

Biogéographie mondiale des traits fonctionnels des arbres

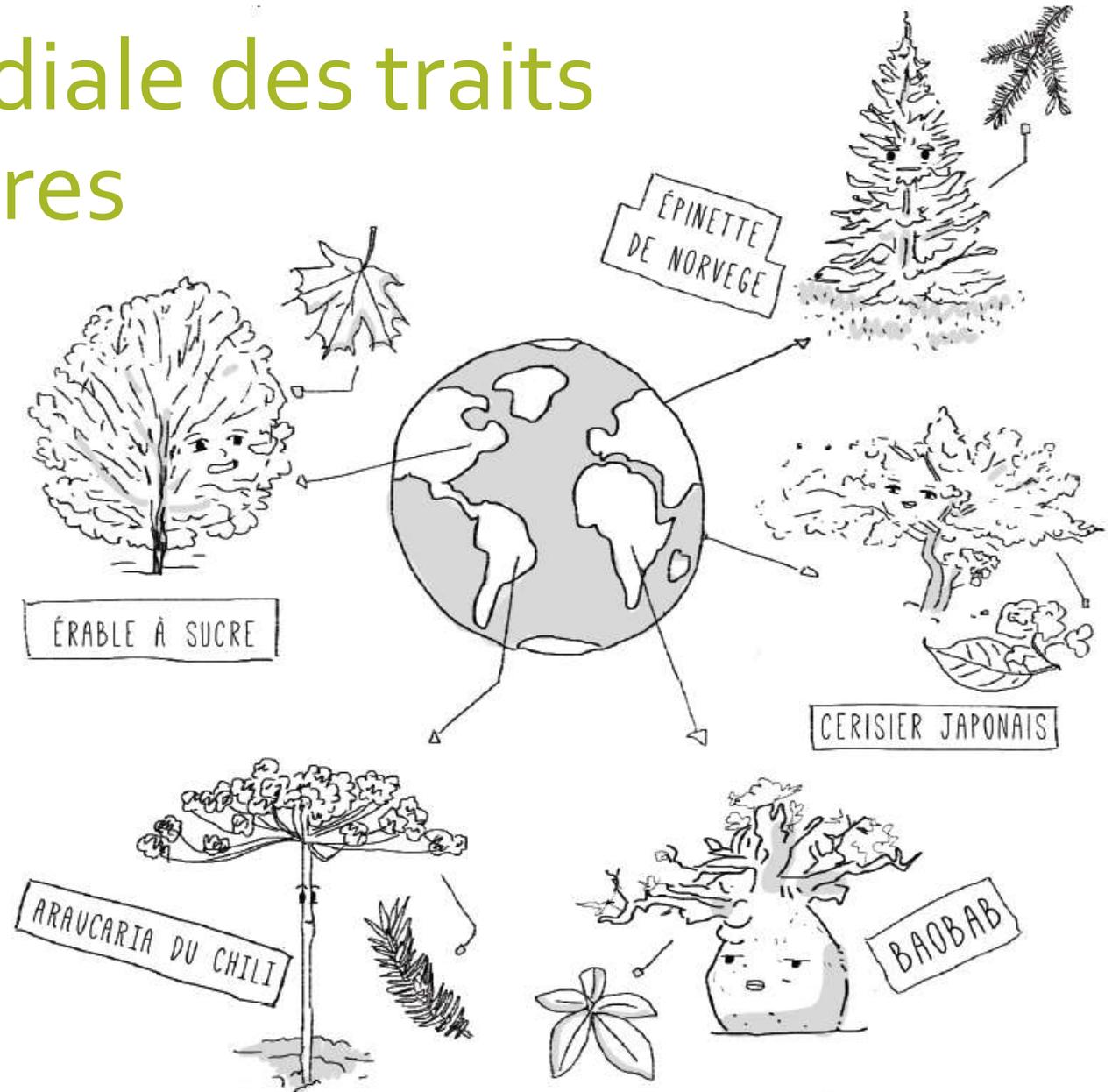
