



Module FTH
Kourou 2022

RÉGÉNÉRATION FORESTIÈRE

Etude des facteurs écologiques et anthropiques
de la distribution de la régénération sur la
parcelle 16 de Paracou

Etudiants: Maëva LEBRUN, Guillaume POUTHE, Yaëlle SALIOU, Laurine VALADE

Encadrants: Sylvain SCHMITT, Guillaume SALZET, Méline AUBRY-KIENTZ



Introduction

La régénération en milieu tropical

Qu'est-ce que la régénération naturelle ?
Quel est son rôle ?



Présentation du projet

Objectif global: Etudier l'influence de 4 **facteurs** sur la **répartition** de la **régénération** de 3 espèces d'arbres tropicaux



Dicorynia guianensis



Tachigali melinonii



Symphonia globulifera

Facilement identifiable

Présentation du projet

Lieu: Station de recherche tropicale européenne de **Paracou** – **Parcelle 16**

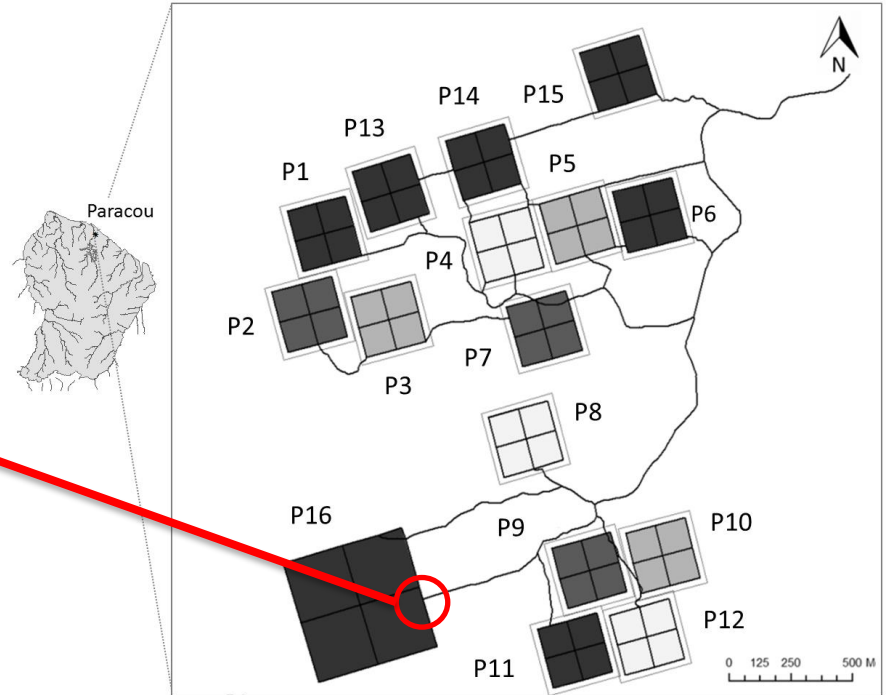
- **Carré 15**: Zone piétinée (80 sous carrés)
- **Carré 10**: Zone non piétinée (20 sous carrés)

Parcelle 16



Carré 10

Carré 15





Matériel & méthode

Protocole terrain suivi et méthodes d'analyse



Protocole terrain suivi



Repérage des
plantules



Quadrilatération



Prise des
mesures



Mesures prises

- Distances
- Angle
- Hauteur
- Nombre de feuilles
- Photos pour base de données



Inventaire réalisé

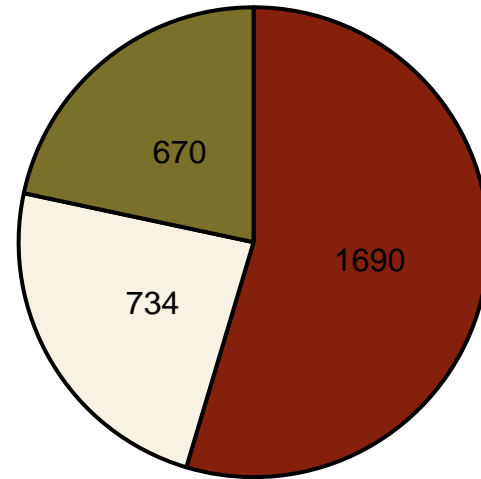
1 hectare

0.2 ha non piétiné (C10)



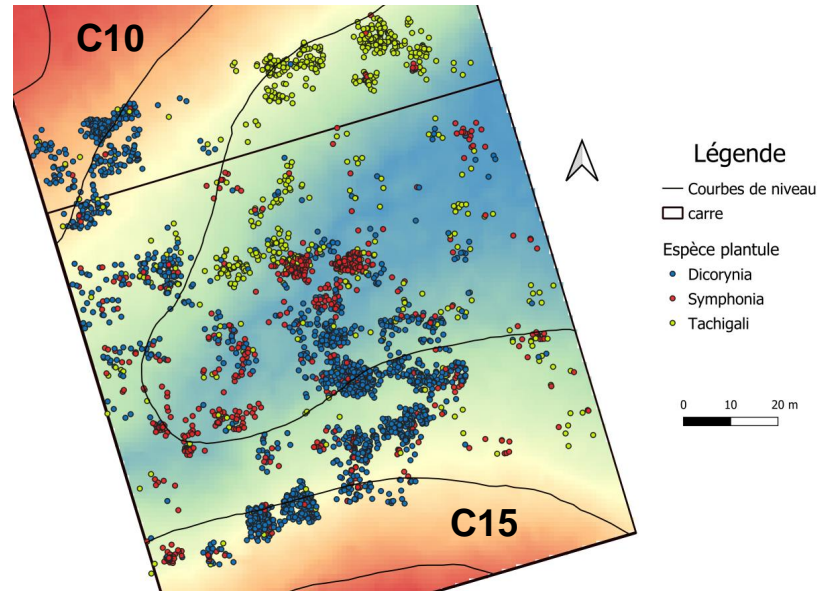
0.8 ha piétinés (C15)

