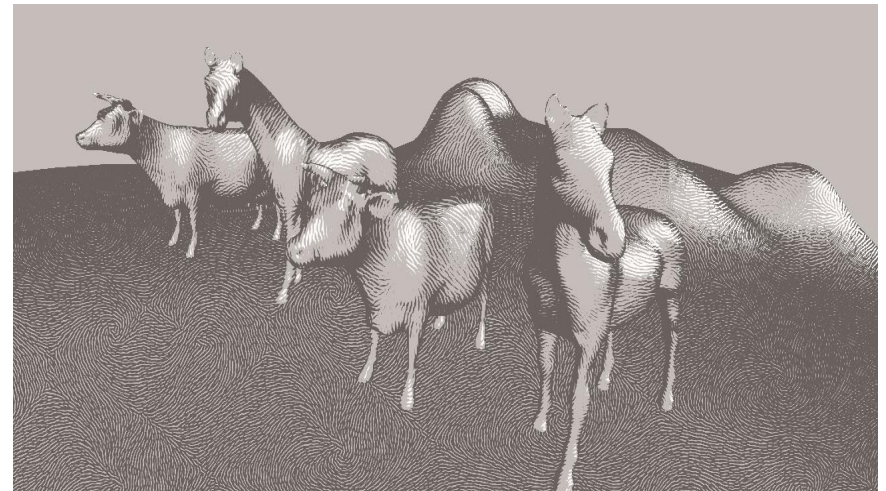
- Simulation du papier (pliures, grains, ...)
- Eviter l'effet « rideau de douche »
- Conversion de données 3D (camera) en données 2D (coordonnées de textures)
- Utilisation des fréquences pour les zoom

Support : dynamic 2D pattern

[Breslav et al. 2007]



