

## Traits racinaires et réponse des écosystèmes au changement climatique

Claire Fortunel

UMR AMAP (botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations)

Université de Montpellier, CIRAD, CNRS, INRAE, IRD

CIRAD – TA A51/PS2, 34398 Montpellier Cedex 5

Clarifier les processus qui influencent la distribution, l'abondance et la dynamique des espèces représente non seulement un objectif scientifique à long terme, mais aussi un défi majeur dans le contexte des changements globaux qui altèrent profondément l'environnement abiotique et les interactions biotiques. Avec l'immense diversité recensée à l'échelle de la planète, dont plus de 300000 espèces végétales, il est difficile d'envisager des approches classiques pour étudier en détail l'écologie des espèces, en particulier des arbres. Dans ce contexte, nous recherchons des réponses plus générales qui émergent de l'intégration de l'écologie fonctionnelle : les traits fonctionnels permettent de quantifier les différences de niche et de performance des espèces, et ainsi d'évaluer le rôle des différences entre espèces dans l'assemblage des communautés de façon mécaniste et donc prédictive.

Nos approches combinent l'étude des traits aériens et souterrains des arbres afin de mieux comprendre les stratégies au niveau de la plante entière face aux gradients environnementaux, et ainsi d'améliorer notre capacité de prédire la réponse des forêts aux facteurs du changement climatique. Nous montrons que le compartiment racinaire joue un rôle unique dans la réponse des arbres aux gradients environnementaux, tant au niveau de la distribution que de la dynamique des espèces. Nos travaux suggèrent que l'intégration des racines (et de leurs partenaires microbiens) permet d'améliorer notre compréhension des mécanismes qui sous-tendent la réponse des écosystèmes forestiers aux changements globaux, et offrent de nouvelles perspectives pour mieux guider la gestion durable et la conservation de ces écosystèmes.

Fortunel, C., Fine, P.V.A. & Baraloto, C. (2012). Leaf, stem and root tissue strategies across 758 Neotropical tree species. *Funct. Ecol.*, 26, 1153–1161.

Fortunel, C., Paine, C.E.T., Fine, P.V.A., Kraft, N.J.B. & Baraloto, C. (2014). Environmental factors predict community functional composition in Amazonian forests. *J. Ecol.*, 102, 145–155.

Fortunel, C., Ruelle, J., Beauchêne, J., Fine, P.V.A. & Baraloto, C. (2014). Wood specific gravity and anatomy of branches and roots in 113 Amazonian rainforest tree species across environmental gradients. *New Phytol.*, 202, 79–94.

Ren, J., Fang, S., Lin, G., Lin, F., Yuan, Z., Ye, J., *et al.* (2021). Tree growth response to soil nutrients and neighborhood crowding varies between mycorrhizal types in an old-growth temperate forest. *Oecologia*, 197, 523–535.

Vleminckx, J., Fortunel, C., Valverde-Barrantes, O., Timothy Paine, C.E., Engel, J., Petronelli, P., *et al.* (2021). Resolving whole-plant economics from leaf, stem and root traits of 1467 Amazonian tree species. *Oikos*, 130, 1193–1208.

Cusack, D.F., Addo-Danso, S.D., Agee, E.A., Andersen, K.M., Arnaud, M., Batterman, S.A., *et al.* (2021). Tradeoffs and synergies in tropical forest root traits and dynamics for nutrient and water acquisition: Field and modeling advances. *Front. For. Glob. Chang.*

- Averill, C., Fortunel, C., Maynard, D.S., van den Hoogen, J., Dietze, M.C., Bhatnagar, J.M., *et al.* (2022). Alternative stable states of the forest mycobiome are maintained through positive feedbacks. *Nat. Ecol. Evol.*, 375–382.
- Weemstra, M., Valverde-Barrantes, O.J., Fortunel, C., Oblitas Mendoza, E.M., Prata, E.M.B., Vásquez Pilco, M., *et al.* (2023). Weak phylogenetic and habitat effects on root trait variation of 218 Neotropical tree species. *Front. For. Glob. Chang.*
- Zhang, G., Mao, Z., Maillard, P., Brancheriau, L., Gérard, B., Engel, J., *et al.* (2023). Functional trade-offs are driven by coordinated changes among cell types in the wood of angiosperm trees from different climates. *New Phytol.*, 240, 1162–1176.
- Cusack, D.F., Christoffersen, B., Smith-Martin, C.M., Andersen, K.M., Cordeiro, A.L., Fleischer, K., *et al.* (2024). Toward a coordinated understanding of hydro-biogeochemical root functions in tropical forests for application in vegetation models. *New Phytol.*, 242, 351–371.