



Résiliances et adaptations des agricultures. Transition agroécologique et souveraineté alimentaire.

4^{ème} édition de la Conférence Intensification Durable

 23 - 25 avril 2024

 UCAD (CIGASS), DAKAR, SÉNÉGAL



S4-2

Poster

Méthodes photogrammétriques pour dériver le volume de la couronne et du tronc à partir d'images d'arbres à canopée hétérogène

Diédhiou Moussa (1*), Emile Faye (2,3), Rémi Vezy (4), Olivier Roupsard (6,7,8), Cofélas Fassinou (1), Louise Leroux (9,10,11), Abdoul Aziz Diouf (12), Sékouna Diatta (1), Caroline Vincke (13), Daouda Ngom (1)

1: Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Dep Biologie Végétale - PPZS, Dakar, Senegal

2: CIRAD, UPR HortSys, F-34398 Montpellier, France

3: HortSys, University Montpellier, CIRAD, F-34090 Montpellier, France

4: CIRAD, UMR AMAP, F-34398, Montpellier, France

5: AMAP, Univ Montpellier, CIRAD, CNRS, INRAE, IRD, Montpellier, France

6: CIRAD, UMR Eco&Sols, Dakar, Senegal

7: LMI IESOL, Centre IRD-ISRA de Bel Air, Dakar, Senegal

8: Eco&Sols, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

9: AIDA, University Montpellier, CIRAD, 34090 Montpellier, France

10: IITA, Nairobi, Kenya

11: CIRAD UPR AIDA, Nairobi, Kenya

12: Centre de Suivi Écologique, Rue Léon Gontran Damas, Fann-Résidence, BP 15532, PPZS, Dakar-Sénégal

13: Earth and Life Institute, Université Catholique de Louvain, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

Les espèces d'arbres sahéliens sont souvent élaguées et éclaircies pour fournir du fourrage aux animaux et du bois de chauffage. La faisabilité de modéliser le volume du tronc et de la couronne d'arbres individuels hétérogènes à l'aide de méthodes indirectes a été peu documentée dans les écosystèmes agro-sylvo-pastoraux sahéliens jusqu'à présent. Cette étude présente l'évaluation du volume du tronc et de la couronne de deux espèces d'importance économique locale en utilisant des nuages de points structure-from-motion (SFM). Nous avons utilisé un drone et un appareil photo au sol pour capturer des images de 40 arbres individuels sélectionnés dans des classes de diamètre représentatives sur deux sites au Sénégal. Le nuage de points de chaque arbre a été utilisé pour segmenter les troncs et les couronnes avant de calculer le volume à l'aide de la méthode primitives géométriques (GP), de convexe hull (CH), de la voxelisation (VB) et de AlphaShape (AS). Des mesures de télédétection par laser ont été utilisées comme référence pour valider les volumes calculés à partir des données SFM. Les modèles de nuages de points générés par SFM peuvent être classés en trois catégories dont le modèle complet, le modèle aplati et le modèle clairsemé. Les résultats montrent que 90 % des modèles de troncs sont complets et 10 % sont aplatis. Pour la couronne, nous avons 85 % de modèles complets, 10 % de modèles aplatis et 5 % de modèles clairsemés. De plus, le volume de ces nuages de points de tronc et de couronne SFM complets a été évalué à l'aide de diverses méthodes telles que GP, CH, AS et VB. La méthode AS a été ajustée en faisant varier le paramètre α entre 0,25 et 0,85 (AS_25, AS_45, AS_65 et AS_85). La méthode VB a également été ajustée en considérant différentes tailles de voxel entre 0,05 et 0,25 (VB_5, VB_15 et VB_25). Chaque méthode avait ses propres forces en fonction de la qualité du nuage de points. Pour l'estimation du volume du tronc, les méthodes AS_25 et VB_5 se sont approchées le plus de la référence LiDAR (nRMSE = 0,06-0,4 %) pour les deux espèces. Pour le volume de la couronne, les résultats des méthodes AS_25 et VB_15 étaient proches de la référence LiDAR (nRMSE = 0,21-0,3 %) pour les deux espèces. Cependant, les méthodes CH et GP peuvent être utilisées sur des nuages de points clairsemés ou aplatis car il est possible de calculer des distances ou de construire un maillage avec des points externes. Ces résultats fournissent un outil pour estimer les volumes de différents arbres à grande échelle dans le Sahel.

Mots clés : LiDAR; SFM; AlphaShape; convex hull; voxelisation; primitive géométrique; Sahel