



HAL
open science

Modélisation spatio-temporelle d'un écosystème pastoral synthétique pour tester des hypothèses théoriques

François Guerrin

► **To cite this version:**

François Guerrin. Modélisation spatio-temporelle d'un écosystème pastoral synthétique pour tester des hypothèses théoriques. Colloque PAYOTE 2017, Oct 2017, Paris, France. 31 p. hal-02737098

HAL Id: hal-02737098

<https://hal.inrae.fr/hal-02737098v1>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Modélisation de paysages agricoles pour la simulation et l'analyse de processus

Colloque PAYOTE 2017

Paris, 4 et 5 octobre 2017

Modélisation spatio-temporelle d'un écosystème pastoral synthétique pour tester des hypothèses théoriques

[Guerrin F.](#)^{1*}

¹ INRA, UMR SELMET, Campus International de Baillarguet, F-34 Montpellier
francois.guerrin@inra.fr

Mots clés

Modèle multi-agent, simulation spatio-temporelle, simulation de paysage, mouvement animal, système pastoral.

Résumé

Le modèle présenté sert à simuler les dynamiques spatio-temporelles issues des interactions entre des agents mobiles (des herbivores) et leur environnement (un paysage). Ce modèle met donc en jeu un troupeau et une prairie. Le but du jeu est de trouver un équilibre dynamique entre la consommation d'herbe par les animaux et la croissance de la végétation.

Deux comportements menacent cet équilibre : le surpâturage, pouvant conduire à l'épuisement de la ressource fourragère et la désertification ; le sous-pâturage, pouvant entraîner le développement excessif de la végétation et la fermeture du paysage. Dans les deux cas, le troupeau est menacé de famine voire d'extinction.

Ce modèle ne prétend pas représenter le fonctionnement d'écosystèmes pastoraux spécifiques mais plutôt offrir un écosystème synthétique générique pour tester des hypothèses ou des théories écologiques.

Bien que conçu de façon très simple, ce modèle a été paramétré avec des valeurs réelles (bovins à l'herbe) et implémenté sur la plate-forme de simulation multi-agents NetLogo.

Des simulations ont été réalisées dans un premier temps pour tester des variantes de structure du paysage et du comportement animal :

- distribution spatiale de la végétation et des animaux ;
- comportements alimentaires : se déplacer ou rester sur place, recherche locale ou globale ;
- modes de déplacement des animaux : marches dirigées ou aléatoires ; déplacements longs ou courts ;
- population homogène ou hétérogène en terme de comportement.

Les critères d'évaluation de ces simulations sont les productions animales et végétales, la démographie du troupeau et la fragmentation du paysage. Les stratégies les plus durables sont celles privilégiant l'occupation de l'espace, la recherche locale de nourriture et l'anticipation de l'épuisement de la ressource.

Le modèle a été utilisé pour comparer plusieurs modes de déplacement animal, montrant ainsi leurs conséquences sur la dynamique du système. L'accent est mis à présent sur d'autres utilisations du modèle :

- explorer la complexification de l'écosystème : introduction d'autres niveaux trophiques, percolation de produits dans l'espace, résilience face à des perturbations ;
- tester des hypothèses théoriques telles que : optimal foraging, distribution libre idéal, théorème de la valeur marginale.

Pour cela, un ensemble d'améliorations ont été apportées au modèle ou sont en train de l'être :

- interactions entre agents pour simuler le comportement grégaire des animaux et la propagation de la végétation ;
- éléments de structure du paysage influençant les mouvements animaux (points d'eau, préférence ou aversion pour certains types de végétation) ;
- saisonnalité induisant des différences dans la pousse de la végétation et le comportement animal ;
- introduction d'hétérogénéité dans le troupeau (variations inter-individuelles) et dans le paysage (zones de peuplement végétal différencié) ;
- nouveaux critères et métriques d'évaluation du paysage.

La structure et les fonctionnalités du modèle seront présentées avec des exemples illustrant sa capacité à tester des hypothèses théoriques.