

Projet Tuteuré

Création d'un écosystème pour la simulation de croissance d'un sous-bois

Romaric CHAFFRAY, Aleksandar ILIC

Licence Informatique & Vidéoludisme
Université Paris 8 - Vincennes à Saint-Denis

2 octobre 2025

Plan

1. Contexte
2. Notre approche
3. Solutions développées
4. Résultats
5. Conclusions et perspectives

Problématique et objectifs

Question

Comment modéliser les interactions écosystémiques en temps réel ?

Objectif principal

- Simuler sous-bois 3D temps réel
- Facteurs environnementaux
- Sélection naturelle des espèces
- Outil éducatif accessible

Choix librairie graphique - Raylib

Qu'est-ce que Raylib ?

1. **Open Source** - sous licence zlib publiée par Ramon Santamaria.
2. **Bibliothèque graphique C/C++** - Binding avec plus de 70 langages.
3. **Multiplateforme** - Windows, Linux, MacOS, Android, WebAssembly.
4. **Tout-en-un** - 3D, Audio, Shaders, 3D Shapes, Modèles.

Architecture et modèle

Architecture modulaire

1. Interface Utilisateur
2. Moteur Rendu 3D
3. Simulation Écologique
4. Grille 30×30 (900 cellules)

Modèle cellulaire

- Chaque cellule = 1 plante
- Influence sur plantes voisines
- Score d'adaptation
- Sélection optimale