Élise Bouchard

Septembre 2022



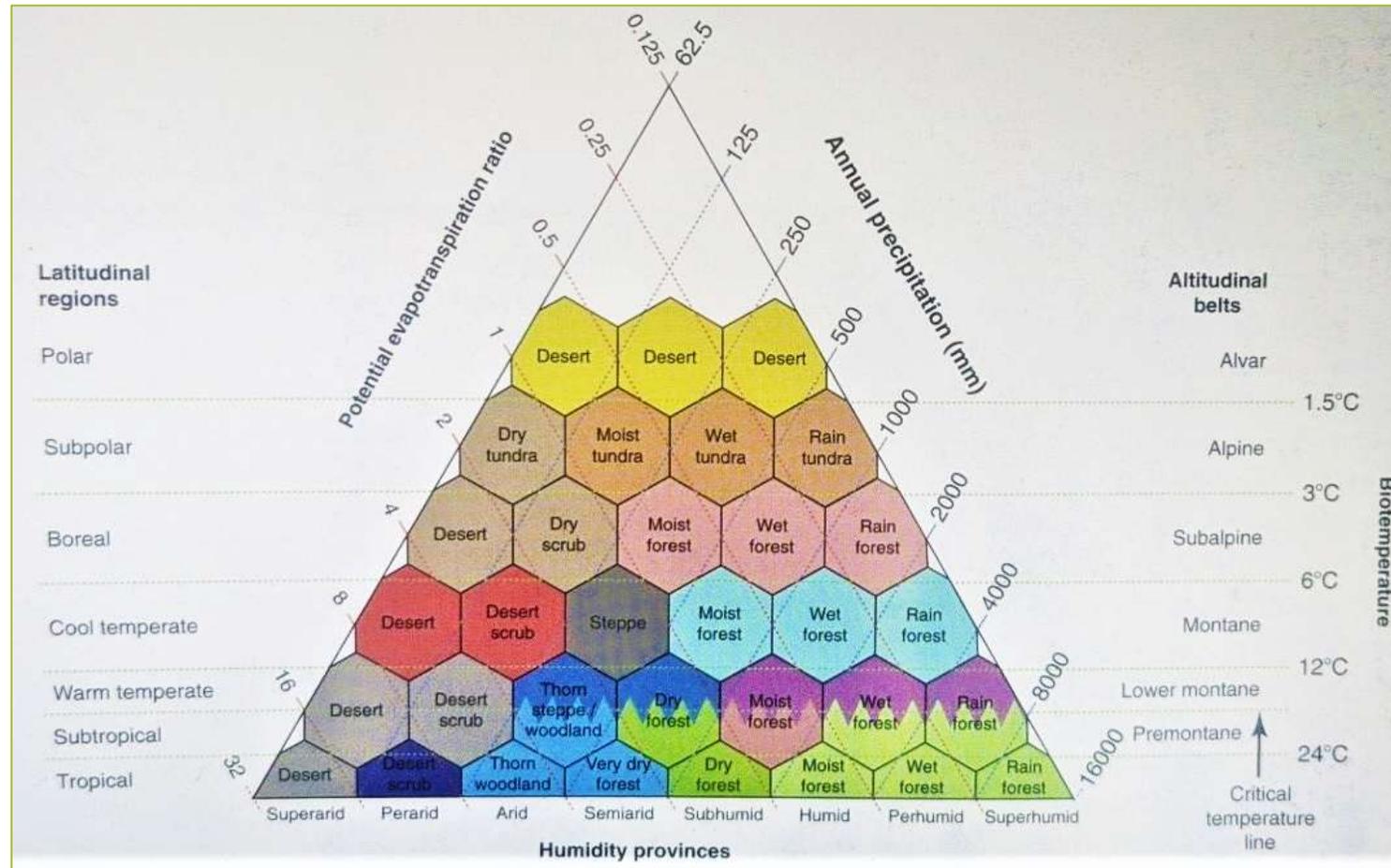
Collaborateurs principaux :

