Proposition de stage Ingénieur Géomatique/Environnement/Agro - Césure

« Etude de la mortalité des arbres de la canopée forestière tropicale par télédétection aéroportée »

Durée du stage 6 mois environ dont +/- deux mois de terrain en forêt en Guyane.

Organismes proposants : Institut de recherche pour le développement et Office National des forêts

Contacts : gregoire.vincent@ird.fr caroline.bedeau@onf.fr

Contexte et objectif

Le contexte global du stage est celui de la surmortalité des arbres des forêts, notamment tropicales, attribuable au changement climatique (Huertas et al., 2022; Klein and Hartmann, 2018; McDowell et al., 2018). Les objectifs du stage sont

1. La mise en œuvre des outils de cartographie automatique des houppiers à partir d'images RVB et de données lidar aéroportées (Ball et al., 2022; Weinstein et al., 2020)
2. La validation des cartographies obtenues sur des parcelles permanentes d'inventaires (phase de terrain sur le site de recherches des Nouragues)
3. L'utilisation des données produites pour analyser la variabilité spatiale et temporelle de la mortalité sur une période de 10 années (2012->2022)

Matériel et méthodes

L'étude sera menée sur le site des Nouragues en Guyane française (www.nouragues.cnrs.fr). Des données de télédétection aéroportée ont été acquises en 2012 (lidar), 2015 (lidar+RVB), 2016 (lidar+RVB), 2019 (lidar+RVB) et 2022 (lidar). Ces données couvrent environ 30km^2 et recouvrent notamment deux parcelles d'inventaire, l'une de 12ha (« Petit plateau » et l'autre de 10ha « Grand plateau ». Sur ces parcelles permanentes les arbres de plus de 10cm de diamètre sont inventoriés et identifiés à l'espèce et remesurés tous les 3-4ans.
La partie terrain sera réalisée en binôme. L'étudiant(e) sera accompagné(e) d'un(e) technicien(ne)/ingénieur(e) de l'IRD ou de l'ONF. La partie de terrain durera environ deux mois. Une partie du traitement des données aéroportées sera réalisée avant la phase de terrain (segmentation des houppiers et appariement avec les inventaires sol). La période de terrain permettra de corriger/valider les cartes des couronnes à l'endroit des parcelles permanentes et de compléter les informations (état de la végétation, enlianement, etc).
Au retour du terrain, l'analyse consistera à détecter les évènements de mortalité observés en canopée au cours d'une période de dix ans s'étendant de 2012 à 2022 par l'étude des variations de hauteur de canopée par segment (couronne). Les patrons spatio-temporels seront explorés afin de caractériser l'évolution récente de la mortalité et les facteurs environnementaux qui la modulent.

Profil recherché

Nous recherchons un(e) étudiant(e) motivé(e) par la réalisation d'un travail **terrain en forêt tropicale en Guyane française**. Niveau ingénieur ou césure (M1->M2).

Formation dominante géomatique/télédétection ou environnement (ingénieur forestier/agro) voire analyse de données. Idéalement le candidat aura de l'appétence à la fois pour les questions d'écologie et pour l'analyse de données (R, Python).

Conditions de stage

Les dates de stages sont encore assez flexibles avec une période de stage prévue de **juillet-décembre 2023** (terrain août-septembre). Les dates définitives devront être fixées rapidement pour des questions d'organisation.
La période de stage est de six mois minimum. Le stage donnera lieu à un rapport détaillé (y compris en cas de stage de césure).
Les frais de transports aériens métropole-Guyane AR, et les frais de séjours en forêt (station) sont pris en charge par la structure d'accueil. Une indemnité statutaire (~600€/mois) sera versée.
La partie de terrain se fera nécessairement en Guyane française mais l'analyse pré-post terrain pourrait être faite soit à Cayenne (ONF) soit à Montpellier (AMAP).

Référence citées

Ball, J.G.C., Hickman, S.H.M., Jackson, T.D., Koay, X.J., Hirst, J., Jay, W., Aubry-Kientz, M., Vincent, G., Coomes, D.A., 2022. Accurate tropical forest individual tree crown delineation from aerial RGB imagery using Mask R-CNN. https://doi.org/10.1101/2022.07.10.499480

Huertas, C., Sabatier, D., Derroire, G., Ferry, B., Jackson, Toby.D., Pélissier, R., Vincent, G., 2022. Mapping tree mortality rate in a tropical moist forest using multi-temporal LiDAR. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 109, 102780. https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102780

Klein, T., Hartmann, H., 2018. Climate change drives tree mortality. Science 362, 758–758. https://doi.org/10.1126/science.aav6508

McDowell, N., Allen, C.D., Anderson-Teixeira, K., Brando, P., Brienen, R., Chambers, J., Christoffersen, B., Davies, S., Doughty, C., Duque, A., Espirito-Santo, F., Fisher, R., Fontes, C.G., Galbraith, D., Goodsman, D., Grossiord, C., Hartmann, H., Holm, J., Johnson, D.J., Kassim, A.R., Keller, M., Koven, C., Kueppers, L., Kumagai, T., Malhi, Y., McMahon, S.M., Mencuccini, M., Meir, P., Moorcroft, P., Muller-Landau, H.C., Phillips, O.L., Powell, T., Sierra, C.A., Sperry, J., Warren, J., Xu, C., Xu, X., 2018. Drivers and mechanisms of tree mortality in moist tropical forests. New Phytol 219, 851–869. https://doi.org/10.1111/nph.15027

Weinstein, B.G., Marconi, S., Aubry-Kientz, M., Vincent, G., Senyondo, H., White, E.P., 2020. DeepForest: A Python package for RGB deep learning tree crown delineation. Methods in Ecology and Evolution 11, 1743–1751. https://doi.org/10.1111/2041-210X.13472