

# 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, Mélaine 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*

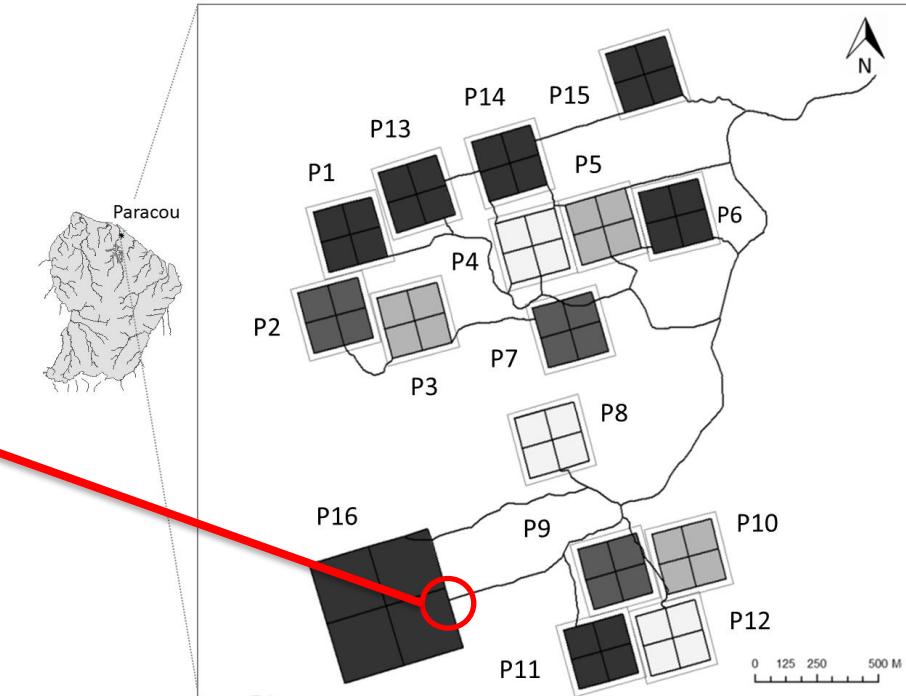
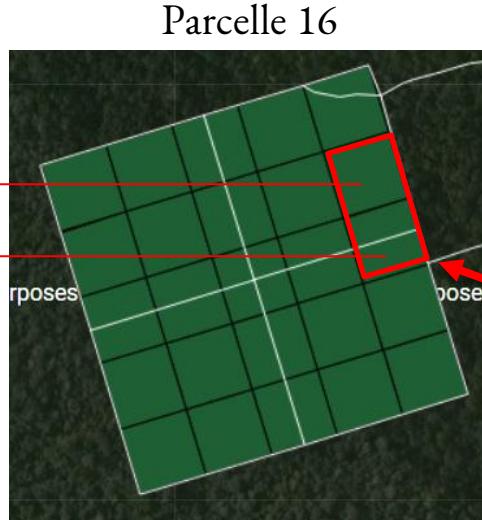


Facilement identifiable

# 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)





# Matériel & méthode

Protocole terrain suivi et méthodes d'analyse



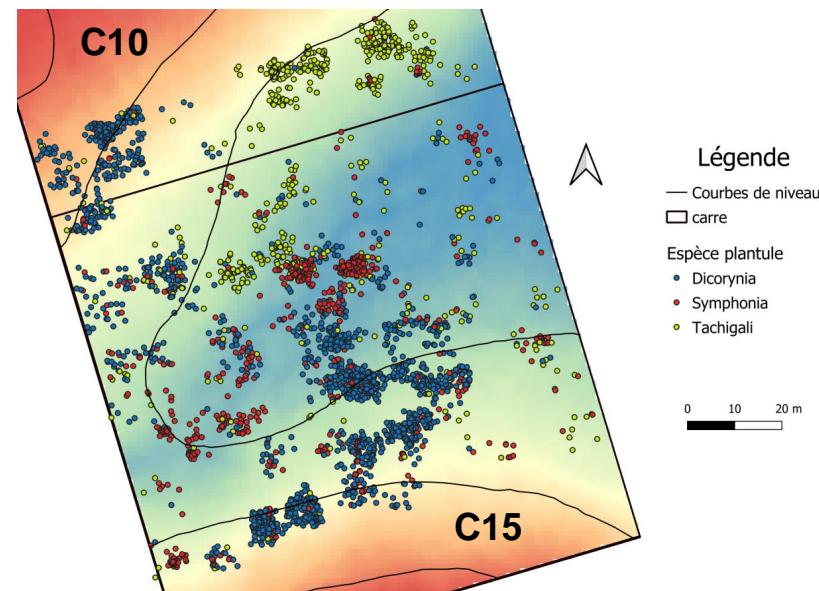
# Protocole terrain suivi



Source: Personnelle

- Mesures prises**
- Distances
  - Angle
  - Hauteur
  - Nombre de feuilles
  - Photos pour base de données

# Inventaire réalisé



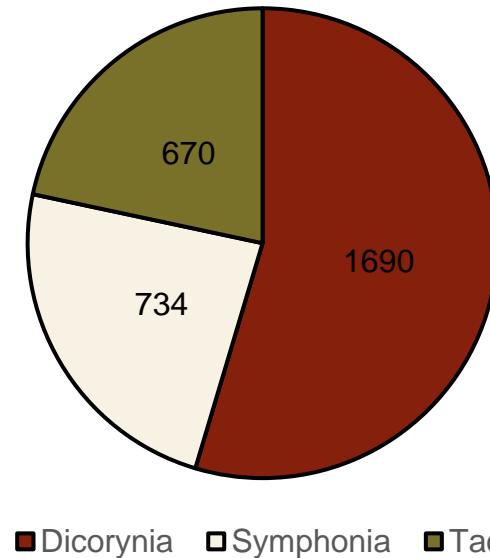
1 hectare

0.2 ha non piétiné (C10)