Alain Paquette
Eric B. Searle
Pierre Drapeau
Jingjing Liang



DESSINS: ÉLISE BOUCHARD / MIREILLE LEVESQUE

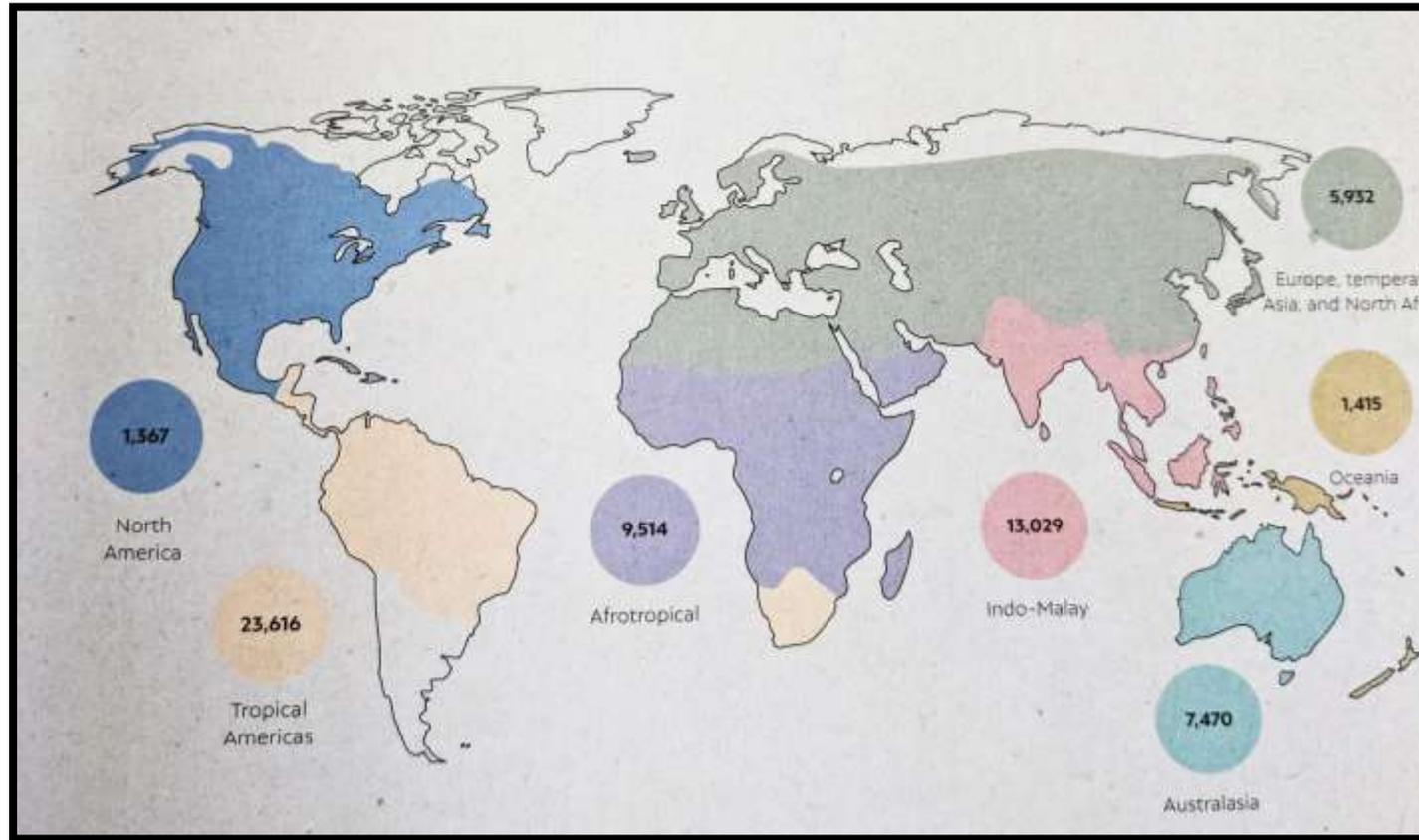
Les biomes... pas si compliqué !