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

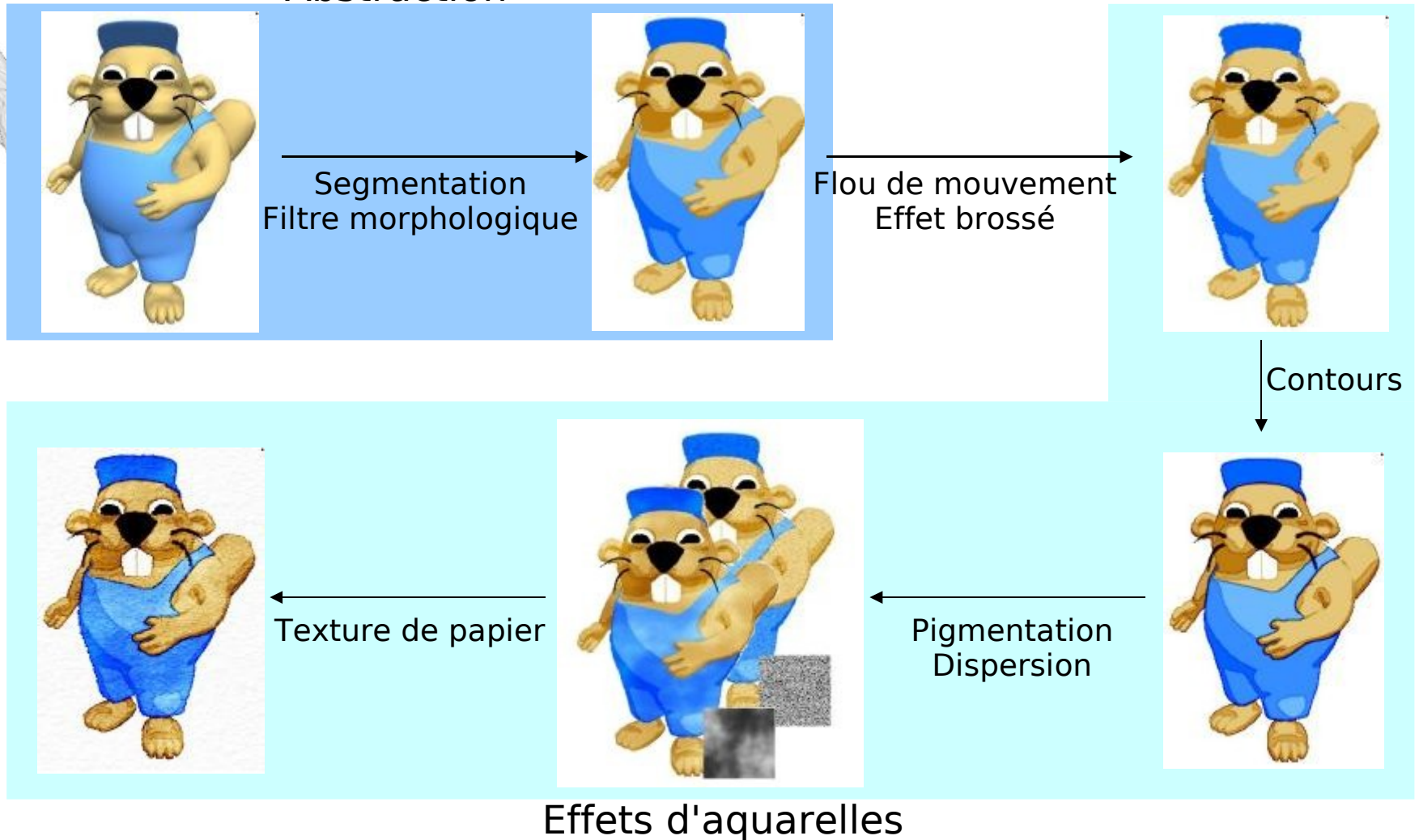


Stylisation : aquarelle

[Bousseau et al. 2006]



Abstraction



Stylisation : aquarelle

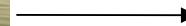
[Bousseau et al. 2006]



Image



Objets 3D

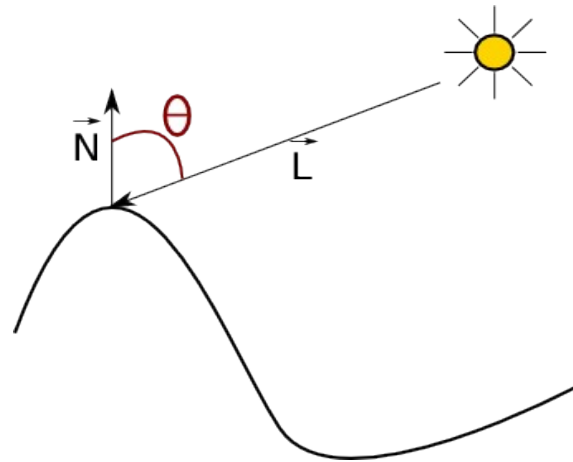




Visualisation et exploration



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



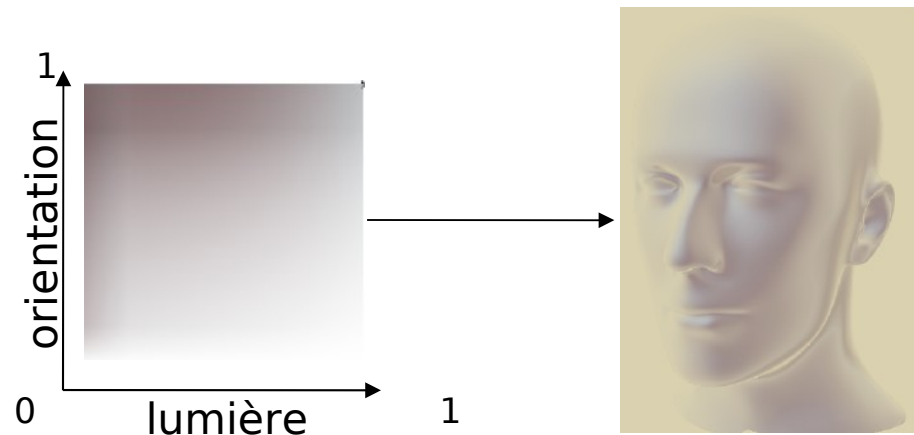
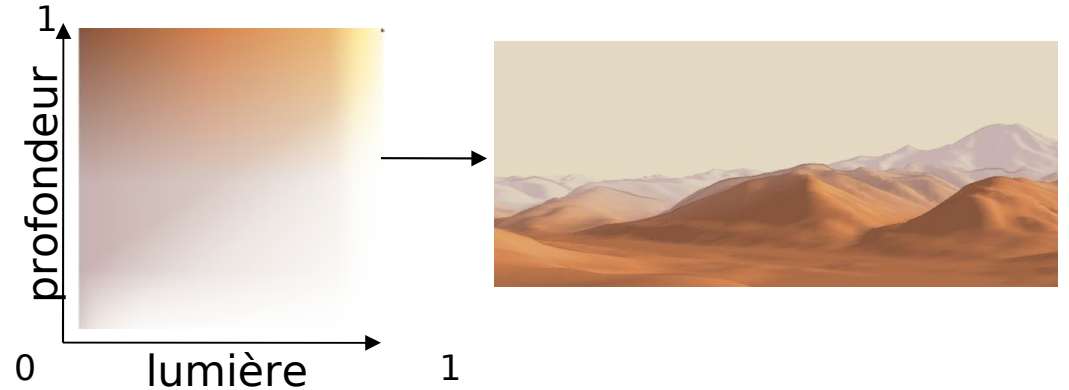
Extension : X-Toon

