

## OFFRE DE STAGE EN TELEDETECTION-INFORMATIQUE AU CIRAD - SENEGAL - 2020

### *Estimation par satellite et drone des rendements céréaliers à l'échelle des paysages dans un système agro-forestier sénégalais*

#### CONTEXTE

L'arbre fait partie intégrante des systèmes de production en petite agriculture familiale africaine et est considérée comme l'un des leviers d'amélioration de la sécurité alimentaire et des moyens de subsistance des populations tout en améliorant leur résilience face aux changements à venir (Garrity et al., 2010; Mbow et al., 2014). Ces parcs agroforestiers sont par conséquent une des voies de l'intensification durable de l'agriculture africaine. Des méthodes de suivi des performances agronomiques des parcs africains est donc nécessaire optimiser les pratiques des agriculteurs. Avec la démocratisation de l'imagerie satellitaire à haute résolution spatio-temporelle (Sentinel-2, Venus ou PlanetScope), l'estimation des rendements des cultures céréalières en paysage agricole complexe est aujourd'hui possible. Récemment, Leroux et al. (2019) ont montré que l'intégration d'information sur la structuration du parc arboré dans un modèle statistique d'estimation des rendements du mil par télédétection permettait d'améliorer l'évaluation des performances agronomiques du parc à *Faidherbia albida* au Sénégal. Ce type d'approche basée sur des rendements observés agrégés à la parcelle, ne permet cependant pas de prendre en compte la variabilité intra-parcellaire des rendements dues aux micro-variabilités environnementales, aux pratiques des agriculteurs ou encore à la présence des arbres. Les drones se présentent eux comme une alternative tangible pour le suivi des cultures et de leur variabilité intra-parcellaire en petite agriculture familiale (Blaes et al., 2016 ; Rroupsard et al., 2019). Ils peuvent également être utilisés pour étendre les données observées sur un nombre limité de parcelles à une région plus vaste.

#### OBJECTIF

L'objectif de ce stage est d'étudier les complémentarités entre des images de télédétection à haute résolution spatio-temporelle et des images de drones pour estimer la variabilité spatiale des rendements dans le parc à *Faidherbia albida* du bassin arachidier sénégalais. Porté par l'UR AïDA (L.Leroux), l'UMR Eco&Sol (O.Rroupsard) et l'UR AGAP (A.Audebert) du Cirad, il s'inscrit dans le cadre du projet UE-RAMSES2 (<https://josianeseghieri.wixsite.com/ramsesii>).

#### MÉTHODE

Le/la stagiaire travaillera à partir d'un jeu d'images de télédétection/proxydetection acquises en 2018- 2019. Les principales étapes du stage sont (1) pré-traitements des images satellites et drones (extraction d'indices spectraux, texturaux ...); (2) tester différentes indices spectraux et/ou texturaux pour estimer les rendements du mil pour un ensemble de parcelles à partir de l'imagerie drone et d'une modélisation statistique, (3) à partir d'une carte d'occupation du sol précédemment produite sur la zone (Ndao et al., 2019), étendre ces estimations en établissant une relation drone/satellite permettant d'intégrer la variabilité intra-parcellaire dans les estimations à l'échelle du paysage. Pour ce faire, des méthodes de fouilles de données et de géostatistiques seront mobilisées pour exploiter les complémentarités entre les différentes sources d'informations. Les résultats de ce stage permettront de contribuer au volet d'évaluation spatialisée des services écosystémiques rendus par les arbres du projet RAMSES2 et l'approche proposée sera validée sur d'autres types de parcs agroforestiers.

#### CONDITIONS DU STAGE

**Profil recherché:** Master en informatique, sciences géographiques, agronomiques, avec des notions en télédétection optique et des bases solides en programmation informatique et en statistiques. Une maîtrise outils libres en traitement d'images et statistiques (QGIS, R, Python) serait un plus. Le profil de l'étudiant correspond préférentiellement aux masters 2 de la Graduate School de #DigitAg, mais toute autre formation similaire reste possible.

**Période:** 6 mois, avec un démarrage flexible selon la formation.

**Lieux:** Centre de Suivi Ecologique/Cirad (UR AIDA), Dakar, Sénégal

**Supervision:** L.Leroux (UR AIDA, Cirad), O.Rroupsard (UMR Eco&Sol, Cirad) & A.Audebert (UR AGAP, Cirad)

Si vous êtes intéressés, merci d'envoyer un CV + lettre de motivation: [louise.leroux@cirad.fr](mailto:louise.leroux@cirad.fr), [olivier.roupsard@cirad.fr](mailto:olivier.roupsard@cirad.fr), [audebert.alain@cirad.fr](mailto:audebert.alain@cirad.fr)