Référence : Holeridge, L.R. 1947. Image adaptée par Peter Halasz

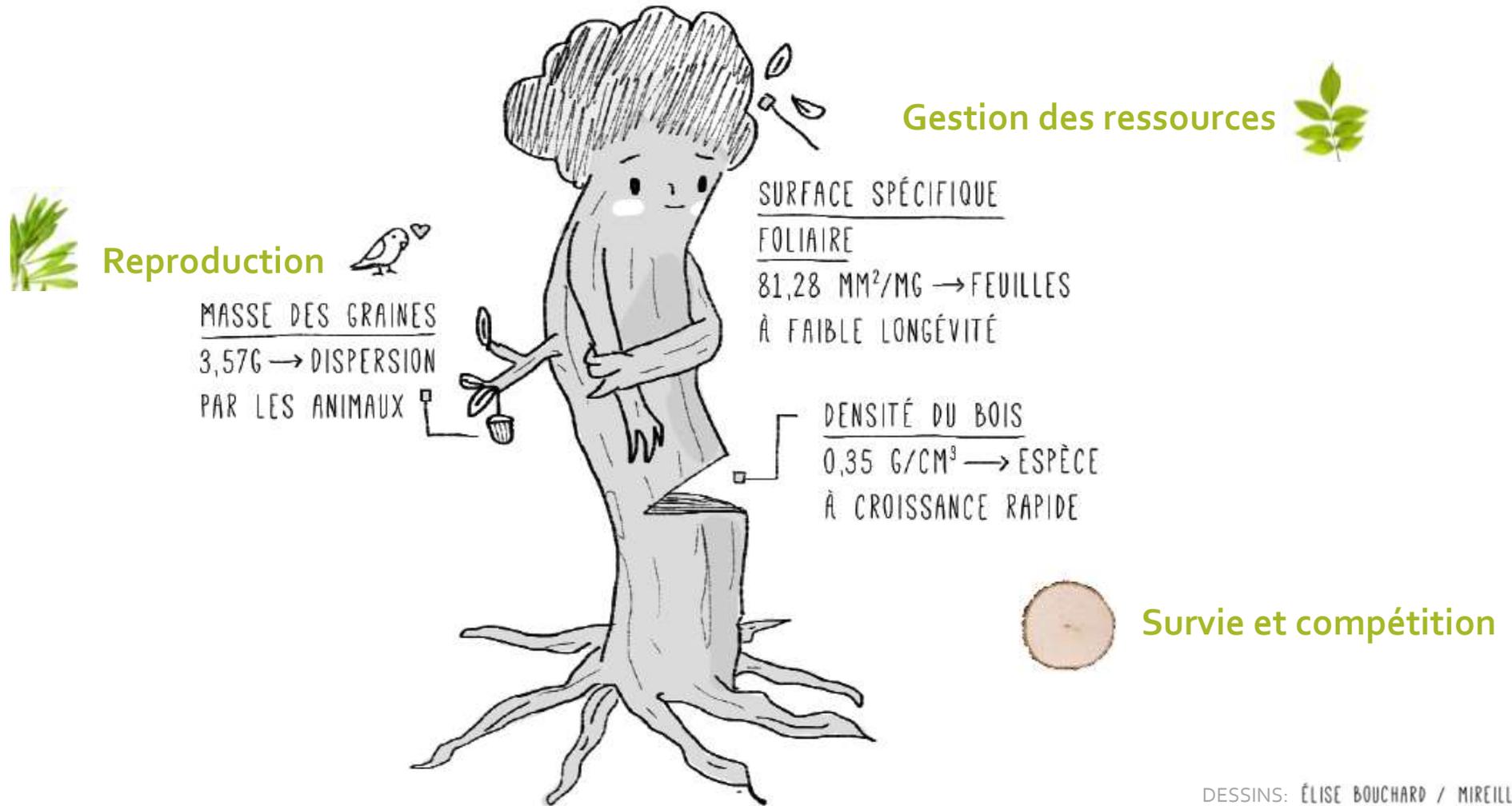
Gradient latitudinal

La biodiversité mondiale des arbres en chiffres



Référence: The International Union for Conservation of Nature – Global Tree Assessment