[Barla et al. 2006]

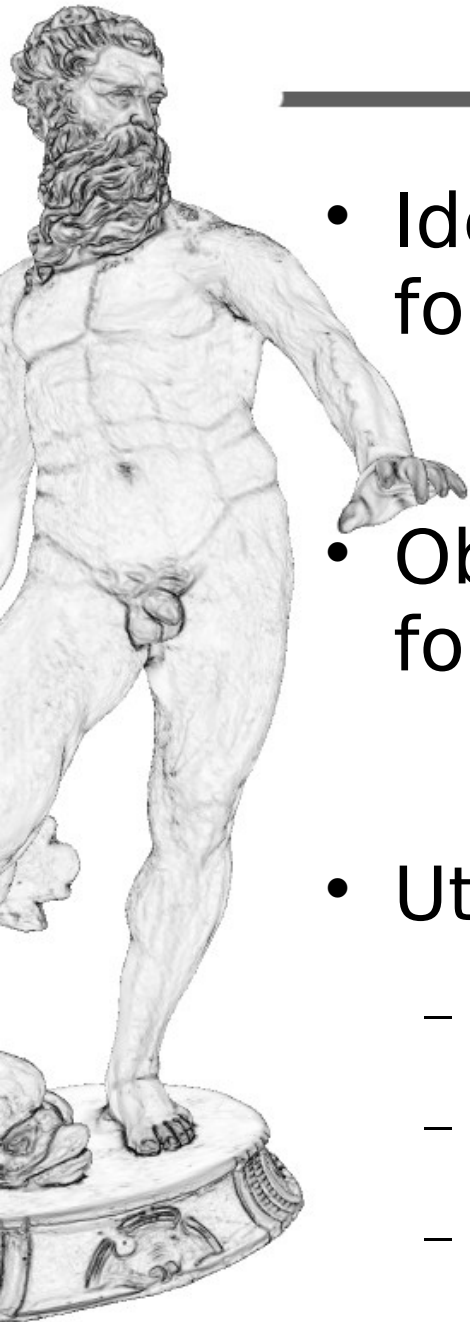


Ajout d'une dimension supplémentaire (détail)

