
STATION DE RECHERCHE EXPERIMENTALE
FORESTIERE DE PARACOU
RAPPORT SCIENTIFIQUE
ANNUEL 2020



Présentation de la station de Paracou

La station forestière expérimentale de Paracou en Guyane Française est un dispositif scientifique de renommée internationale contribuant à la production de connaissance sur le fonctionnement des forêts tropicales. Ce dispositif est géré par le Cirad (UMR EcoFoG) et consiste en un ensemble de placettes forestières permanentes (environ 120ha) suivant la dynamique de croissance d'environ 70000 arbres à une fréquence annuelle ou bisannuelle. A sa création au début des années 1980, le dispositif avait principalement un objectif de recherche appliquée pour la définition de pratiques durables de gestion sylvicole pour le secteur forestier guyanais. A cet objectif qui a perduré jusqu'à aujourd'hui ce sont ajoutées de nombreuses autres thématiques de recherche sur la dynamique et le fonctionnement de l'écosystème, et en particulier sur le rôle des forêts dans la séquestration de carbone, l'étude de la biodiversité, la résilience des forêts face aux perturbations anthropiques et aux changements climatiques, ainsi que du développement méthodologique, pour le calibrage des missions satellitaires d'observation de la terre par exemple. Ces nouvelles thématiques se sont accompagnées de l'installation de nouveaux dispositifs tels que la tour à flux Guyaflux (Inrae) et les parcelles de fertilisation (Projet ERC Imbalance-P). Le dispositif de Paracou fait partie de plusieurs réseaux de parcelles permanentes, à l'échelle de la Guyane (*Guyafor*) ou internationale (*RainFor-ForestPlot*, *TmFO...*), ce qui permet les changements d'échelles dans la compréhension des phénomènes étudiés. La richesse des données acquises et les facilités d'accueil confère à la station de Paracou une attractivité internationale.

L'équipe

- Responsable scientifique: Géraldine Derroire
- Responsable technique: Laetitia Proux
- Botaniste: Pascal Pétronelli
- Techniciens forestiers : Michel Baisie, Petrus Naisso, Richard Sante, Lindon Yansen,
- Apprentis (CAPA Matiti) : Joryan Bourguignon, Eric Emile, Jean-Martin Odan

Fréquentation en 2020

- 14 projets de recherche accueillis sur la station (48 personnes)
- Projets et visite d'étudiants : 1 cursus accueillis (12 personnes)

Publications scientifiques

Cette liste présente les **37 publications scientifiques publiées en 2020** qui résultent d'une activité de recherche conduit à Paracou et/ou utilisant les données d'inventaires menés à Paracou.

1. Bajjouk, T. *et al.* (2020) Applications in remote sensing—natural landscapes. *Data Handl. Sci. Technol.* 32, 371–410
2. Baker, R.J. (2020) Revision of the pale-bellied *Micronycteris* Gray, 1866 (Chiroptera, Phyllostomidae) with descriptions of two new species. *J Zool Syst Evol Res* 00, 1–21
3. Banda, F. and Mariotti, M. (2020) Ground and Volume Decomposition as a Proxy for AGB from P-Band SAR Data. *Remote Sens.* D, 1–13
4. Banda, F. *et al.* (2020) The BIOMASS Level 2 Prototype Processor: Design and Experimental Results of Above-Ground Biomass Estimation. *Remote Sens.* 12, 985
5. Binelli, G. *et al.* (2020) Discrepancies between genetic and ecological divergence patterns suggest a complex biogeographic history in a Neotropical genus. *Ecol. Evol.* DOI: 10.1002/ece3.6227