Traits fonctionnels



Questions de recherche

- Comment la composition des traits fonctionnels des communautés forestières est-elle influencée par les gradients environnementaux mondiaux ?

NOUVEAUTÉS

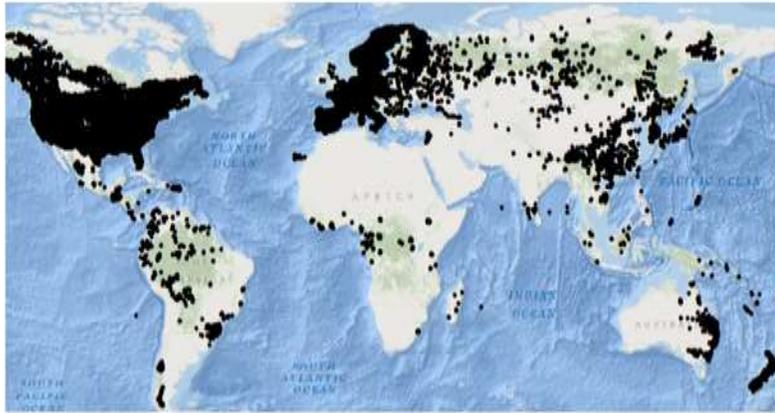
- Abondance des espèces
- Approche multi-échelle