0.8 ha piétinés (C15)

Graphique du nombre de plantules inventoriées

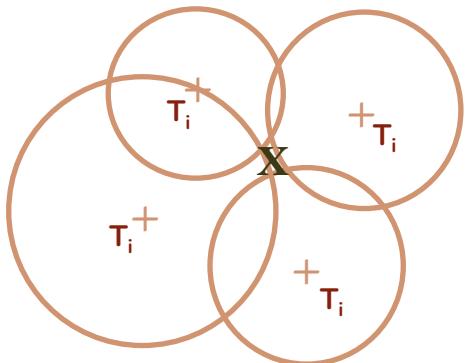


3094  
plantules



# Méthode d'analyse

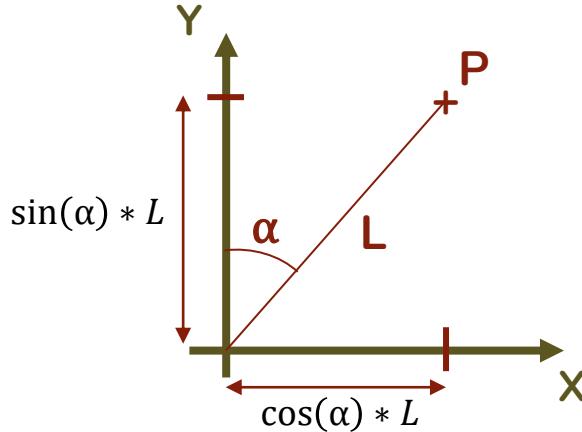
## Calcul de la position des plantules via les données terrain



### Quadrilatéralisation des points de référence

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

$$\text{Erreur} = \sum_{i=1}^N \sqrt{((Xest - XTi)^2 + (Yest - YTi)^2)} - Ri$$



### Placement des plantules

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

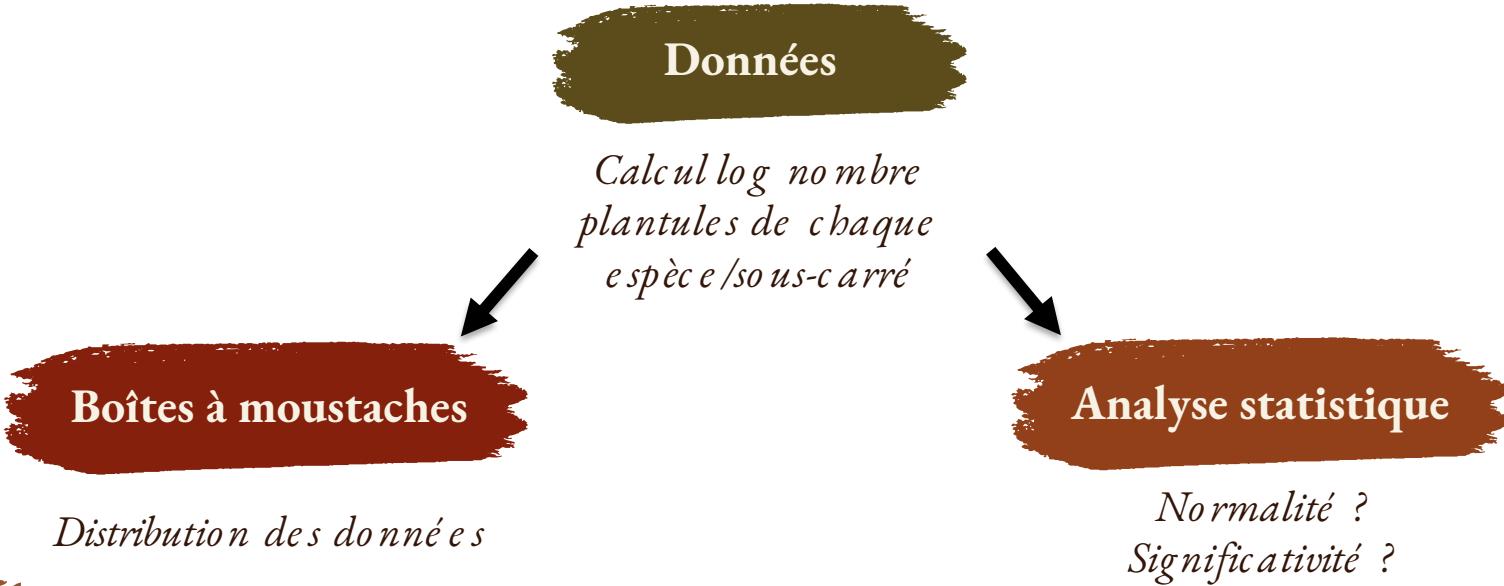
$$P \left\{ \begin{array}{l} X = \sin(\alpha) * L + Xref \\ Y = \cos(\alpha) * L + Yref \end{array} \right.$$