6. Chave, J. *et al.* (2020) Slow rate of secondary forest carbon accumulation in the Guianas compared with the rest of the Neotropics. *Ecol. Appl.* 30, eap.2004
7. D’Alessandro, M.M. *et al.* (2020) Interferometric Ground Cancellation for Above Ground Biomass Estimation. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 58, 6410–6419
8. di Porcia e Brugnera, M. *et al.* (2020) Lianas in silico, ecological insights from a model of structural parasitism. *Ecol. Modell.* 431, 109159
9. Gargallo-Garriga, A. *et al.* (2020) Different “metabolomic niches” of the highly diverse tree species of the French Guiana rainforests. *Sci. Rep.* 10, 6937
10. Heuertz, M. *et al.* (2020) The hyperdominant tropical tree *Eschweilera coriacea* (Lecythidaceae) shows higher genetic heterogeneity than sympatric *Eschweilera* species in French Guiana. *Plant Ecol. Evol.* 153, 67–81
11. Hubau, W. *et al.* (2020) Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. *Nature* 579, 80–87
12. Kattge, J. *et al.* (2020) TRY plant trait database – enhanced coverage and open access. *Glob. Chang. Biol.* 26, 119–188
13. Knapp, N. *et al.* (2020) Structure metrics to generalize biomass estimation from lidar across forest types from different continents. *Remote Sens. Environ.* 237,
14. Krich, C. *et al.* (2020) Functional convergence of biosphere – atmosphere interactions in response to meteorology. *Biogeosciences*
15. Laybros, A. *et al.* (2020) Quantitative Airborne Inventories in Dense Tropical Forest Using Imaging Spectroscopy. *Remote Sens.* 2020, Vol. 12, Page 1577 12, 1577
16. Levionnois, S. *et al.* (2020) Linking drought-induced xylem embolism resistance to wood anatomical traits in Neotropical trees. *New Phytol.* DOI: 10.1111/nph.16942
17. Levionnois, S. *et al.* (2020) Vulnerability and hydraulic segmentations at the stem-leaf transition: Coordination across Neotropical trees. *New Phytol.* DOI: 10.1111/nph.16723
18. Li, Z. *et al.* (2020) Minimum carbon uptake controls the interannual variability of ecosystem productivity in tropical evergreen forests. *Glob. Planet. Change* DOI: 10.1016/j.gloplacha.2020.103343
19. Liao, Z. *et al.* (2020) Potential of texture from SAR tomographic images for forest aboveground biomass estimation. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 88, 102049
20. Longo, M. *et al.* (2020) Impacts of Degradation on Water , Energy , and Carbon Cycling of the Amazon Tropical Forests. *Biogeosciences* DOI: 10.1002/ESSOAR.10502287.1
21. Lopes, P.R.C. and Guenther, A.B. (2020) A portable, low-cost relaxed eddy accumulation (REA) system for quantifying ecosystem-level fluxes of volatile organics. *Atmos. Environ.* DOI: 10.1016/j.atmosenv.2020.117764
22. Meunier, F. *et al.* (2020) Unraveling the relative role of light and water competition between lianas and trees in tropical forests. *J. Ecol.* DOI: 10.1111/1365-2745.13540
23. Mirabel, A. *et al.* (2020) Diverging taxonomic and functional trajectories following disturbance in a Neotropical forest. *Sci. Total Environ.* DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.137397
24. Muscarella, R. *et al.* (2020) The global abundance of tree palms. *Glob. Ecol. Biogeogr.* DOI: 10.1111/geb.13123
25. Raghav, R. *et al.* (2020) Mangrove-derived organic and inorganic carbon exchanges between the Sinnamary estuarine system (French Guiana, South America) and the Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res. Biogeosciences* 125,
26. Ray, R. *et al.* (2020) Mangrove-Derived Organic and Inorganic Carbon Exchanges Between the Sinnamary Estuarine System (French Guiana, South America) and Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res. Biogeosciences* 125, 1–24
27. Schmitt, S. *et al.* (2020) Topography consistently drives intra- and inter-specific leaf trait variation within tree species complexes in a Neotropical forest. *Oikos* DOI: 10.1111/oik.07488