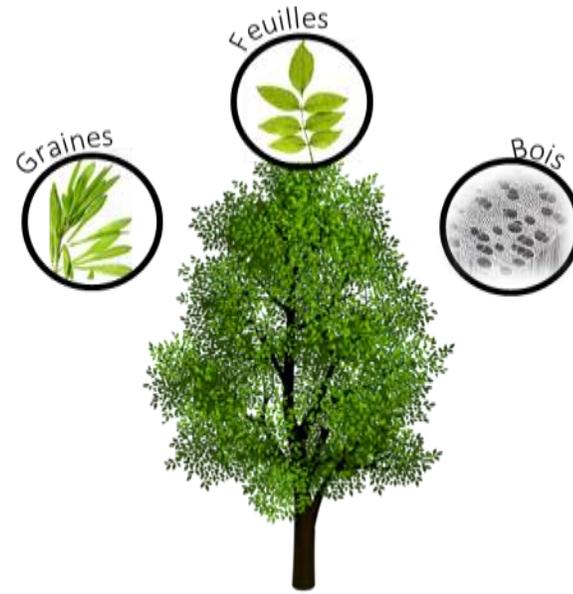
Hypothèses et prédictions



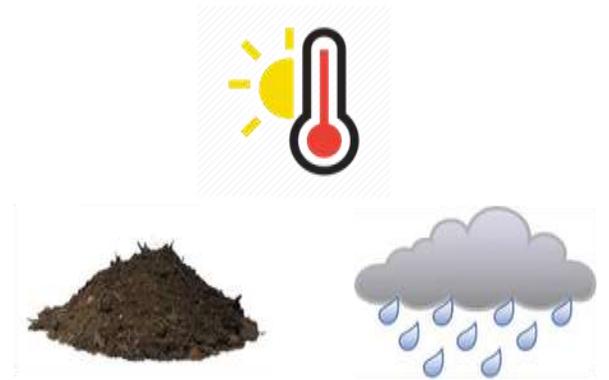
Méthodologie



1. Inventaires forestiers