Graphique du nombre de plantules inventoriées



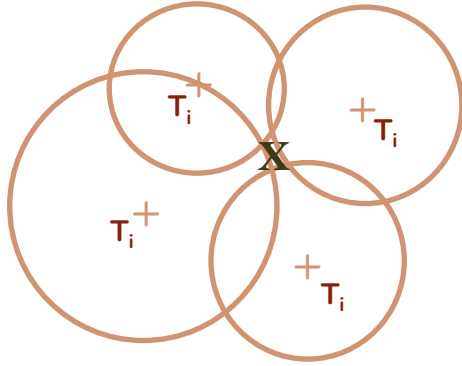
3094
plantules

■ Dicorynia □ Symphonia ■ Tachigali



Méthode d'analyse

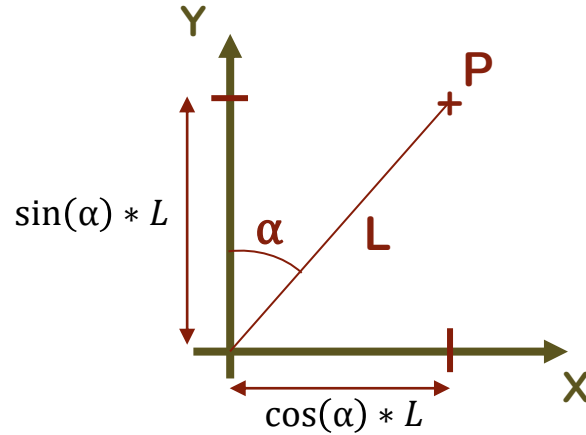
Calcul de la position des plantules via les données terrain



Quadrilatération des points de référence

4 arbres repères pour replacer point de référence dans l'espace

$$\text{Erreur} = \sum_{i=1}^N \sqrt{((X_{est} - XT_i)^2 + (Y_{est} - YT_i)^2)} - Ri$$



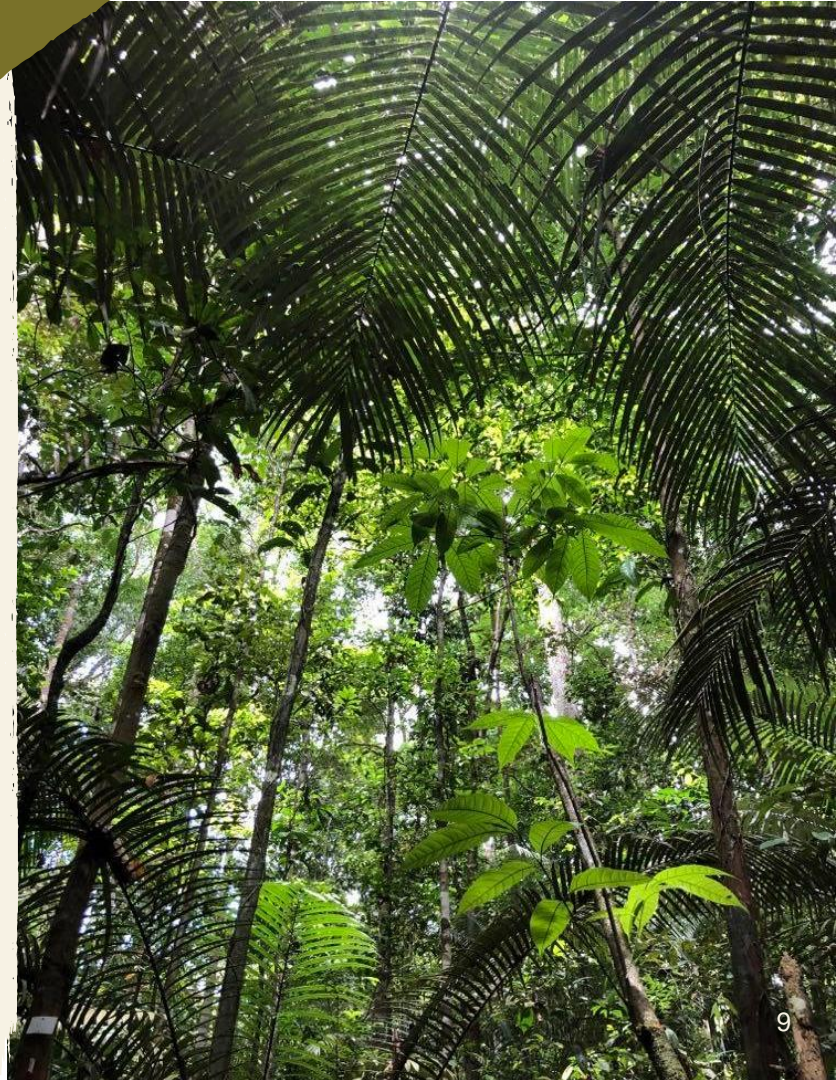
Placement des plantules

Coordonnées polaires calculées dans repère ayant pour origine son point de référence

$$P \begin{cases} X = \sin(\alpha) * L + X_{ref} \\ Y = \cos(\alpha) * L + Y_{ref} \end{cases}$$