# Résultats

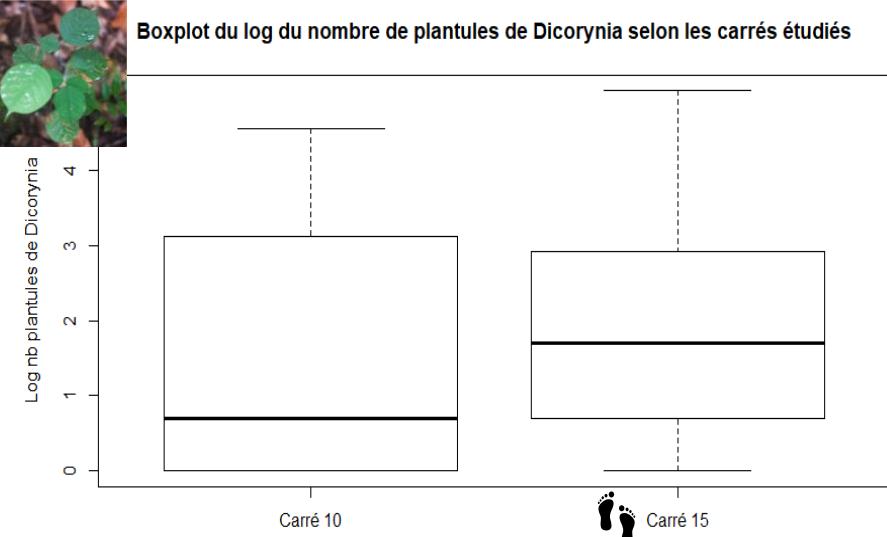
Présentation des résultats & interprétation



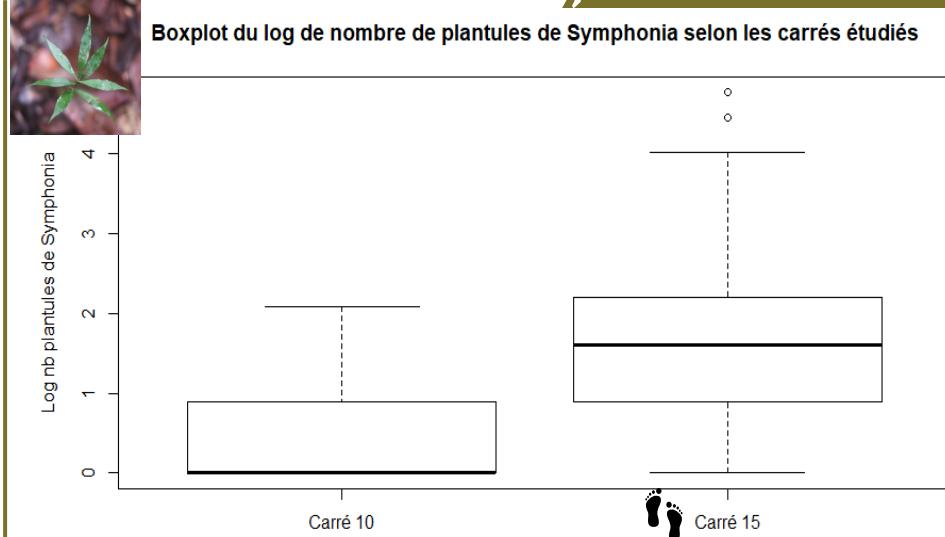
## FACTEUR ANTHROPIQUE : Effet du piétinement



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



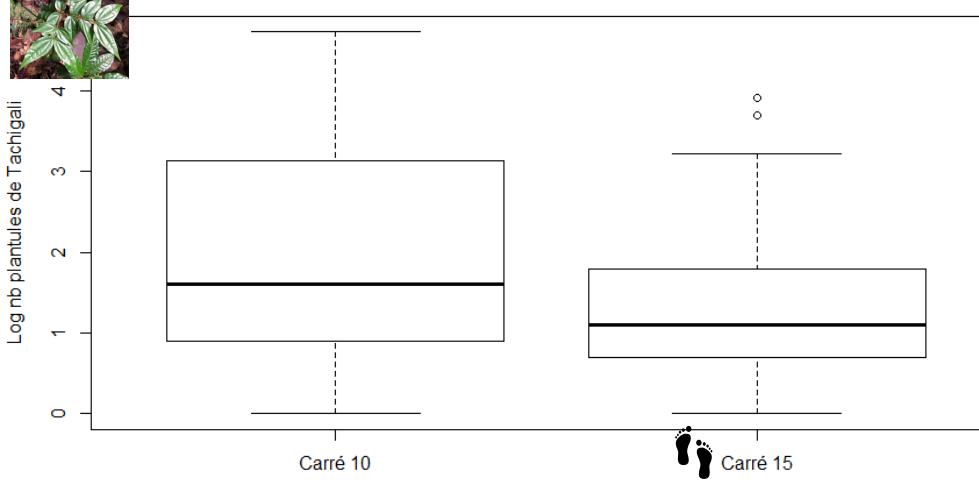
Boxplot du log de nombre de plantules de *Sympmania* selon les carrés étudiés