2. Traits fonctionnels



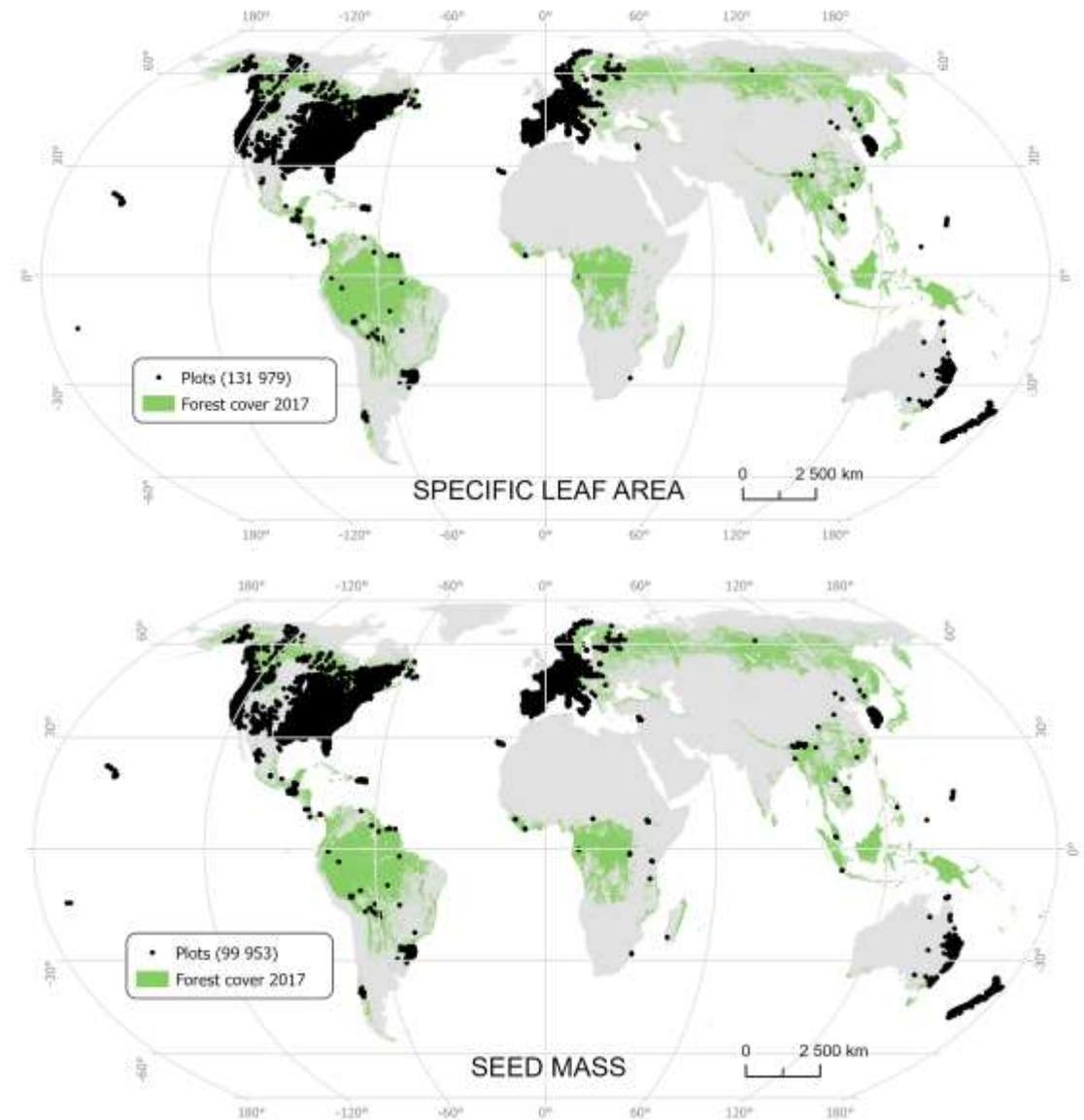
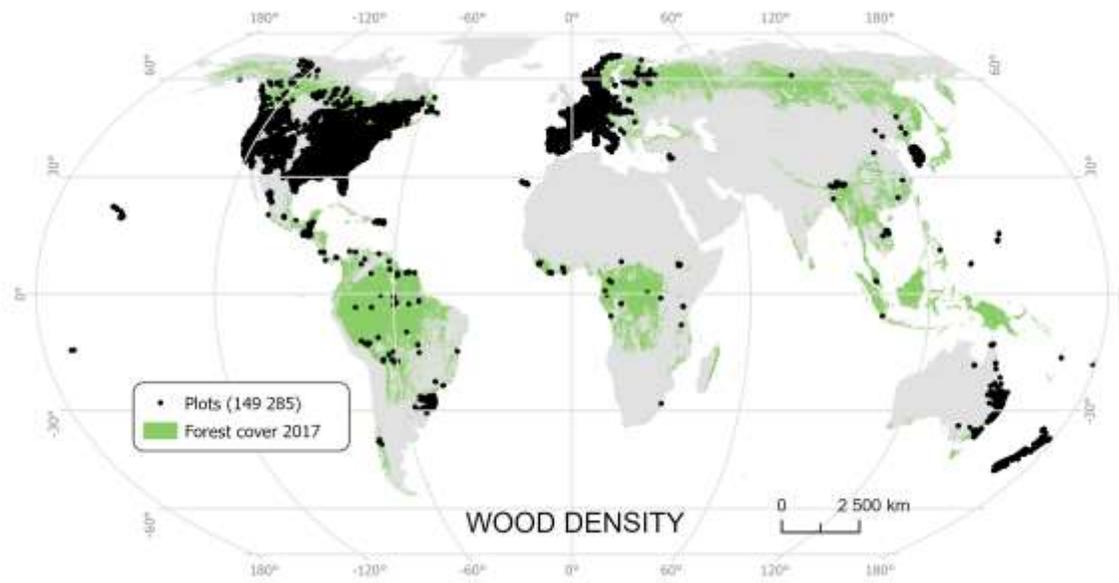
3. Variables bioclimatiques



