



Modélisation de Paysages Dunaires

Thèse – ORIGAMI – ANR EOLE

eric.galin@liris.cnrs.fr – eric.guerin@liris.cnrs.fr

Thème

Les déserts chauds et froids présentent une mosaïque de formes spécifiques de dépôt (dunes de sable et de neige) et d'érosion (yardangs, nabhka) qui constituent autant d'indices environnementaux caractéristiques, même en présence de végétation. Le projet EOLE vise à reproduire ces reliefs par des modèles d'automates cellulaires reposant sur la physique et des simulations en informatique graphique pour combiner les mécanismes d'émergence et la dynamique à long terme avec le réalisme des scènes générées par ordinateur.

L'objectif de cette thèse est d'élaborer des algorithmes de génération et de paysages dunaires avec le souci constant d'associer la validité avec les modèles physiques et l'efficacité et le contrôle nécessaires à l'édition interactive. Plusieurs pistes sont envisagées :

- Modélisation de **dunes végétées** : modéliser les interactions entre le transport de sédiments et le développement de plantes pour identifier les zones de transitions entre érosion et dépôt, en particulier dans les régions côtières.
- Simulation de **dunes froides** : l'objectif est dépasser les algorithmes existant [2] pour approximer la neige sur des paysages en intégrant la notion de matériau cohésif (la neige) permettant de produire des pentes élevées voire des surplombs (congères) contrairement au dunes chaudes (sable).
- **Erosion éolienne** : modélisation des ventifacts à différentes échelles, des yardangs à méso-échelle aux méga-yardangs à grande échelle, éventuellement en représentant les objets à l'aide de surfaces implicites pour représenter les cavités et surplombs générés par le vent et l'érosion.

Doctorat

Le doctorat se déroulera au LIRIS, CNRS, UMR 5205, Université Claude Bernard Lyon 1. Le projet fait partie de l'ANR EOLE, en partenariat avec l'Institut de Physique du Globe de Paris, des interactions seront à prévoir ainsi que des missions sur place.

Des fondamentaux solides en informatique graphique (équivalent Master 1), la maîtrise des C++ / GLSL sont nécessaires ; ce projet impliquera de s'intéresser aux phénomènes physiques, biologiques et à des modèles complexes.

Références

[1] A. Paris, A. Peytavie, E. Guérin, O. Argudo, E. Galin. Desertscape Simulation. *Computer Graphics Forum*, **38**(7), Pacific Graphics, 2019.

[2] G. Cordonnier, P. Eormier, E. Galin, J. Gain, B. Benes, M.-P. Cani. Interactive Generation of Time-evolving, Snow-Covered Landscapes with Avalanches. *Computer Graphics Forum*, **37**(2), Eurographics, 2018.