*Non significatif*



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

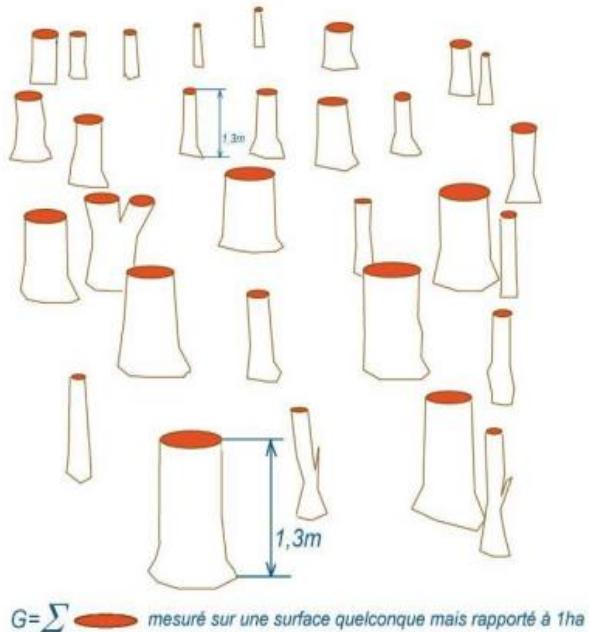


*Significatif*



*Non significatif*

## FACTEUR LUMINOSITE: Surface terrière des voisins



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

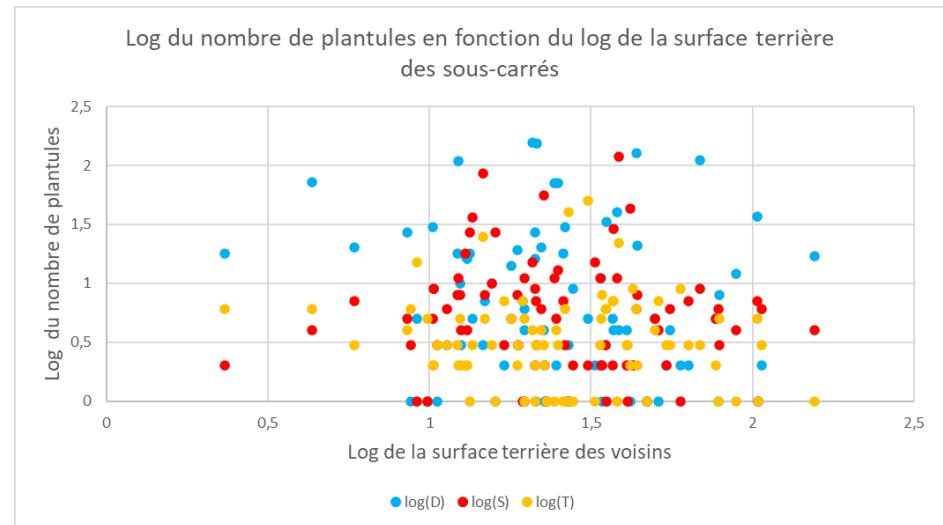
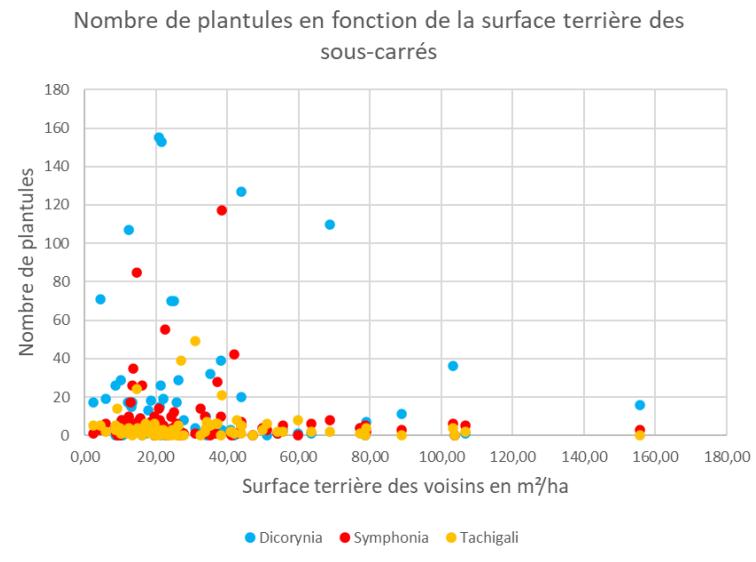


