

Titre : Modélisation de formes géométriques pour la caractérisation et la simulation de paysages  
Nom : Thomas Guyet  
Équipe : Laboratoire d'Informatique AGROCAMPUS-OUEST – IRISA Équipe DREAM  
Mail : [thomas.guyet@agrocampus-ouest.fr](mailto:thomas.guyet@agrocampus-ouest.fr),  
Lien : [http://www.irisa.fr/dream/Pages\\_Prof/Thomas.Guyet/Stages/](http://www.irisa.fr/dream/Pages_Prof/Thomas.Guyet/Stages/)  
Contacts : Thomas Guyet et Hugues Boussard, INRA SAD ([hugues.boussard@rennes.inra.fr](mailto:hugues.boussard@rennes.inra.fr))

Mots clés : Intelligence artificielle, fouille de données spatiales, formes 2D

La modélisation des paysages, est un domaine de recherche important depuis plusieurs années en écologie, et plus récemment en agronomie [1]. L'objectif est de comprendre et d'anticiper les relations entre les activités humaines, les structures des paysages et les problématiques environnementales, à des fins de meilleure gestion. Ces questions ont une importance cruciale dans différentes problématiques d'actualité.

À l'heure actuelle, la majorité des modèles développés en agronomie utilisent des données d'un paysage « réel » ou des paysages « virtuels » très simplifiés ne comportant que quelques parcelles. Cette situation n'assure pas la maîtrise de la variabilité des caractéristiques d'un paysage nécessaire à l'étude d'un phénomène agro-écologique [2,3]. Ceci met en évidence l'intérêt de disposer de paysages simulés mais réalistes, c'est à dire dotés de certaines caractéristiques de paysages réels.

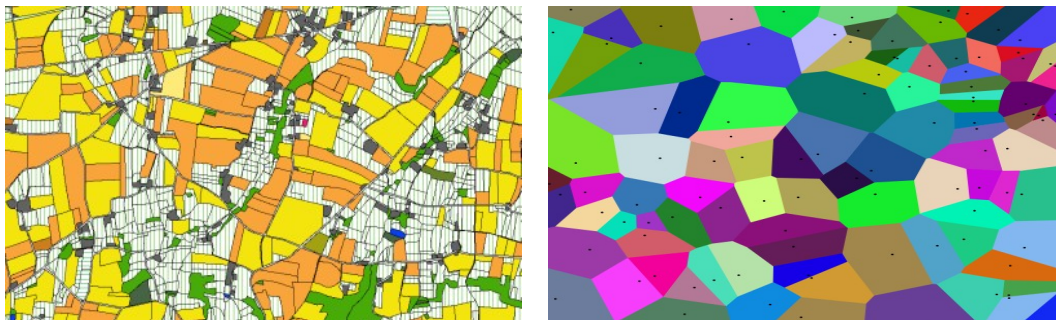


Figure 1: Illustration de paysages agricoles informatisés « réel » à gauche et « virtuel » à droite

Dans une problématique informatique, un « paysage » s'entend comme une mosaïque de parcelles en 2D, incluant la configuration (géométrie des parcelles) et la couverture du sol (prairie, blé, maïs, ...).

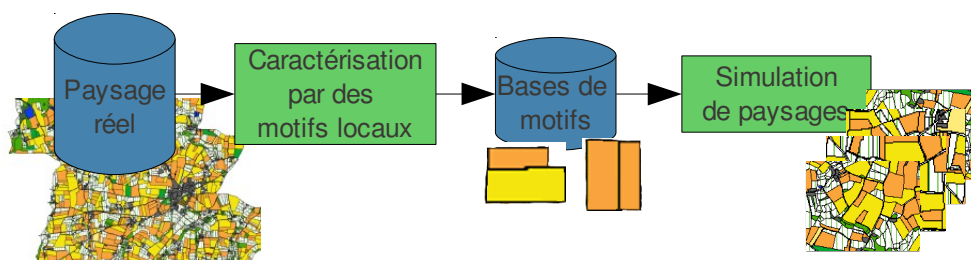


Figure 2: Processus de simulation de paysage

L'approche de simulation de paysages réalistes développée au sein de l'équipe DREAM consiste en deux étapes successives. Une première étape utilise des méthodes de fouille de données pour extraire des motifs locaux caractéristiques d'un paysage. Une seconde étape (la simulation proprement dite) recompose ces motifs pour créer un nouveau paysage. Un des points clés de cette méthodologie est la structure des motifs locaux qui sont extraits. Il faut qu'ils soient à la fois extractibles automatiquement, utilisables pour simuler des paysages et génériques. En fonction des problèmes agronomiques qui sont étudiés, les caractéristiques à conserver pour disposer d'un paysage réaliste ne sont pas les mêmes. La généricité de la structure doit permettre d'adapter la méthodologie à une multitude de problèmes agronomiques. Actuellement, un paysage est représenté sous la forme de graphe de parcelles dans lequel les arcs expriment des relations de différentes natures entre les parcelles. Un motif local est alors un sous-graphe du graphe de

parcelles.

Le projet de Master que nous proposons ici se focalise sur la construction de la géométrie des paysages. Ce problème difficile consiste, d'une part, à caractériser des formes géométriques de parcelles et leurs organisations spatiales en respectant des indicateurs génériques. D'autre part, il faudra réutiliser ces formes caractéristiques pour recomposer la géométrie d'un paysage.

Pour répondre aux besoins de l'INRA (avec lequel nous sommes partenaire dans le projet PayOTe), le stage sera orienté vers la construction de paysages structurés par les territoires d'exploitation, c'est à dire par l'organisation spatiale des exploitations agricoles.

Pendant ce projet, vous serez amené à :

- analyser les solutions existantes d'extraction automatique des caractéristiques et de simulation de paysages,
- analyser les représentations existantes de forme géométrique au regard de leur applicabilité à l'extraction automatique et à la composabilité,
- proposer une représentation des formes géométriques, une méthode pour les extraire automatiquement et une méthode de composition pour simuler de nouveaux paysages basés sur des territoires agricoles,
- étudier théoriquement et/ou expérimentalement les propriétés des formalismes et des méthodes proposés.

Le stage sera effectué à l'IRISA au sein de l'équipe DREAM.

Références :

- [1] Vannier C., Delattre T., Le Féon V., Vasseur C., Boussard H., « Paysage et interdisciplinarité : regards croisés sur la zone atelier de Pleine-Fougères en Bretagne », Projets de paysages, 2009.
- [2] Leber F., Lavigne C., Adamczyk K., Angevin F., Colbach N., Mari J.-F., Monod H., « Neutral modelling of agricultural landscapes by tessellation methods - Application for gene flow simulation. », Ecological Modelling, vol. 220, 2009, p. 3536-3545.
- [3] Guyet T., « Fouille de données spatiales pour la caractérisation de paysages », Proceedings of SAGEO, 2010.
- [4] Amate L., « Apprentissage de modèles de formes parcimonieux basés sur les représentations splines », PhD Thesis, Sophia Antipolis, 2009.
- [5] Miller H. et Han J., « Geographic Data Mining and Knowledge Discovery – Second edition », Taylor, 2009.
- [6] Orsborn S., Cagan J., Boatwright P. « Automating the Creation of Shape Grammar Rules », Design Computing and Cognition, 2008.
- [7] Colliot O., Camara O., Bloch I., « Integration of fuzzy spatial relations in deformable models- Application to brain MRI segmentation », Pattern recognition, 2006.