Résultats

Présentation des résultats & interprétation



FACTEUR ANTHROPIQUE : Effet du piétinement

Données

*Calcul log nombre
plantules de chaque
espèce / sous-carré*

Boîtes à moustaches

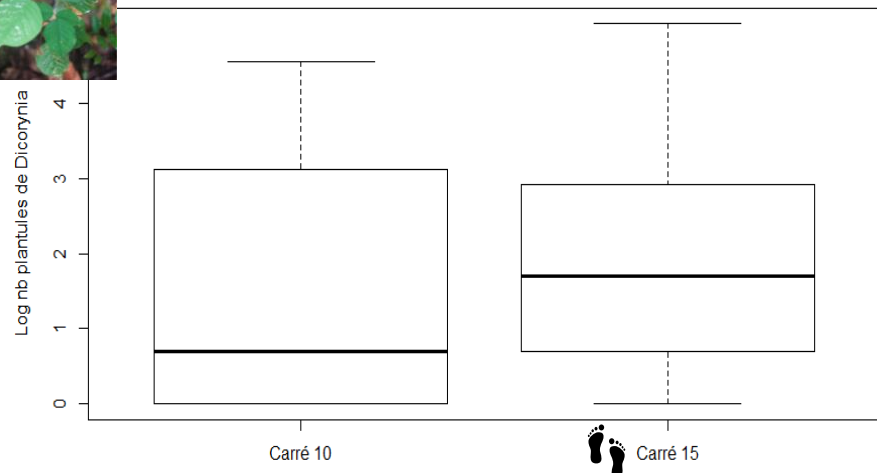
Distribution des données

Analyse statistique

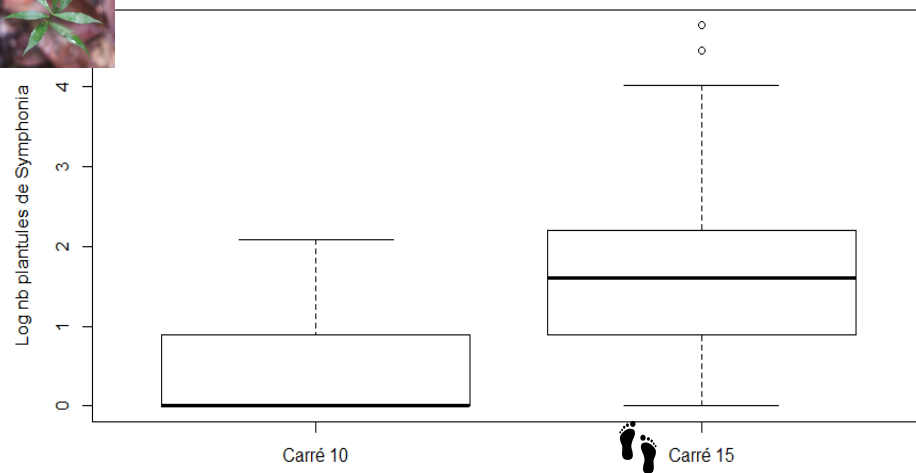
*Normalité ?
Significativité ?*



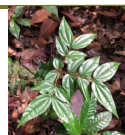
Boxplot du log du nombre de plantules de Dicorynia selon les carrés étudiés



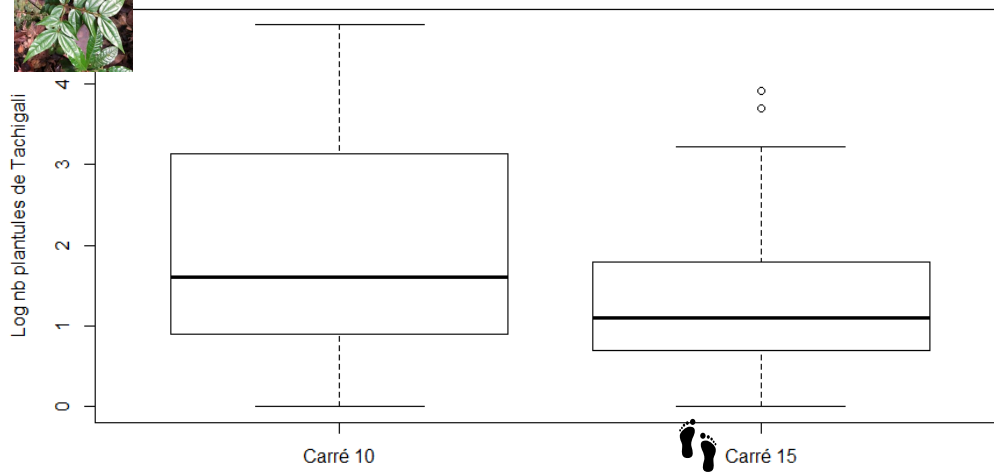
Boxplot du log de nombre de plantules de Symphonia selon les carrés étudiés



Non significatif



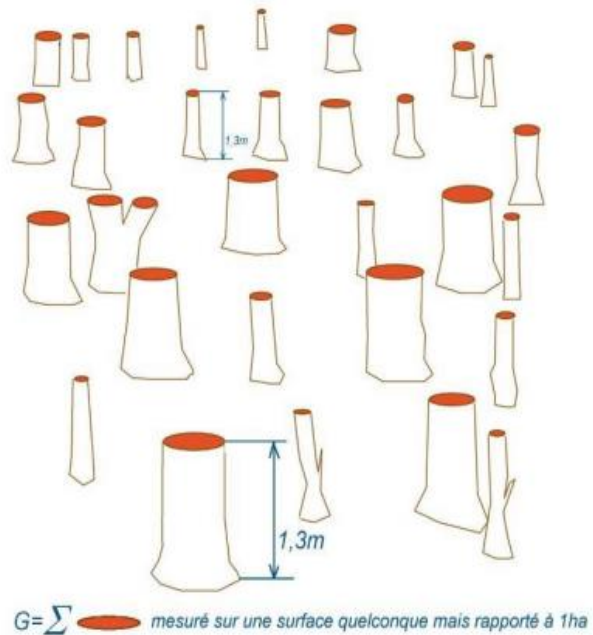
Boxplot du log du nombre de plantules de Tachigali selon les carrés étudiés



Significatif

Non significatif

FACTEUR LUMINOSITE: Surface terrière des voisins



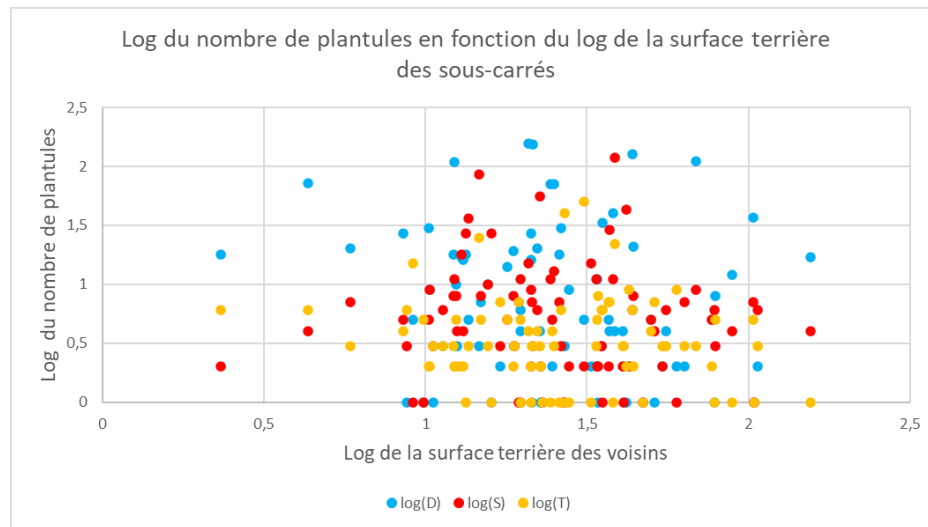
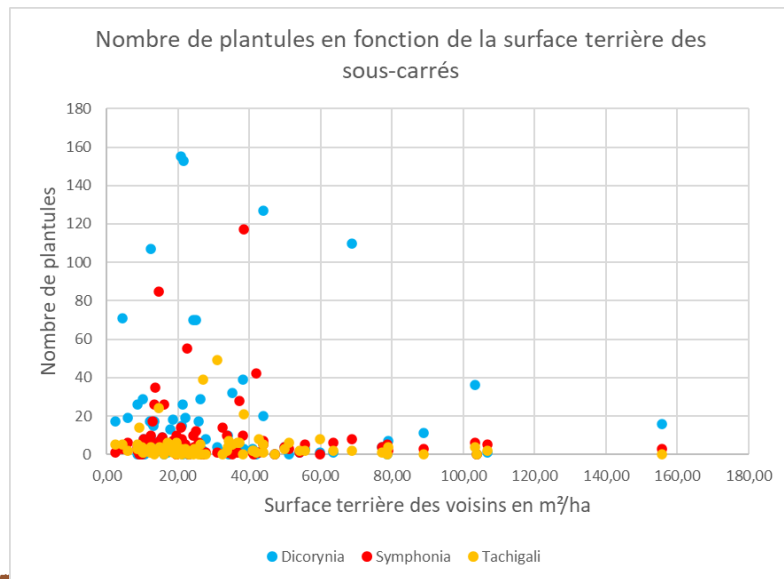
Source : Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt



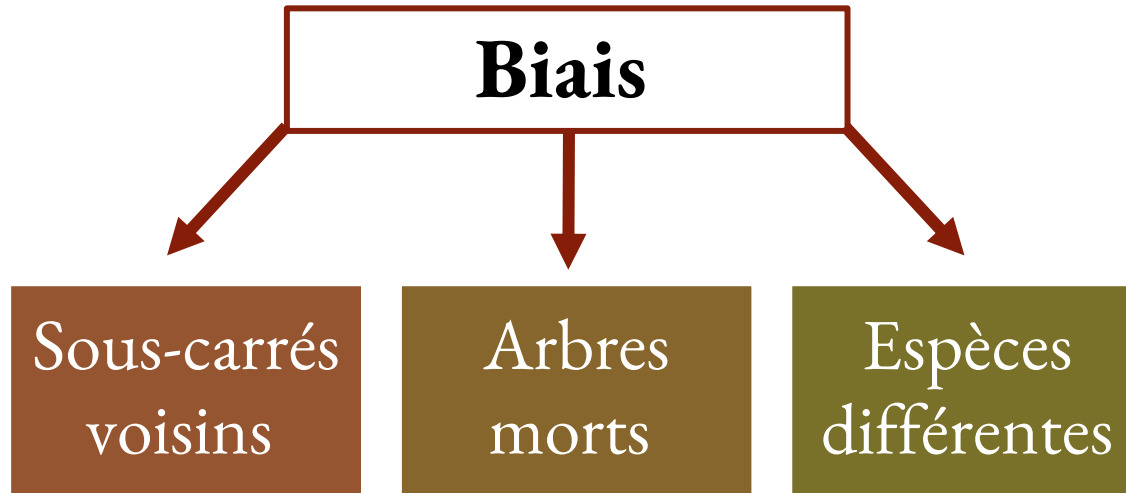
Source: Personnelle



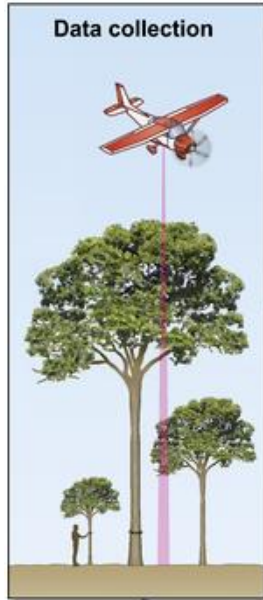
FACTEUR LUMINOSITE: Surface terrière des voisins



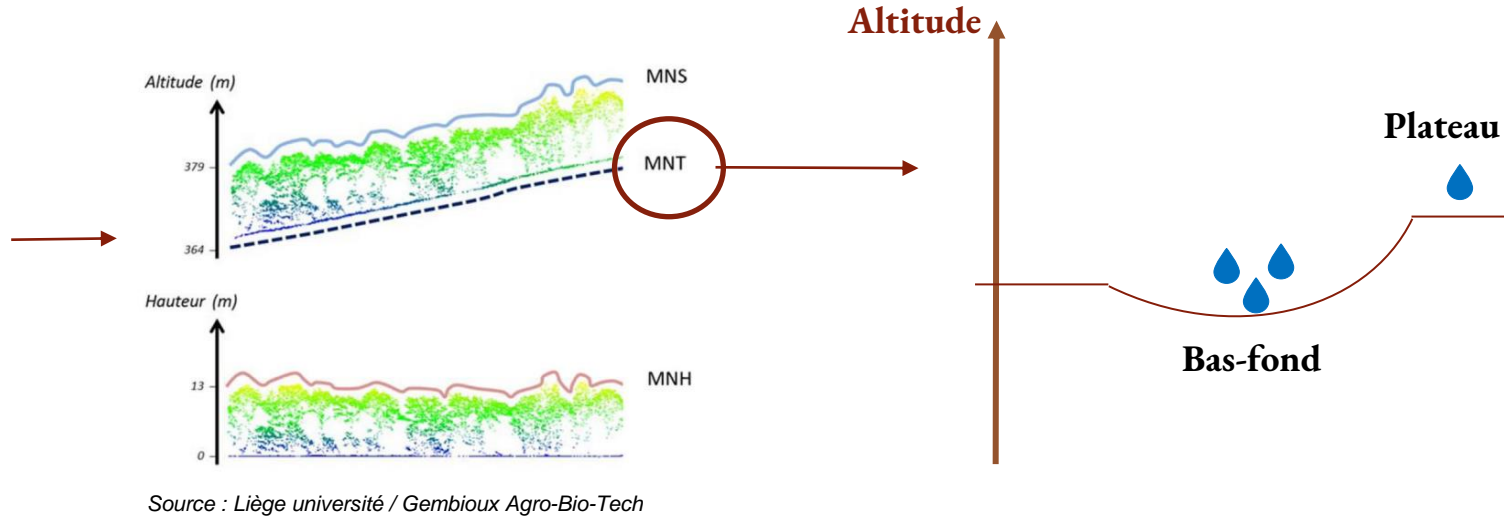
FACTEUR LUMINOSITÉ: Surface terrière des voisins



FACTEUR TOPOGRAPHIQUE: Modèle Numérique de terrain (MNT)



Source: Fischer et al. (2019)