Source: Personnelle

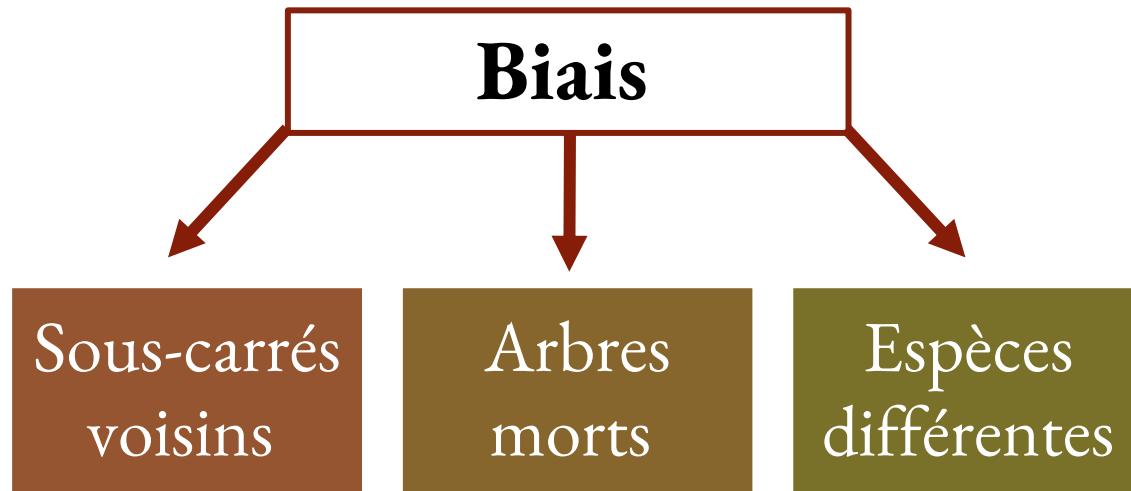




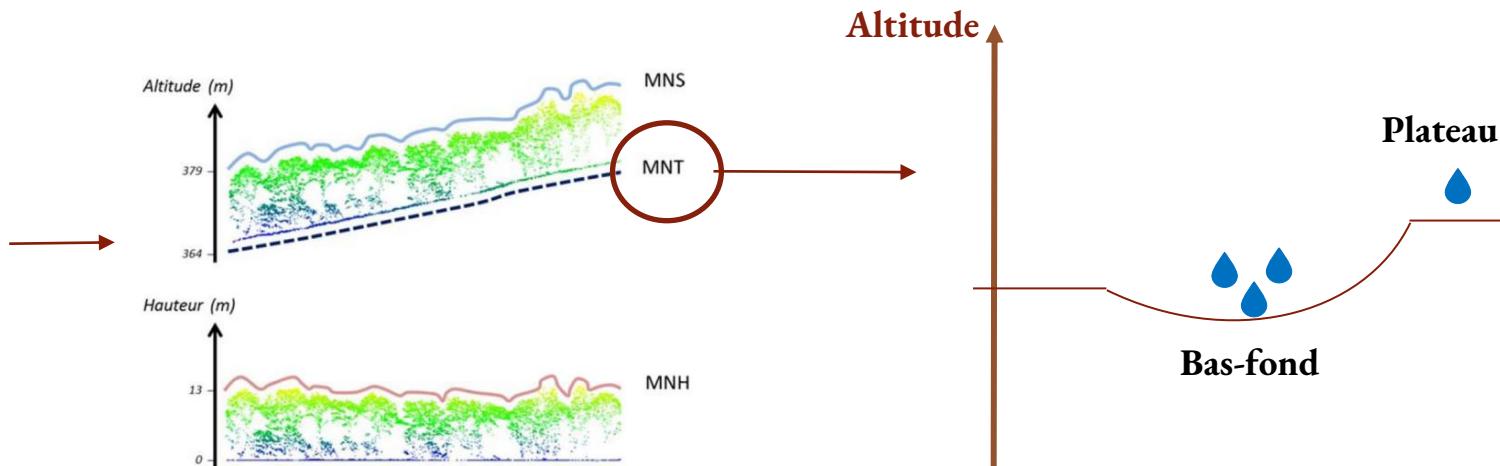
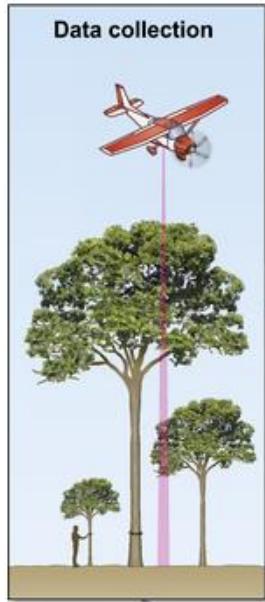
## FACTEUR LUMINOSITE: Surface terrière des voisins



## FACTEUR LUMINOSITE: Surface terrière des voisins



# FACTEUR TOPOGRAPHIQUE: Modèle Numérique de terrain (MNT)



Source : Liège université / Gembioox Agro-Bio-Tech

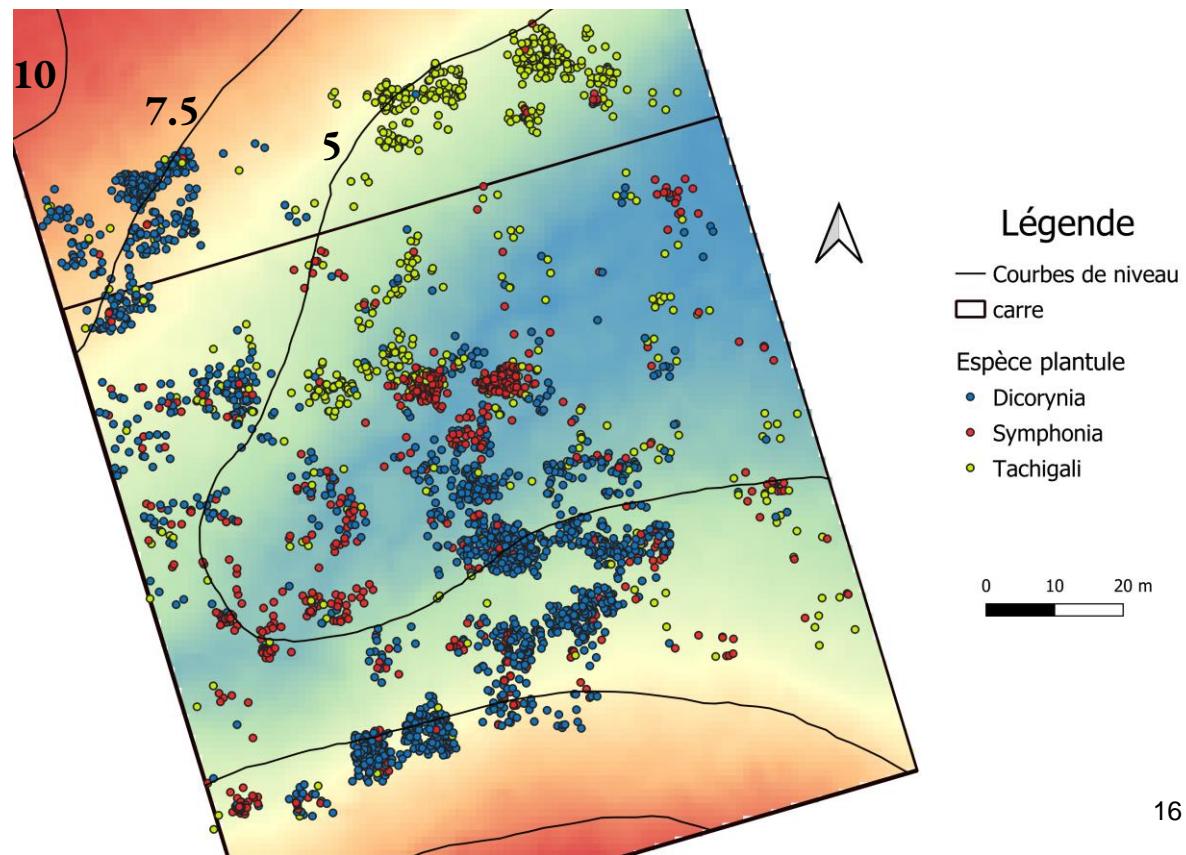
Source: Fischer et al. (2019)

