

Estimation du biovolume ligneux des arbres de forêt tropicale humide à partir de données lidar terrestre et aéroporté

Parcours ciblé :

Géomatique/Analyse de données/Foresterie

Niveau d'étude demandé

Stage ingénieur ou M2

Durée et Période de stage :

6 mois en 2019

Laboratoire d'accueil :

AMAP –Montpellier <http://amap.cirad.fr/fr/index.php>

Description sommaire du sujet de stage :

Ce stage s'insère dans le cadre du projet Dendrolidar (http://amap.cirad.fr/fr/edite_projet.php?projet_id=92) qui vise à développer des outils pour la télédétection de la ressource en bois d'œuvre en Guyane française à l'aide de lidar aérien couplé à de la photographie très haute résolution (THR). Des acquisitions au lidar terrestre (TLS) permettront, pour les principales essences commerciales de Guyane, de développer des modèles de prédiction du biovolume ligneux exploitable à partir des caractéristiques morphométriques du houppier issues d'acquisitions lidar aéroportées.

L'objectif du stage sera, dans un premier temps, de reconstruire la structure ligneuse d'arbres scannés au lidar terrestre, puis, dans un deuxième temps, de comparer les biovolumes de bois estimés à partir des données TLS à ceux issus de données architecturales. Enfin, dans un troisième temps, les estimations de biovolumes seront mises en relation avec les caractéristiques morphométriques des houppiers issues des données aéroportées.

Un jeu de données de référence TLS et ALS collecté sur le site de Paracou en Guyane sera mis à disposition du stagiaire. Le traitement et la reconstruction des arbres nécessitera l'usage de différents logiciels (par ex <http://computree.onf.fr>) ou algorithmes (Heuschmidt 2018)

Matériel et méthode

Données

TLS : 18 arbres de deux espèces cibles ont été scannés en octobre 2018. Parmi ceux-ci 10 ont été décrits (topologie et taille des segments ligneux en 2015 par un grimpeur-élagueur ; d'autres données TLS acquises sur le site (en mars 2018 et octobre 2016) sont par ailleurs disponibles et incluent qqes individus des 2 espèces cibles.

ALS : en octobre 2018 un survol drone lidar haute densité (400 tirs/m²) a été réalisé sur une partie des arbres scannés au TLS ; Une couverture aéroportée de l'ensemble du site datant d'octobre 2016 (30 tirs /m²) est également disponible

Méthode

Partie 1 : TLS

- Co-registation des scan TLS (Faro Scene)
- Segmentation des arbres cibles dans les nuages de points consolidés et extraction des grandeurs morphométriques à l'aide du logiciel 3DForest - (Trochta *et al.* 2017)
- Filtrage des données TLS séparation bois/feuille (Wang *et al.* 2018)

- Modélisation géométrique des parties ligneuses - SimpleTree/QSM (Hackenberg *et al.* 2014; Calders *et al.* 2015; Takoudjou *et al.* 2018)
⇒ *Validation des biovolumes estimés par TLS à partir des données de description architecturale*
- Partie 2 : TLS-ALS
- Segmentation des houppiers dans les nuages de points aéroportés des arbres scannés au TLS (Ferraz *et al.* 2016)
- Extraction des grandeurs morphométriques de données ALS (3DForest)
=>*Confrontation données morphométriques issues de l'ALS et du TLS*

Profil recherché

Aptitude à la programmation R/matlab
Rigueur et autonomie.

Conditions matérielles et financières

Indemnité de 550 euros/ mois + accès au restaurant d'entreprise

Contact :

marilyne.laurans@cirad.fr

gregoire.vincent@ird.fr

Références :

Calders K, Newnham G, Burt A, *et al.* 2015. Nondestructive estimates of above-ground biomass using terrestrial laser scanning. *Methods in Ecology and Evolution* **6**: 198–208.

Ferraz A, Saatchi S, Mallet C, Meyer V. 2016. Lidar detection of individual tree size in tropical forests. *Remote Sensing of Environment* **183**: 318–333.

Hackenberg J, Morhart C, Sheppard J, Spiecker H, Disney M. 2014. Highly Accurate Tree Models Derived from Terrestrial Laser Scan Data: A Method Description. *Forests* **5**: 1069–1105.

Heuschmidt F. 2018. Modélisation géométrique d'une parcelle de forêt tropicale à partir de lidar terrestre.

Takoudjou SM, Ploton P, Sonké B, *et al.* 2018. Using terrestrial laser scanning data to estimate large tropical trees biomass and calibrate allometric models: A comparison with traditional destructive approach. *Methods in Ecology and Evolution* **9**: 905–916.

Trochta J, Krůček M, Vrška T, Král K. 2017. 3D Forest: An application for descriptions of three-dimensional forest structures using terrestrial LiDAR. *PLOS ONE* **12**: e0176871.

Wang D, Brunner J, Ma Z, *et al.* 2018. Separating Tree Photosynthetic and Non-Photosynthetic Components from Point Cloud Data Using Dynamic Segment Merging. *Forests* **9**: 252.