Quantité eau : dépendante de la topographie
➔ Impact répartition plantules

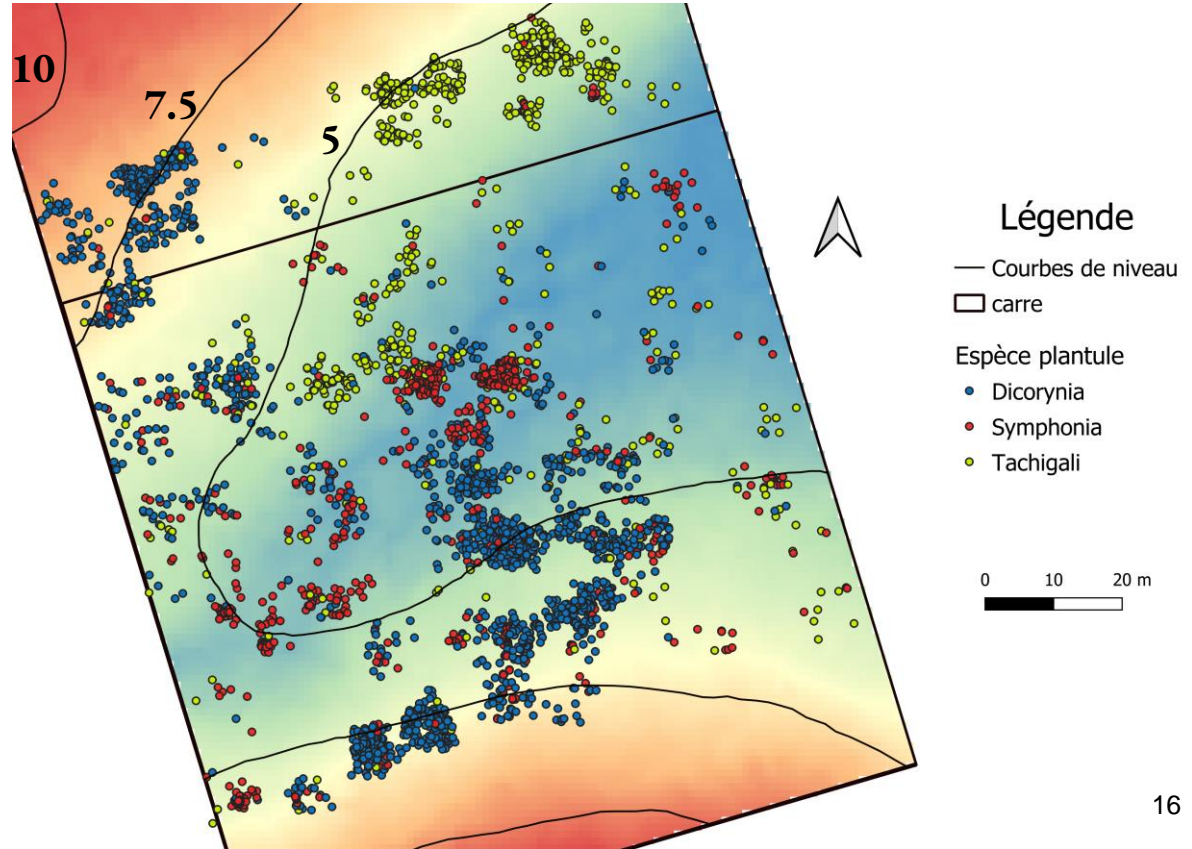


FACTEUR TOPOGRAPHIQUE: Modèle Numérique de terrain (MNT)

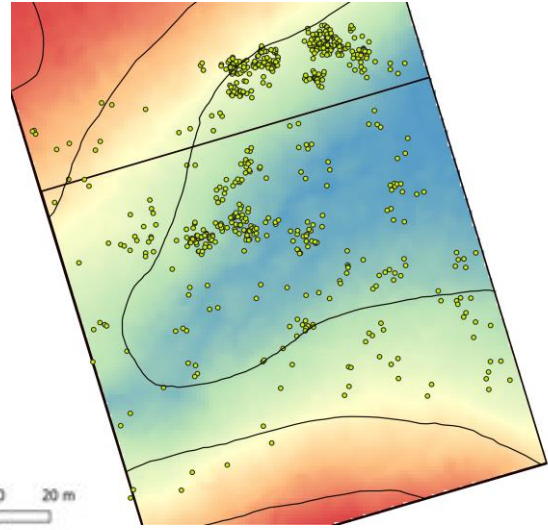
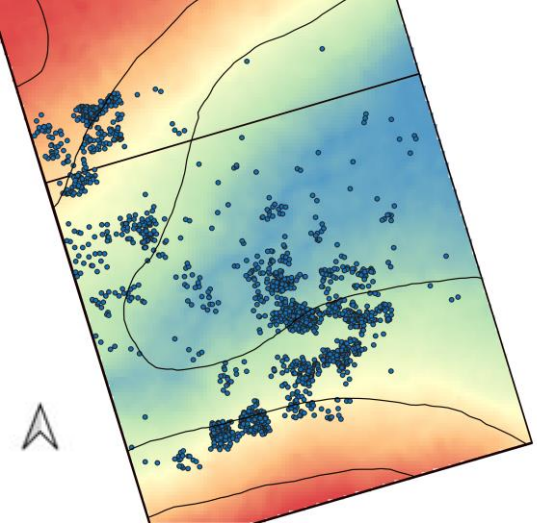
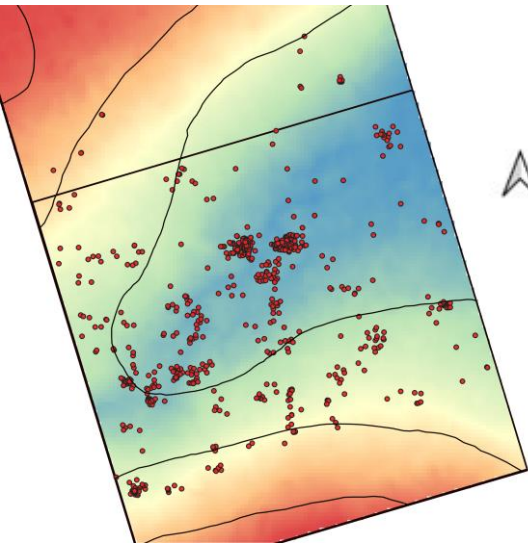
Carte montrant la répartition des
plantules des trois espèces étudiées selon
l'altitude (MNT)

Gradient d'altitude

Rouge (plateau) → **Bleu** (bas-fond)



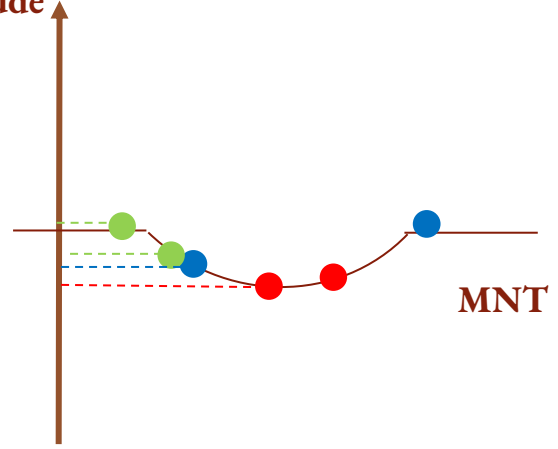
Cartes montrant la répartition des trois espèces séparément



