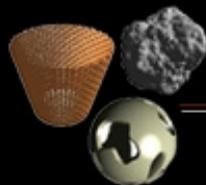


# Son et perception multi-modale en réalité virtuelle

Nicolas Tsingos  
REVES - INRIA Sophia Antipolis

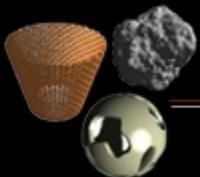


REVES

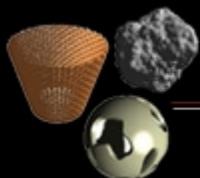
rendering & virtual environments with sound

# Introduction : le son en RV

- Reproduire « fidèlement » aux oreilles d'un auditeur un environnement sonore virtuel
- Cohérent
  - avec d'autres représentations (e.g., graphique, haptique, etc.)
  - avec les actions de l'utilisateur
- Contraintes temps-réel fortes

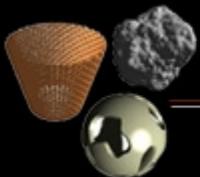


# Introduction : le son en RV



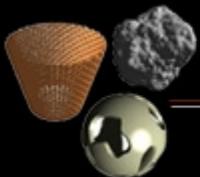
# Plan

- Tour d'horizon du son en réalité virtuelle
- Rendu audio perceptif
- Conclusions



# Tour d'horizon du son en RV

- 3 problèmes principaux:
  - synthèse de sources sonores
  - simulation de la propagation du son
  - restitution et acquisition spatiale du son
- A la croisée :
  - de l'acoustique
  - du traitement du signal
  - de l'informatique



# Synthèse de sources sonores: simulation et analyse/synthèse

- Sons paramétrables ou « textures »
- Représentation compacte
  - e.g., interactions entre objets

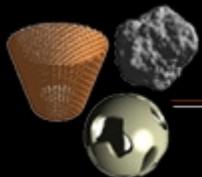
- Éléments finis
- Enregistrements



original

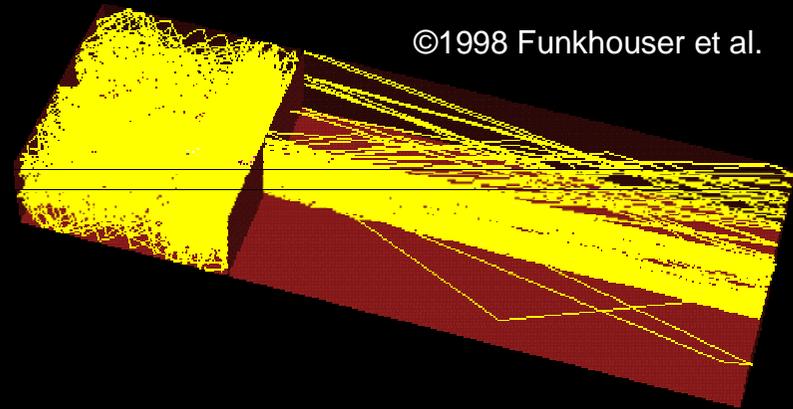


texture

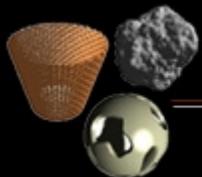


# Simulation de la propagation : physique et « effets »

- Simulation physique
  - acoustique géométrique
  - éléments finis ?

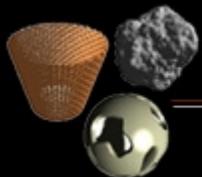
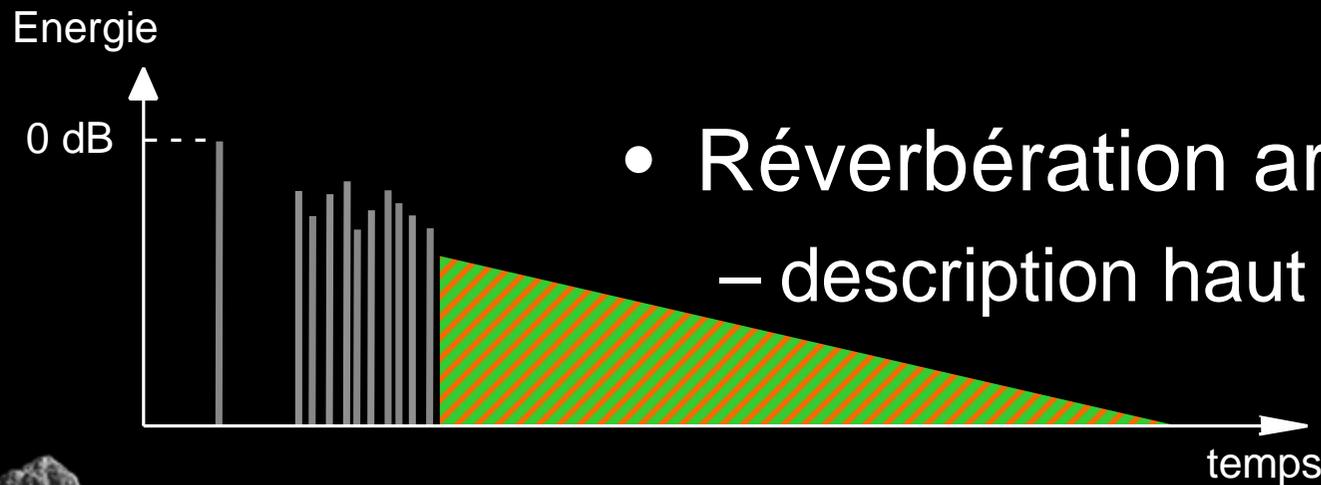
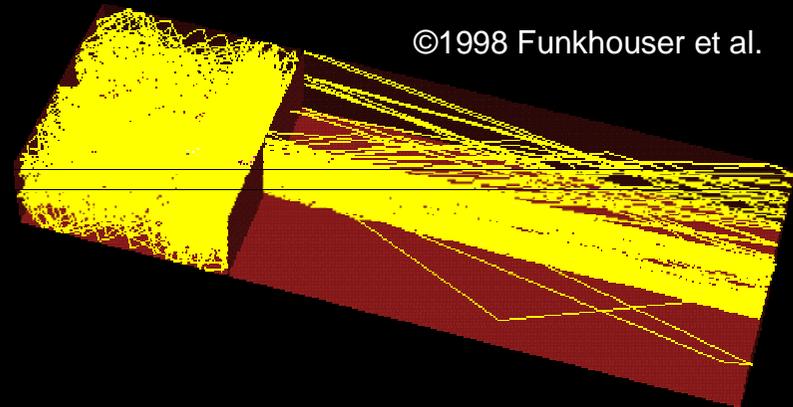