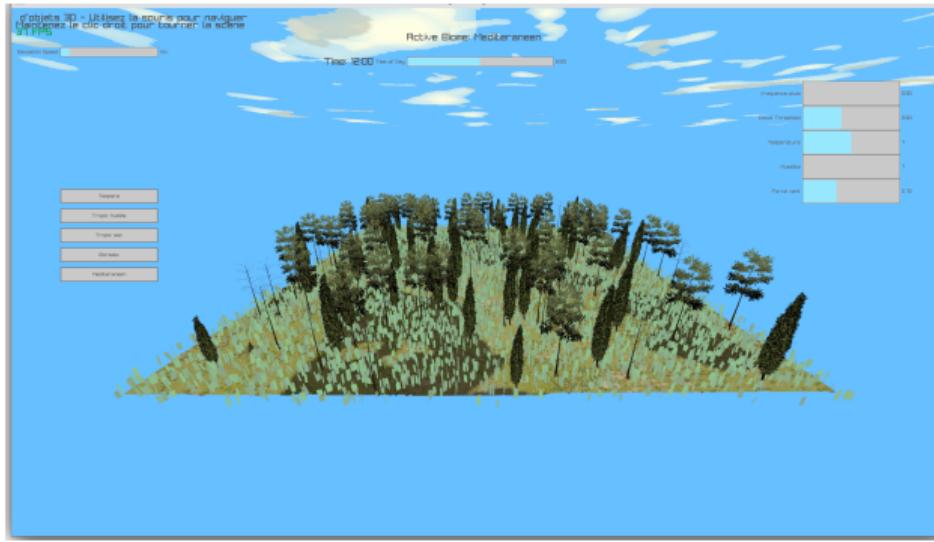


Figure – Forêt Méditerranéenne

Méditerranéen

- Température : 20-40°C
- Humidité : 60-80%
- Espèces : Cyprès, Pin

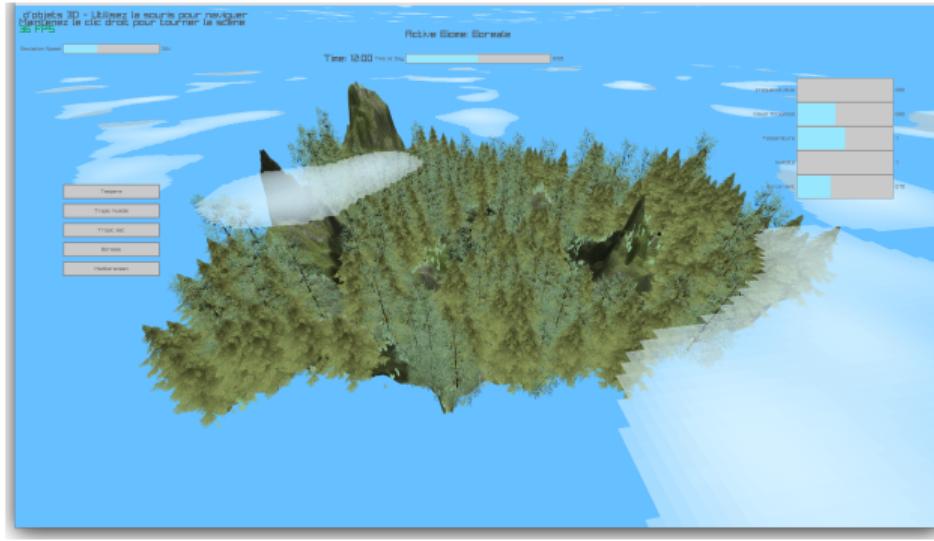


Figure – Forêt Boréale

Boréal

- Température : -25-10°C
- Humidité : 50-70%
- Espèces : Sapin, Épicéa

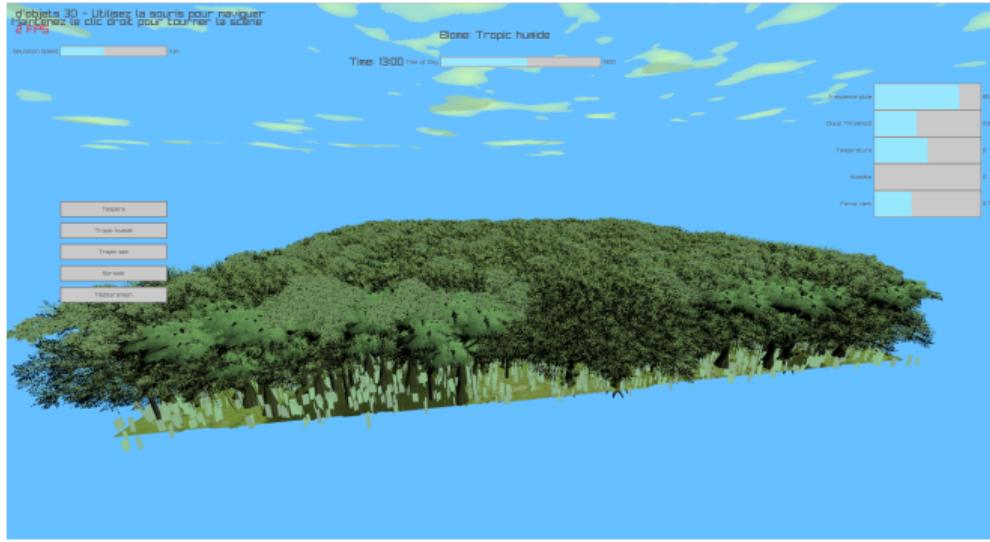


Figure – Forêt Tropicale Humide

Tropical Humide

- Température : 20-35°C
- Humidité : 75-95%
- Espèces : Jungle 1,2,3



Figure – Forêt Tropicale Sèche

Tropical Sec

- Température : 25-35°C
- Humidité : 40-70%
- Espèces : Acacia

Synthèse des biomes

5 biomes + 15 espèces + versions mortes

Chaque biome possède ses conditions environnementales spécifiques et ses espèces adaptées.

Biome	Température	Humidité	Espèces principales
Méditerranéen	20-40°C	60-80%	Cyprès, Pin
Boréal	-25-10°C	50-70%	Sapin, Épicéa
Tropical Humide	20-35°C	75-95%	Jungle 1,2,3
Tropical Sec	25-35°C	40-70%	Acacia
Tempéré	5-25°C	60-80%	Chêne, Hêtre, Bouleau

Fonctionnalités développées

Simulation écologique

- Sélection naturelle espèces
- Influences inter-plantes
- Cycles vie (croissance, mort)
- Adaptation conditions locales

Système météorologique

- Cycle jour/nuit + Pluie
- Changements biomes

Rendu 3D avancé

- Shaders ombres temps réel
- 10k brins herbe animés
- 1k gouttes pluie
- Nuages procéduraux

Interface interactive

- Contrôles temps réel
- Statistiques en direct

Résultats obtenus

Rendu réaliste

- Environnements 3D immersifs
- Effets atmosphériques
- Éclairage dynamique

Évolutions écologiques

- Adaptation aux biomes
- Transitions observables

Performances

- 60 FPS fluides
- Temps réel interactif

Démonstration

- Changements biomes instantanés
- Interface intuitive

Bilan et perspectives

Non implémenté

- Reproduction des espèces
- Cycles nutritifs complexes
- Interactions avec faune

Perspectives court terme

- Système reproduction
- Plus d'espèces par biome
- Dispersion graines