- Légende**
- Courbes de niveau
 - carre
 - Espèce plantule
 - Dicorynia
 - Symphoni
 - Tachigali



Altitude

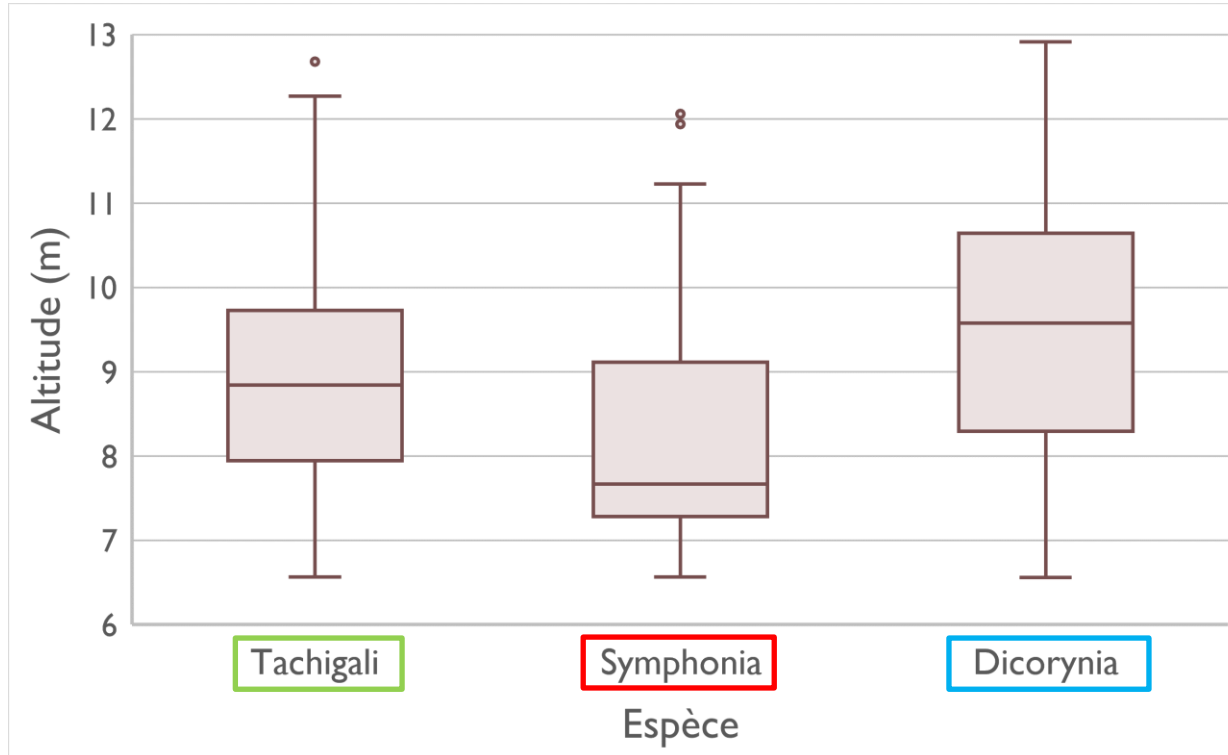


Attribution des données d'altitude pour chaque plantule grâce au MNT



FACTEUR TOPOGRAPHIQUE: Modèle Numérique de terrain (MNT)

Répartition des plantules selon les espèces et l'altitude



FACTEUR TOPOGRAPHIQUE: Modèle Numérique de terrain (MNT)

Hypothèse de départ:

Symphonia globulifera --> **bas-fonds**

Tachigali melinonii / *Dycorynia guianensis* --> **versants et plateaux**



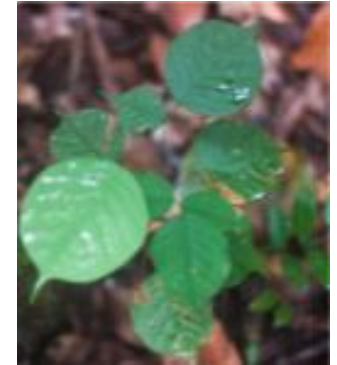
?



≈

Deux écotypes:

- plateau
- bas-fond

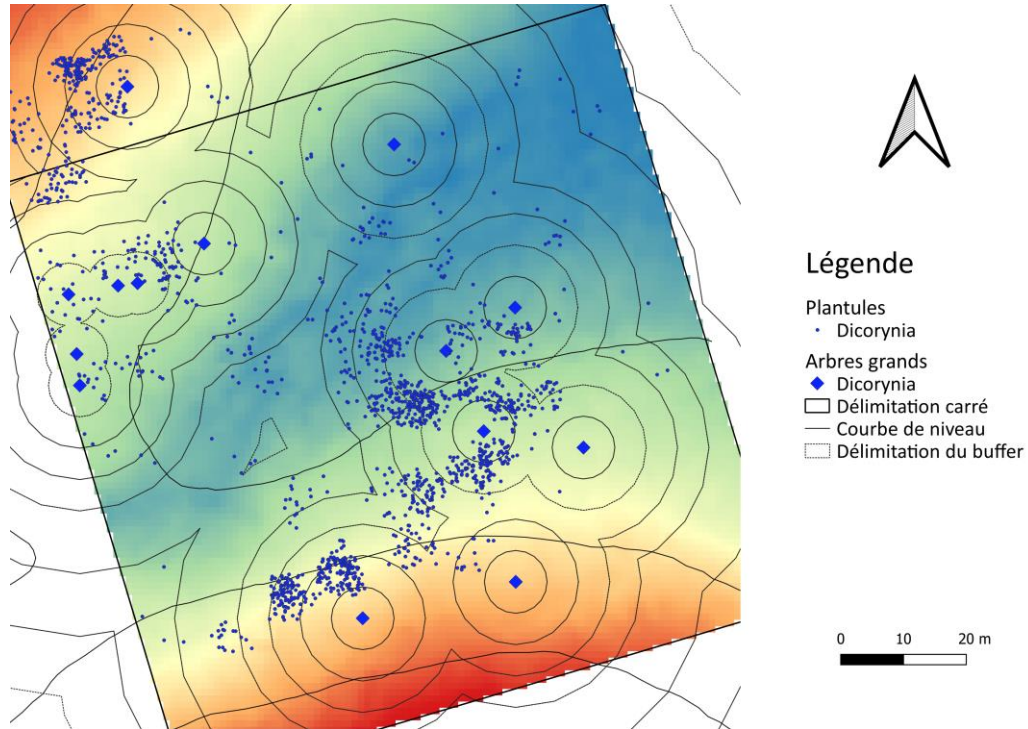


✓

Zones plus humides:

- **pourrissement** graines
- mauvais développement

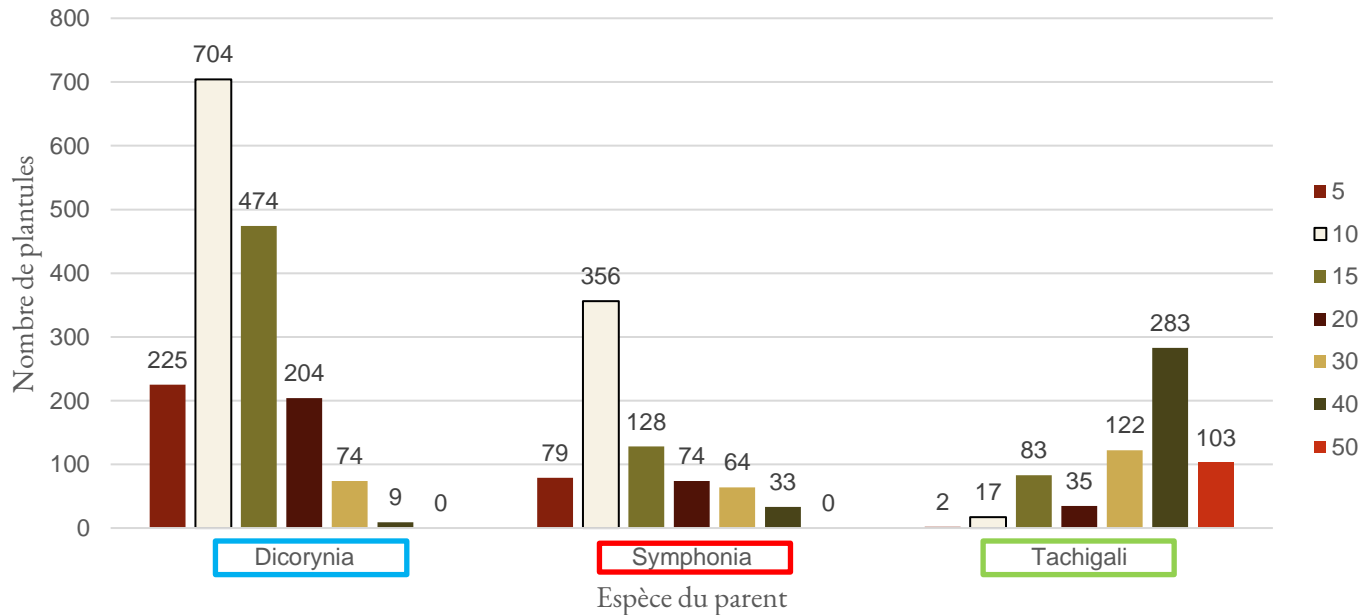
FACTEUR SPATIAL: Distance plantule – parent



Carte de la répartition des plantules de *Dicorynia* autour des parents

FACTEUR SPATIAL: Distance plantule – parent

Graphique de la répartition des espèces de plantules étudiées dans les 50 premiers mètres autour des parents



FACTEUR SPATIAL: Distance plantule – parent

Question: “Comment se répartissent les graines autour des parents ?”

Hs1: La graine reste au pied des parents

Hs2: La graine est disséminée à distance des parents

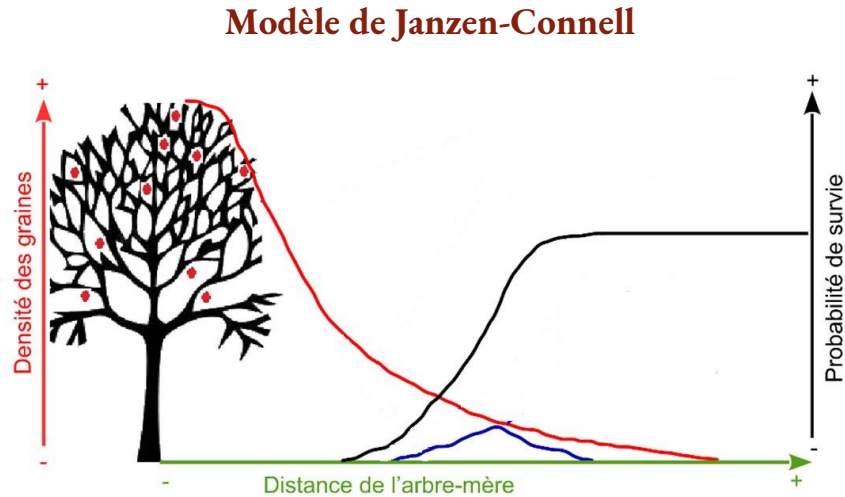
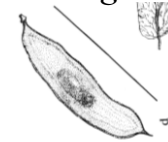


Schéma du modèle de dispersion des graines de Janzen-Connell

Types de graines

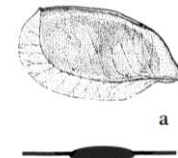
Espèce anémochore

Tachigali



Espèce barochore

Dicorynia



Espèce zoochore

Symphonia





Discussion

Limites & perspectives



Limites

- Nombre d'adultes différent
- Inégalité de sous-carrés mesurés
- Représentativité topographique
- Effets de bord

Perspectives

- Prendre en compte le nombre de feuilles et la hauteur dans les analyses
- Autres facteurs à étudier...
=> Projet de modélisation par les EFT
- Chablis à prendre en compte



Conclusion

Synthèse & ouverture



Synthèse & ouverture



SPATIAL

Distance plantule - parent



TOPOGRAPHIQUE

Digital Elevation Model



ANTHROPIQUE

Effet du piétinement



LUMINOSITÉ

Surface terrière des voisins



OUVERTURE

Suivi de ces carrés sur plusieurs modules FTH
→ Evolution de la régénération étudiée en 2022



Remerciement

Un grand merci à nos encadrants, Sylvain SHMITT, Guillaume SALZET et Mélaine AUBRY-KIENTZ, pour leur aide et leur suivi tout au long de ce projet

Un remerciement particulier (et un bon courage pour la suite) à nos collègues de terrain avec qui nous avons récolté les données (les EFT, ils se reconnaîtront)

Et pour finir, merci à tout ceux qui étaient à Paracou pour leur soutien et leur bonne humeur durant la semaine en forêt