Quantité eau : dépendante de la topographie  
➔ Impact répartition plantules

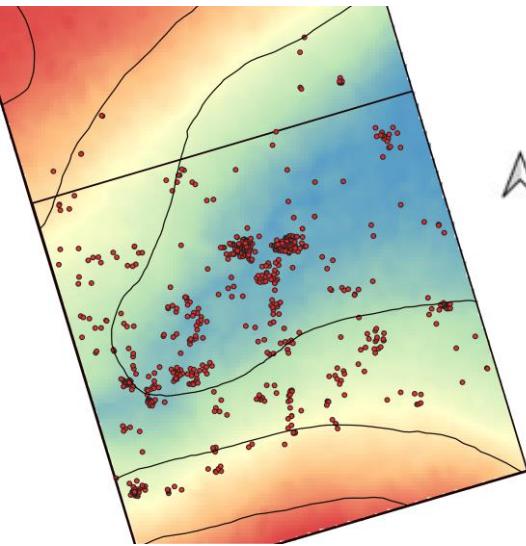
# FACTEUR TOPOGRAPHIQUE: Modèle Numérique de terrain (MNT)

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

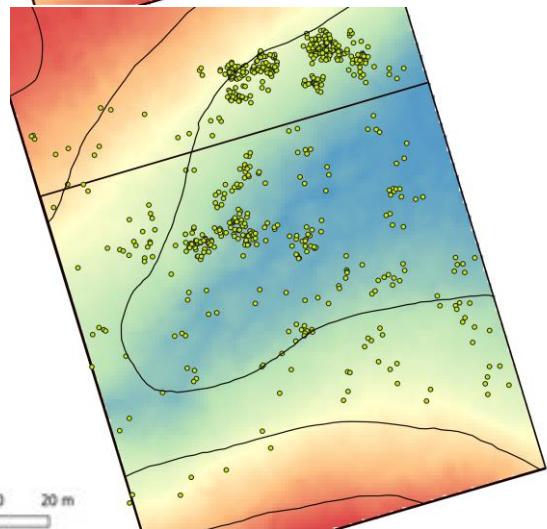
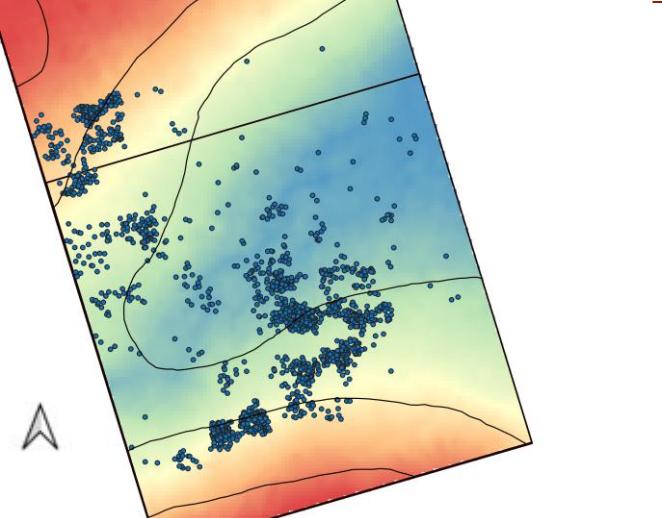