- Profondeur
- Orientation
- Extensible à toutes les caractéristiques



Dessin à base de lignes

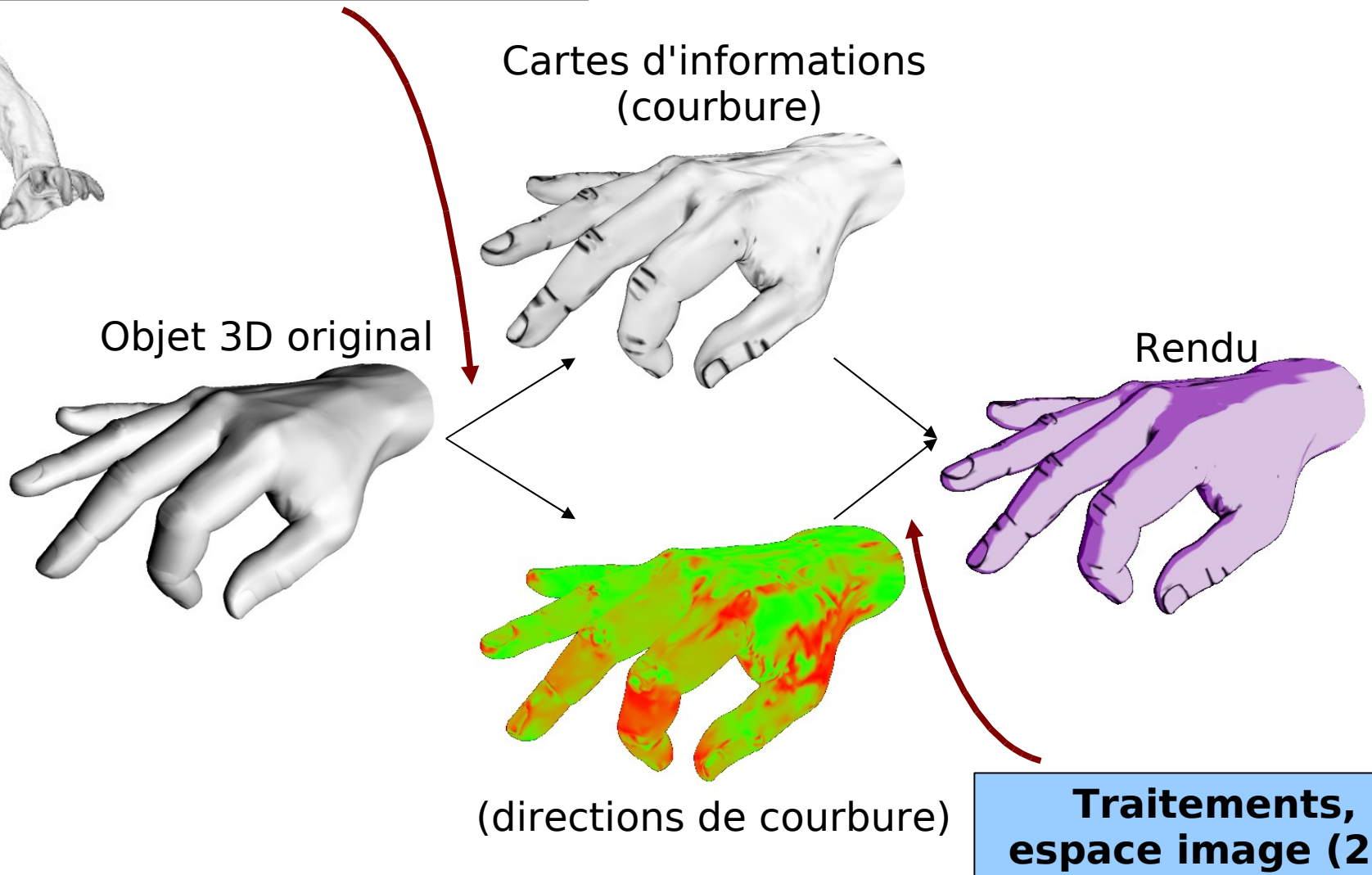


- Idée : utiliser une carte d'information sur la forme de l'objet
- Objectif : conserver les informations de forme quel que soit le rendu
- Utiliser les informations de forme pour :
 - dessiner des lignes
 - modifier la couleur due à l'éclaircement
 - modifier la direction de la lumière

Principe



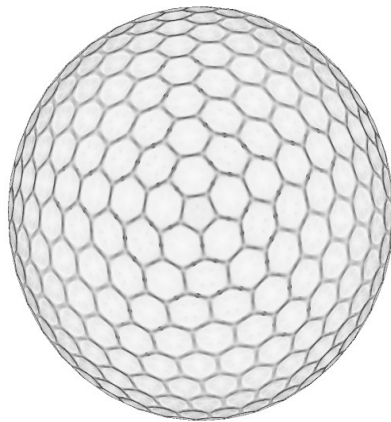
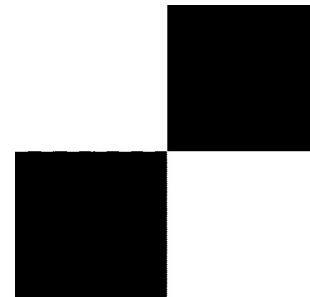
**Extraction d'informations,
espace objet (3D)**



Utilisation de la carte d'informations

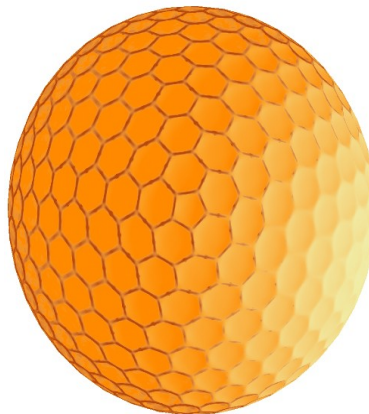


Textures X-Toon associées



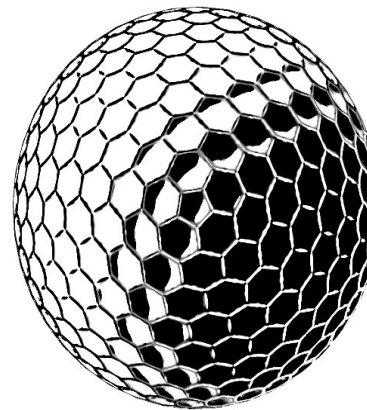
Crêtes

lignes

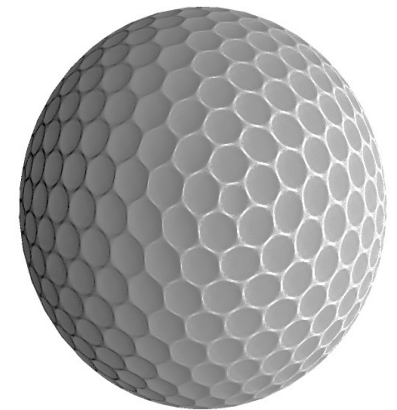


X-Toon

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]