PS: Un ENORME merci à ceux qui ont fait attention à l'endroit où ils mettaient les pieds pour ne pas détruite l'objet de notre étude, on vous aime



Bibliographie

- Bariteau, M.**, 1992. Régénération naturelle de la forêt tropicale humide de Guyane : étude de la répartition spatiale de *Qualea rosea* Aublet, *Eperua falcata* Aublet et *Symphonia globulifera* Linnaeus f. *Ann. For. Sci.* 49, 359–382. <https://doi.org/10.1051/forest:19920405>
- Effet Janzen–Connell, 2022. . Wikipédia.
- Flores, O., Gourlet-Fleury, S., Picard, N.**, 2006. Local disturbance, forest structure and dispersal effects on sapling distribution of light-demanding and shade-tolerant species in a French Guianian forest. *Acta Oecologica* 29, 141–154. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2005.08.007>
- Kokou, K.**, 2013. Evolution spatiale des agrégats d’“Angélique de Guyane” (*Dicorynia guianensis*, *Caesalpiniaceae*) sur le dispositif d’étude “Forêt naturelle” de Paracou en Guyane française. *Acta Botanica Gallica* 141, 351–359. <https://doi.org/10.1080/12538078.1994.10515168>
- Loubry, D.**, 1993. Les paradoxes de l’angélique (*Dicorynia guianensis* Amshoff): dissémination et parasitisme des graines avant dispersion chez un arbre anémochore de forêt guyanaise. *Revue d’Ecologie, Terre et Vie* 48, 353–363.
- Puig, H., Forget, P.-M., Sist, P.**, 1989. Dissémination et régénération de quelques arbres en forêt tropicale guyanaise. *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques* 136, 119–131. <https://doi.org/10.1080/01811789.1989.10826964>
- Recovery of trailside vegetation from trampling in a tropical rain forest | SpringerLink [WWW Document], n.d. URL <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02393857> (accessed 9.22.22).
- Rusterholz, H.-P., Weisskopf-Kissling, M., Baur, B.**, 2021. Single versus repeated human trampling events: Responses of ground vegetation in suburban beech forests. *Applied Vegetation Science* 24. <https://doi.org/10.1111/avsc.12604>
- Schmitt S.**, 2020. Génomique écologique de l’exploitation de niche et de la performance individuelle chez les arbres forestiers tropicaux. 😊
- Sébastien, A.**, 2022. Comment les extinctions de vertébrés menacent les forêts tropicales. *Encyclopédie de l’environnement*. <https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/extinctions-vertebres-menacent-forets-tropicales/> (accessed 9.22.22).
- Symphonia globulifera* (PROTA) — PlantUse Français [WWW Document], n.d. URL [https://uses.plantnet-project.org/fr/Symphonia_globulifera_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/fr/Symphonia_globulifera_(PROTA)) (accessed 9.22.22).
- Terborgh, J. et al.** 2008. Tree Recruitment in an Empty Forest. *Ecology* 89, 1757–1768. <https://doi.org/10.1890/07-0479.1>
- Van der Meer, P.J., Sterck, F.J., Bongers, F.**, 1998. Tree Seedling Performance in Canopy Gaps in a Tropical Rain Forest at Nouragues, French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 14, 119–137.

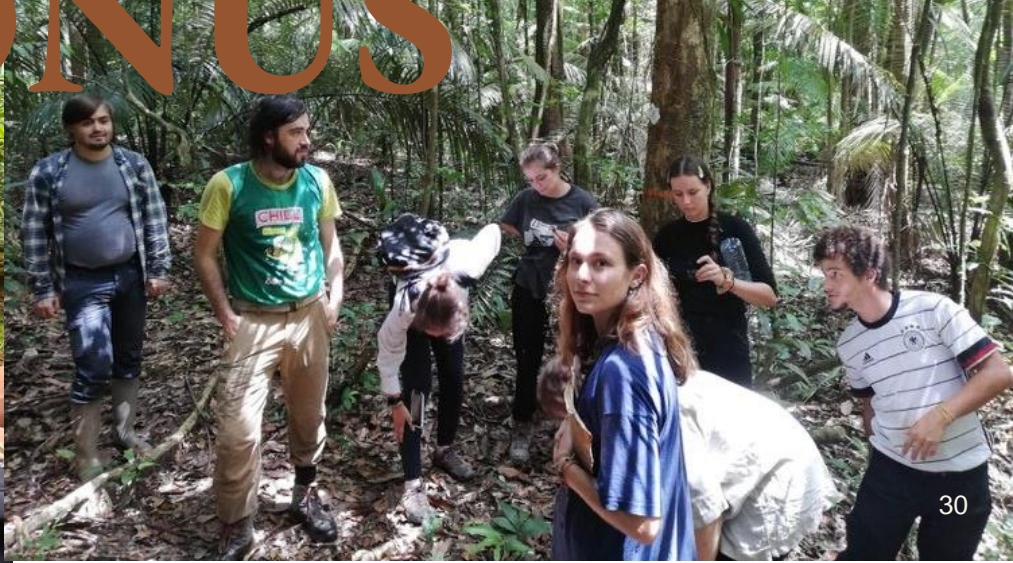
A group of diverse people are gathered in a lush tropical forest. In the foreground, a large man with a beard and a wide smile is looking towards the camera. Behind him, several other people are visible, some making peace signs. The background is filled with tall palm trees and dense green foliage. There are some dark, brush-like shapes in the top corners of the image.

**Merci pour votre
attention**

Des questions ?



BONUS



Annexe

Facteur	Indicateur choisi	Paramètre étudié	Question	Hypothèse
Anthropique	Piétinement	Densité de plantule <ul style="list-style-type: none">• Par carré• Par espèce	Quel est l'effet du piétinement sur l'abondance des plantules ?	Ha: Le piétinement a un effet négatif sur la présence des plantules
Luminosité	Couverture végétale	Surface terrière	Quel est l'impact de la lumière sur la distribution des plantules ?	Hi: La présence d'espèces de plantules héliophiles est négativement corrélée la densité du couvert forestier
Topographique	Altitude	DEM (Digital Elevation Model)	Comment se répartissent les plantules en fonction de la topographie ?	Ht: Les <i>Symphonia globulifera</i> ont tendance à se développer plutôt en bas-fonds, contrairement aux <i>Tachigali melinonii</i> et aux <i>Dycorynia guianensis</i>
Spatial	Proximité au parent	Distance plantule – parent	Comment se répartissent les graines autour des parents ?	Hs1: La graine reste au pied des parents Hs2: La graine est disséminée à distance des parents