©1998 Funkhouser et al.



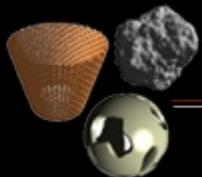
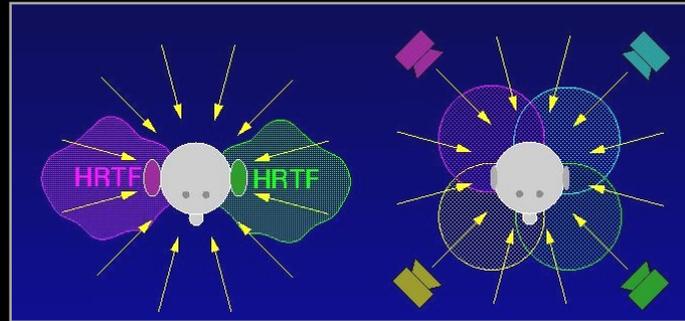
# Simulation de la propagation : physique et « effets »

- Simulation physique
  - acoustique géométrique
  - éléments finis ?



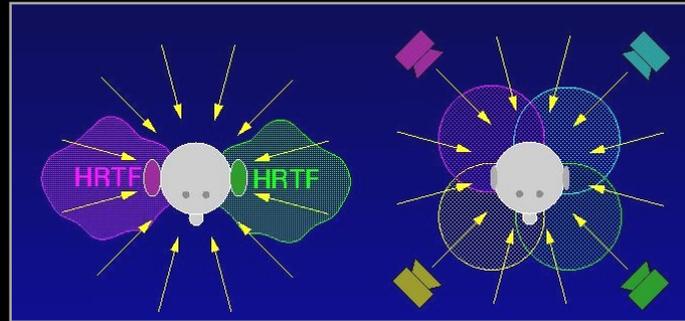
# Restitution et acquisition spatiale : le son « surround »

- Restitution spatiale
  - au casque ou multi haut-parleurs



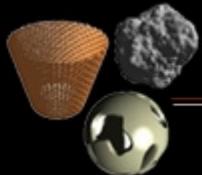
# Restitution et acquisition spatiale : le son « surround »

- Restitution spatiale
  - au casque ou multi haut-parleurs



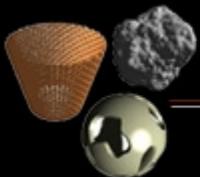
© SoundField Ltd.

- Enregistrements spatiaux
  - antennes de microphones



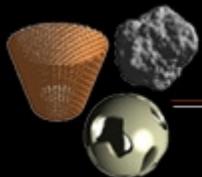
# Plan

- Tour d'horizon du son en réalité virtuelle
- Rendu audio perceptif
- Conclusions



