

Suivi des systèmes de culture par analyse de séries temporelles d'images satellites à très haute résolution et modélisation spatialisée : application à la région des Hautes Terres à Madagascar

Par Arthur Crespin--Boucaud

Encadrant(es) : Valentine Lebourgeois, Danny Lo-Seen, Agnès Bégué

Résumé

À Madagascar, en 2010, 68 % des ménages vivaient de l'agriculture dans un contexte de forte instabilité économique et politique tout en étant exposés à des événements climatiques extrêmes tels que les cyclones ou les sécheresses. Située au centre de Madagascar, dans les Hautes Terres, la région du Vakinankaratra est caractérisée par une densité de population très élevée et par une production agricole parmi les plus intensives du pays. Dans cette région, l'espace agricole est défini par une taille moyenne des parcelles très faible (1,05 ha pour la région et entre 0,10 et 0,5 ha pour l'Ankaratra) avec une grande hétérogénéité intra-parcellaire, une forte fragmentation du paysage, la présence de végétation naturelle entre les parcelles et une synchronisation des phénologies des agro-systèmes et des éco-systèmes. La cartographie et la caractérisation de cette agriculture principalement familiale est donc complexe à effectuer à l'aide de données satellitaires, notamment du fait de la taille des champs (souvent inférieure à celle du pixel) et de la forte nébulosité lors de la saison des pluies, qui correspond à la période de croissance. Récemment lancée, la mission Sentinel-2 présente de forts potentiels pour améliorer l'observation de ce type d'espaces agricoles grâce à la haute résolution spatiale de ces images (10 m), et sa fréquence de revisite de 5 jours. Afin de la préparer, des projets ont simulé ces données (Sentinel2-Agriculture, Projet TOSCA Syst-Cult) et ont utilisé des méthodes ensemblistes de classification par apprentissage automatique. Les résultats de ces études montrent de bons résultats pour l'agriculture intensive mais qui restent améliorables pour les zones tropicales de petite agriculture.

Ce doctorat a pour but de développer une approche originale couplant télédétection et modélisation de dynamiques spatiales à l'aide du langage de modélisation Ocelet (www.ocelet.fr) afin d'améliorer la caractérisation des espaces de petite agriculture familiale malgaches. L'approche se base sur l'utilisation conjointe de données de télédétection à haute résolutions spatiale (traduisant la structure des objets composant le paysage) et temporelle (traduisant leur fonctionnement) et de règles spatio-temporelles formalisées à partir d'enquêtes sur les stratégies et pratiques des agriculteurs de la région. Cette approche est donc pluridisciplinaire et systémique et va permettre de coupler des données hétérogènes (satellitaires, environnementales, socio-économiques...) et de tester la complémentarité entre les domaines de la télédétection et de la modélisation.

Mots-clés : occupation du sol, Télédétection, Modélisation spatiale, pratiques agricoles