

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Date de la soutenance : **22 octobre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur PEYTAVIE Adrien**

Titre des travaux : « *Amplification de scènes virtuelles naturelles* »



Résumé

La conception de paysages virtuels constitue un défi majeur en informatique graphique, visant à reproduire fidèlement notre environnement quotidien à travers la modélisation détaillée de terrains, végétation, centres urbains, cours d'eau, et autres éléments interactifs complexes. L'augmentation de la demande pour la création d'univers virtuels nécessite des modèles de plus en plus réalistes pour offrir une immersion optimale à l'utilisateur, élargir les perspectives d'exploration et améliorer l'expérience globale.

Ce manuscrit met en lumière différentes méthodes de modélisation de scènes virtuelles naturelles, explorant diverses approches par de la génération procédurale et de simulation physique. Les méthodes présentées démontrent les capacités de modélisation adaptées aux applications spécifiques visées. Dans ce cadre, mes recherches visent à concevoir des paysages virtuels qui répondent aux critères élevés de créativité, de réalisme, de diversité et de représentation étendue des phénomènes observés sur notre planète.

Je présente ainsi plusieurs études sur la modélisation de divers phénomènes visant à amplifier un paysage à partir d'un terrain initial vierge. En premier lieu, une modélisation hiérarchique des réseaux fluviaux à grande échelle est exposée, atteignant une précision permettant d'animer les cours d'eau. Ensuite, une méthode est proposée pour accroître le réalisme des écosystèmes simulés en introduisant une diversité parmi les individus, incluant la modélisation complète du cycle de vie des organismes, de leur création à leur décomposition dans la scène. Dans un troisième temps, une approche de modélisation des déserts arides est présentée, mettant en lumière les mécanismes éoliens à l'origine de ces formations, ainsi qu'une méthode pour modéliser l'évolution des glaciers dans les déserts froids. Enfin, je termine en exposant une méthode pour peupler dynamiquement des scènes virtuelles par des objets, en mettant en avant les interactions entre ceux-ci et en soulignant le niveau de contrôle offert à l'utilisateur pour le positionnement de ces éléments.

Mots-clés : Génération de mondes virtuels, Amplification de terrains, Modélisation procédurale, Simulation physique