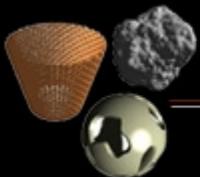
# Rendu audio perceptif

- L'auditeur
  - a des capacités auditives limitées
  - a une attention limitée



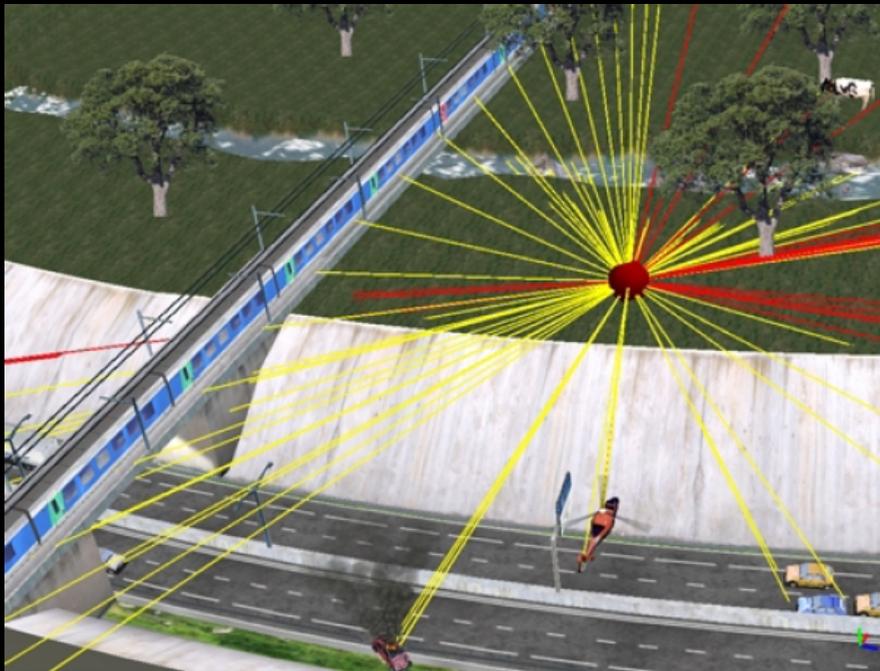
# Rendu audio perceptif

- L'auditeur
  - a des capacités auditives limitées
  - a une attention limitée
- Le contenu audio
  - est perçu différemment suivant sa nature

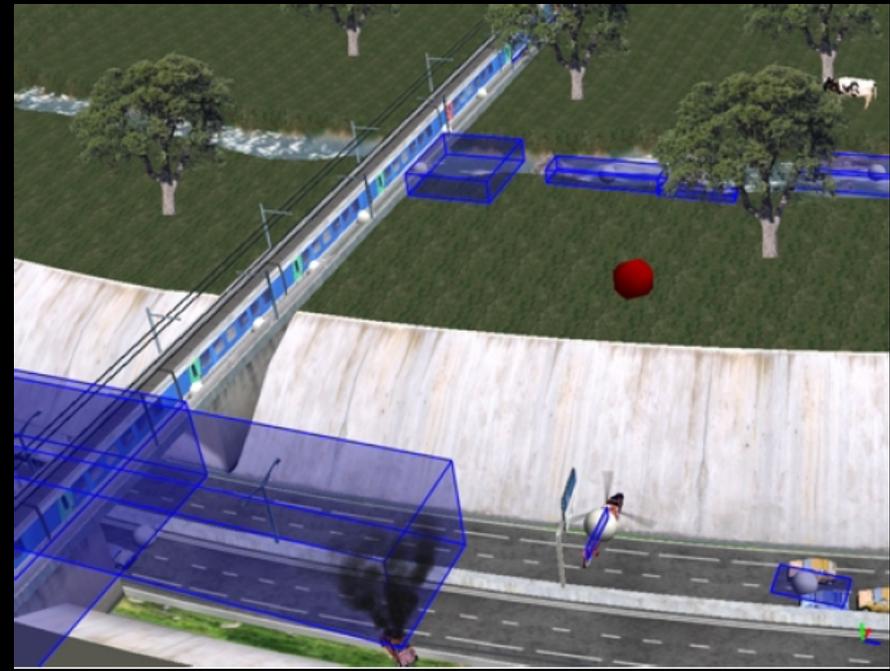


# Exemple

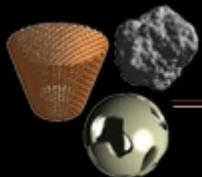
200 sources approx. (hardware actuel: 64 max.)



masquage



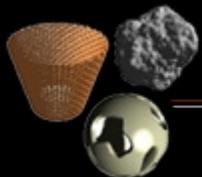
regroupement



# Traitement multi-résolution

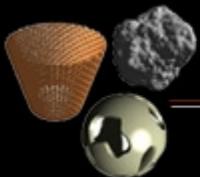
- Traiter les sons audibles en fonction de leur importance
  - niveaux de détail
- Application aux effets de réverbération

 Ref 500k    10k    5k



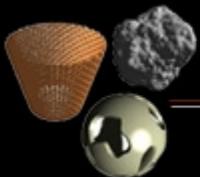
# Conclusions

- De nouveaux algorithmes pour le rendu
  - codage / simplification de scène sonore 3D
  - optimisation de ressources
  - création de contenu ?
- Validés perceptivement
- (Ré-)Evaluation de théories
  - analyse de scènes sonores
  - limitations perceptives
  - interaction multi-modales



# Perception multi-modale

- Perception croisée son-image-haptique
  - e.g., effet ventriloque, capture d'attention
- Peut modifier l'importance des diverses composantes de la scène
  - extension au graphique et à sa combinaison avec le son



The  
End

©2002 O'Brien et al.