28. Soja, M.J. *et al.* (2020) Mapping above-ground biomass in tropical forests with ground-cancelled P-band SAR and limited reference data. *Remote Sens. Environ.* DOI: 10.1016/j.rse.2020.112153
29. Soong, J.L. *et al.* (2020) Soil properties explain tree growth and mortality, but not biomass, across phosphorus-depleted tropical forests. *Sci. Rep.* 10, 2302
30. Sprenger, P.P. *et al.* (2020) Dinner with the roommates: trophic niche differentiation and competition in a mutualistic ant-ant association. *Ecol. Entomol.* DOI: 10.1111/een.13002
31. Sullivan, M.J.P. *et al.* (2020) Long-term thermal sensitivity of Earth's tropical forests. *Science (80-.)*. 368, 869–874
32. ter Steege, H. *et al.* (2020) Biased-corrected richness estimates for the Amazonian tree flora. *Sci. Rep.* 10, 10130
33. Tusa, E. *et al.* (2020) Fusion of hyperspectral imaging and LiDAR for forest monitoring. *Data Handl. Sci. Technol.* 32, 281–303
34. Van Langenhove, L. *et al.* (2020) Atmospheric deposition of elements and its relevance for nutrient budgets of tropical forests. *Biogeochemistry* 8
35. Van Langenhove, L. *et al.* (2020) Soil nutrient variation along a shallow catena in Paracou, French Guiana. *Soil Res.* DOI: 10.1071/SR20023
36. Verryckt, L.T. *et al.* (2020) Can light-saturated photosynthesis in lowland tropical forests be estimated by one light level? *Biotropica* DOI: 10.1111/btp.12817
37. Verryckt, L.T. *et al.* (2020) Coping with branch excision when measuring leaf net photosynthetic rates in a lowland tropical forest. *Biotropica* 52, 608–615

Conférences scientifiques et séminaires invités

Cette liste, potentiellement non-exhaustive, présente les **5 communications scientifiques** écrites et orales de 2020 qui résultent d'une activité de recherche conduit à Paracou et/ou utilisant les données d'inventaires menés à Paracou.

1. Brechet, L. (2020), Towards a better understanding of soil- and tree stem-atmosphere exchanges of greenhouse gases, i.e. CO₂, CH₄, N₂O, in a tropical rainforest. , in *EGU (European Geoscience Union)*
2. Cambon, M. *et al.* (2020), Relationships between drought tolerance and canopy microbiota in tropical trees., in *14e rencontres Plantes-Bactéries, janvier 2020, Aussois, France*
3. Delsuc, F. (2020), Recent Advances and Future Prospects in Xenarthran Phylogenomics. , in *Xenarthra International Conservation Congress*
4. Maleki, M. *et al.* (2020) Analysis of canopy structural and functional properties of tropical forests in a fertilisation experiment by Sentinel-2 images. *EGUGA*
5. Villard, L. *et al.* (2020), Temporal decorrelation at C- and L-band over olive tree plantations : first insights from the MarocScat campaigns. , in *M2GARSS conference*

Livres, chapitres et rapports techniques

1. Lopez-Vaamonde, C. Kirichenko, N.I. and Ohshima, I. (2021) Collecting, rearing and preserving leaf-mining insects. In *Measuring Arthropod Biodiversity* (Santos, J. and Fernandes, G. W., eds), pp. 439–466, Springer
2. Hérault, B. *et al.* (2020) *Gestion forestière et changements climatiques en Guyane Française*, DOI 10.13140/RG.2.2.34751.33442/1

Principaux projets de recherche

Cette liste regroupe les principaux projets de recherche conduits à Paracou en 2020.