Légende

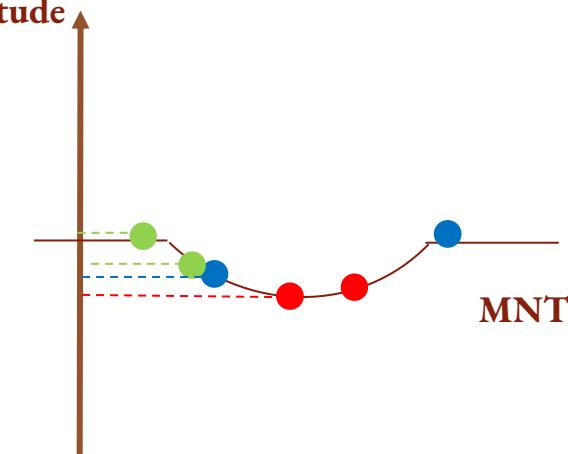
— Courbes de niveau  
□ carre

Espèce plantule  
• Dicorynia  
• Symphoni  
• Tachigali

0 10 20 m



Altitude

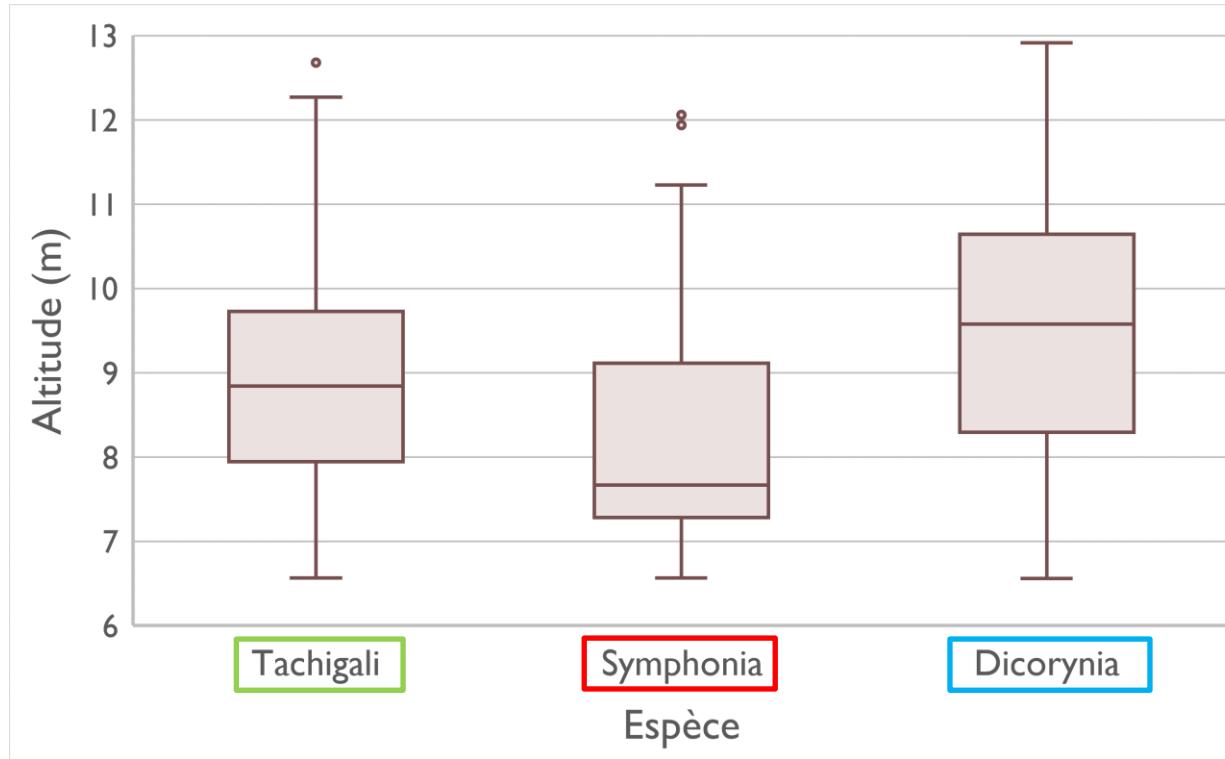


Attribution des données d'altitude pour chaque plantule grâce au MNT



# 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:

*Sympbo nia glo bulifera* --> **bas-fonds**

*Tac bigali melinonii / Dyc orynia guiane nsis* --> **versants et plateaux**



?



≈

Deux écotypes:

- plateau
- bas-fond

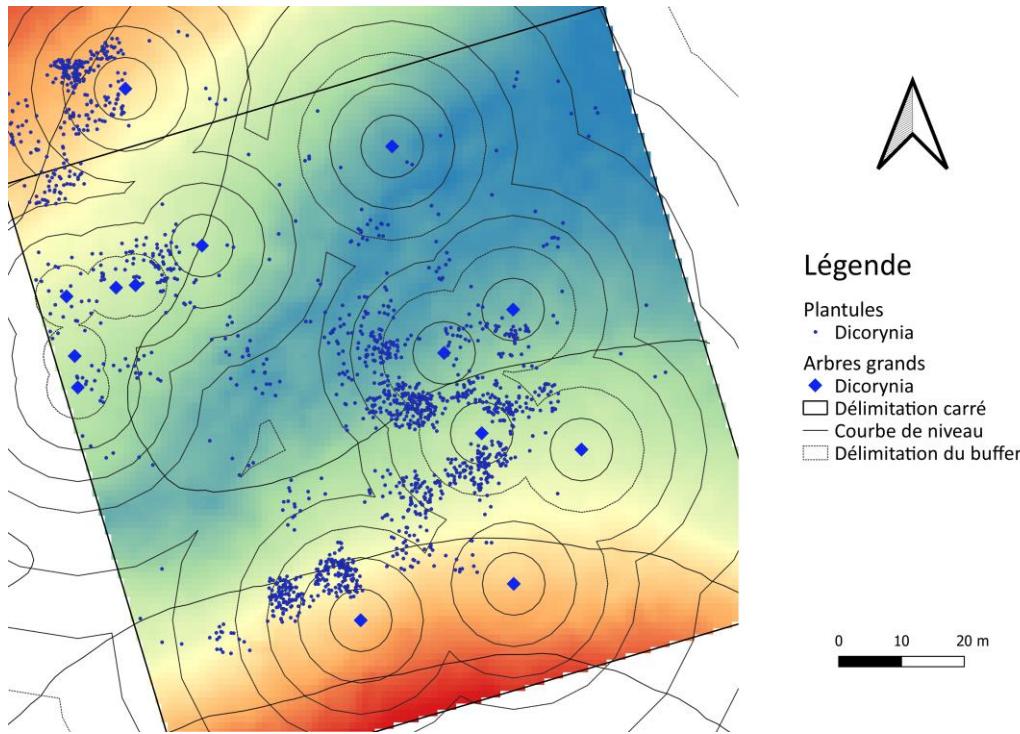


✓

Zones plus humides:

