

CONCLUSION

Nous avons exposé trois idées importantes dans ce mémoire :

1) Les techniques d'accélération du lancer de rayon peuvent être classées selon une approche utilisant trois graphes décrivant les objets de la scène (les objets réels), les rayons (les objets virtuels, incluant les rayons "généralisés" comme les cônes) et la structure du programme (les processus). Cette approche rend compte de la très grande variété des méthodes d'optimisation tant séquentielles que parallèles et permet de discuter qualitativement d'une méthode donnée.

2) L'importance de la réutilisation de la connaissance acquise au cours des calculs a été mise en évidence. Cette connaissance a été exposée ici sous forme de trois séries de règles logiques permettant d'acquérir dynamiquement une connaissance topologique de la scène. Les déductions les plus puissantes sont liées à un mécanisme intrinsèquement parallèle de traitement des données.

3) Par l'extraction de paramètres pertinents et leur utilisation statistique, nous avons montré combien il était utile (voire indispensable) de pouvoir analyser finement le programme de lancer de rayon pour garantir un certain niveau de justesse, mettre en évidence les défauts et qualités du programme, ouvrir des perspectives de comparaison avec des méthodes actuelles ou futures et évaluer assez finement la complexité réelle du programme. Il a également été possible de construire un modèle statistique d'évaluation des performances d'une version simplifiée de notre programme à partir de ces paramètres. Ce modèle statistique a pu

être comparé avec la réalité et validé. Il débouche en outre sur des problèmes nouveaux d'utilisation de théories mathématiques telles les statistiques d'ordre et le calcul des variations, dans le cadre de l'infographie. Ce modèle doit cependant encore être amélioré et étendu entre autres aux rayons secondaires et d'ombrage.

Par ailleurs, il nous semble important d'avoir pu réaliser une thèse qui couvre aussi bien l'informatique fondamentale que l'informatique appliquée aussi spécialisée que l'infographie parallèle. Ces travaux ont permis de créer un ensemble logiciel complet qui inclus :

- la modélisation géométrique et photométrique d'une scène,
- la modélisation statistique d'une scène,
- le calcul de textures,
- la distribution des calculs,
- et le rendu d'une image de synthèse.

La génération de séquences d'images a même été abordée alors que nous ne l'envisagions pas au commencement de cette thèse.

Nos résultats numériques montrent que nous nous sommes rapprochés des limites théoriques sur certaines scènes tests, mais que les performances peuvent encore être améliorées sur quelques points :

- amélioration des calculs d'intersections sur les rayons réfléchis et transmis,
- amélioration des performances des communications sur le réseau,
- mise au point d'un pipeline modélisation, rendu, affichage plus performant.

Certaines de ces améliorations sont purement techniques. Cependant, sur les calculs d'intersections avec les rayons primaires et ceux avec les rayons d'ombre nous obtenons des résultats proches des limites théoriques et il n'est pas certain qu'un progrès sur la petite différence avec cette limite puisse se traduire par un gain de temps (et dans ce cas, il serait faible).

Au regard des résultats, il nous semble possible de calculer une image relativement complexe sur un écran 512*512 en moins d'une seconde avec une méthode semblable à la notre dans un délai relativement court et d'envisager de nouveaux progrès dans l'analyse mathématique des performances avec l'approche que nous avons proposée, à la fois pour le lancer de rayon, mais sans doute également pour d'autres algorithmes classiques de synthèse d'images.