- *CartDivDendroLidar project Terrestrial Laser Scanning of targeted tree species to build improved allometries*, Grégoire Vincent, IRD – UMR Amap
- *ForestScan project New technology for characterising forest structure and biomass at ‘Super Sites’ for EO cal/val across the tropics*, Mathias Disney, University College London
- *GFclim: Adapting forest management to climate change in the Guiana Shield*, Bruno Hérault, Cirad
- *Growbot: Diversité des stratégies d'exploration spatiale des plantes grimpanes de forêt tropicale humide : vers une application en robotique douce*, Nick Rowe et Patrick Heuret, UMR Amap
- *Imbalance-P project Responses of litter, fine roots and soil nutrient cycling to nitrogen and phosphorus additions after three years of fertilizer additions*, Philippe Ciais, Ivan Janssens, Michel Obersteiner, Josep Peñuelas, ERC projet
- *ManagForRes: Effect of forest management on guyanese forest ecosystem response to climate change*, Géraldine Derroire, UMR EcoFoG
- *Metradica: Mechanistic traits to predict shifts in tree species abundance and distribution with climate change in the Amazonian forest*, Clément Stahl et Guislain Vieilledent, UMR EcoFoG et UMR Amap
- *PhenObs: Towards a phenology observatory in French Guiana to study climatevegetation feedbacks and the diversity of plant strategies*, Nicolas Barbier, UMR Amap et UMR EcoFoG
- *Rain Forest GreenHouse Gases*, Laetitia Bréchet, UMR EcoFoG
- *Shinx: Comprendre et prédire l'adaptation des espèces aux changements environnementaux chez les insectes*, Carlos Lopez Vaamonde, INRA
- *Treemutation: Mutation in the tropical tree canopy*, Myriam Heuertz et Niklas Tysklind, UMR Biogeco, UMR EcoFoG et UMR Amap
- *Tropiscat-2 project Terrestrial Laser Scanning of forest in the Tropiscat 2 footprint*, Ludovic Villard, Thierry Koleck, CESBIO CNES
- *Understory: Monitoring and modelling understory woody plants in Amazonian forests*, Géraldine Derroire et Jérôme Chave, UMR EcoFoG, UMR EDB, UMR Leeisa, UMR Amap

Thèses de doctorat défendues

1. Deasey, A. (2020), How drought, waterlogging, and light availability shape patterns of tropical tree distributions, in French Guiana, University of Stirling
2. Gelas, C. (2020), Inversion de données SAR polarimétriques pour l'estimation de la biomasse forestière, Université de Toulouse
3. Nguyen Le, X.B. (2020), Vers une approche en taxonomie intégrative pour la circonscription des espèces du genre *Cecropia* Loefl., Université de Guyane
4. Schmitt, S. (2020), Ecological genomics of niche exploitation and individual performance in tropical forest trees, Université de Bordeaux
5. Van Langenhove, L. (2020), Towards a better understanding of nutrient cycling in the lowland tropical rainforests of French Guiana, University of Antwerp

Mémoires de master

1. Boussoukpe, M. (2020), Variation de la forme des arbres en fonction de la hauteur de canopée en forêt tropicale humide. Elaboration d'équations allométriques à partir de données lidar, Master Science et technologie de l'Agriculture, de l'alimentation et de l'Environnement (ST2AE)). AgroParisTech, Montpellier

2. Correa-Carmona Yenny (2020), The impact of anthropogenic disturbances on the taxonomic and functional diversity of two families of moths (Saturniidae and Sphingidae) in the tropics. , Master Ecosystemes
3. Maurent, E. (2020), Caractérisation de la densité végétale de la forêt guyanaise par calibration de capteurs LiDAR. SU - MNHN
4. Mauri, L. (2020), Assessment of tree segmentation algorithms based on UAV LiDAR data for Above Ground Biomass estimation., Wageningen University
5. Salzet, G. (2020), Etude des processus démographiques et distribution spatiale des traits fonctionnels face aux contraintes environnementales en forêt tropicale., Sciences Sorbonne Université, Université Paris-Saclay, Museum National d'Histoire Naturelle