- **pourrissement** graines
- mauvais développement

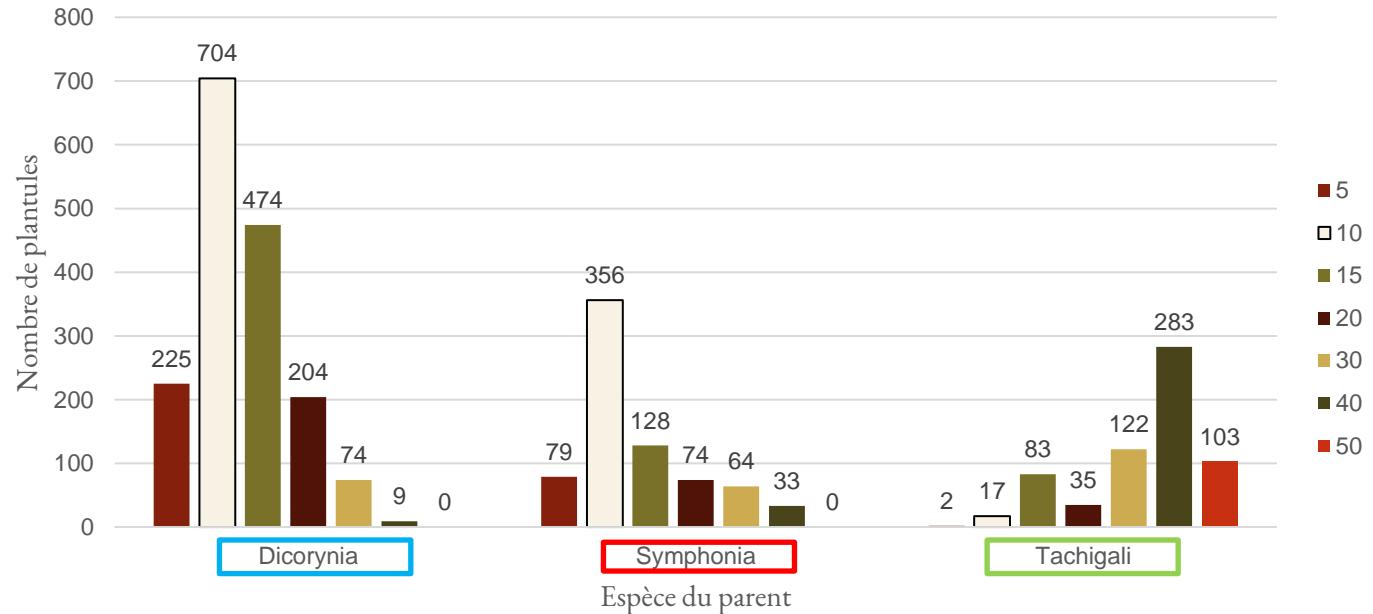
## FACTEUR SPATIAL: Distance plantule – parent



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

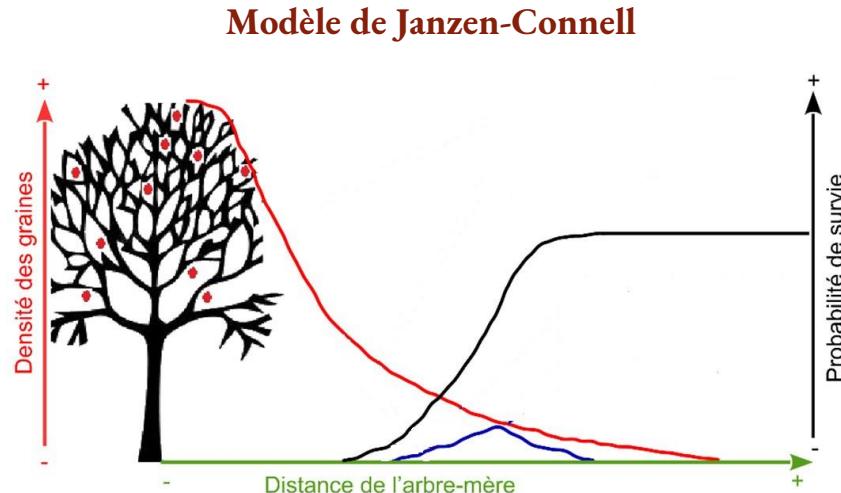
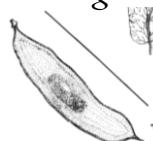


Schéma du modèle de dispersion des graines de Janzen-Connell

## Types de graines

Espèce anémochore

*Tac higali*



Espèce barochore

*Dicorynia*



Espèce zoothore

*Sympho ni*





# 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 piétement*



## LUMINOSITE

*Surface terrière des voisins*



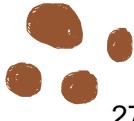
# Remerciement

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 détruire 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 *Sympomia 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).
- Sympomia globulifera (PROTA) — PlantUse Français [WWW Document], n.d. URL [https://uses.plantnet-project.org/fr/Sympomia\\_globulifera\\_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/fr/Sympomia_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.



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"> <li>• Par carré</li> <li>• Par espèce</li> </ul>	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 ?	Hl: La présence d'espèces de plantules héliophiles est négativement corrélée à 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