Distribution mondiale

Relations traits fonctionnels ~
gradients environnementaux

DISTRIBUTION DES DONNÉES



Méthodologie

12 variables climatiques ou pédologiques

GRADIENTS ENVIRONNEMENTAUX



Énergie (température et radiation solaire)



Précipitations



Sols

QUATRE MODÈLES PAR TRAIT

Global, Boréal, Tempéré et Tropical

Analyses

Régressions linéaires multiples

- Sélection des variables (GVIF)

Analyses de dominance

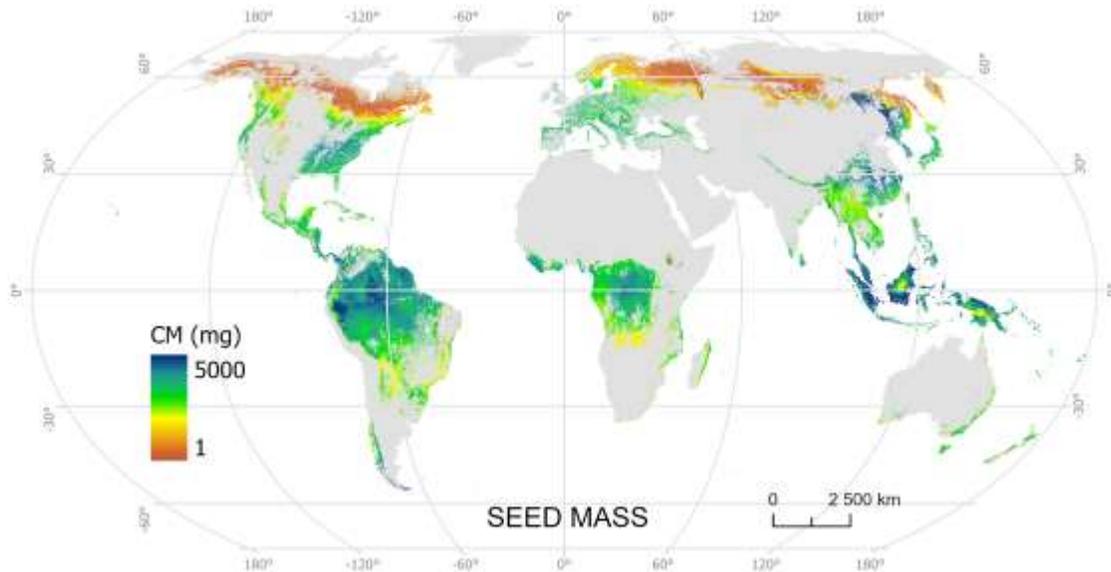
Masse des graines



- Augmente avec la température
 - MAIS en forêt **tropicale**...
- Peu d'effet des sols



- Peu d'effets des précipitations milieux **tempérés** et **globaux**. Effet positif **boréaux** et **tropicaux**
- Milieux arides = stratégies opportunistes
- Forêts **tropicales**
 - Interactions avec saisonnalité



Stratégies opportunistes



Stratégies conservatrices

Surface spécifique foliaire



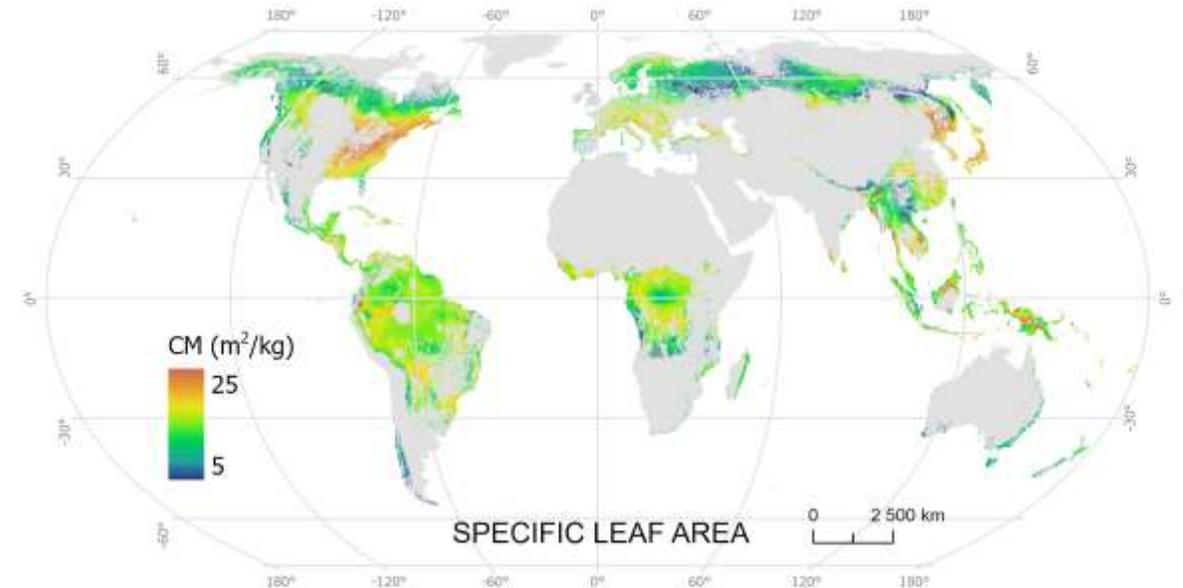
- Radiation solaire : relation unimodale
- Valeurs les plus élevées en forêt tempérée



- Bonne structure = stratégie opportuniste
 - Surtout si les intrants en eau sont stables
 - Surtout en forêts **tropicales**



- Stratégies conservatrices en milieux xériques
 - Augmente avec précipitations
 - Diminue avec saisonnalité



Stratégies conservatrices



Stratégies opportunistes

Densité du bois



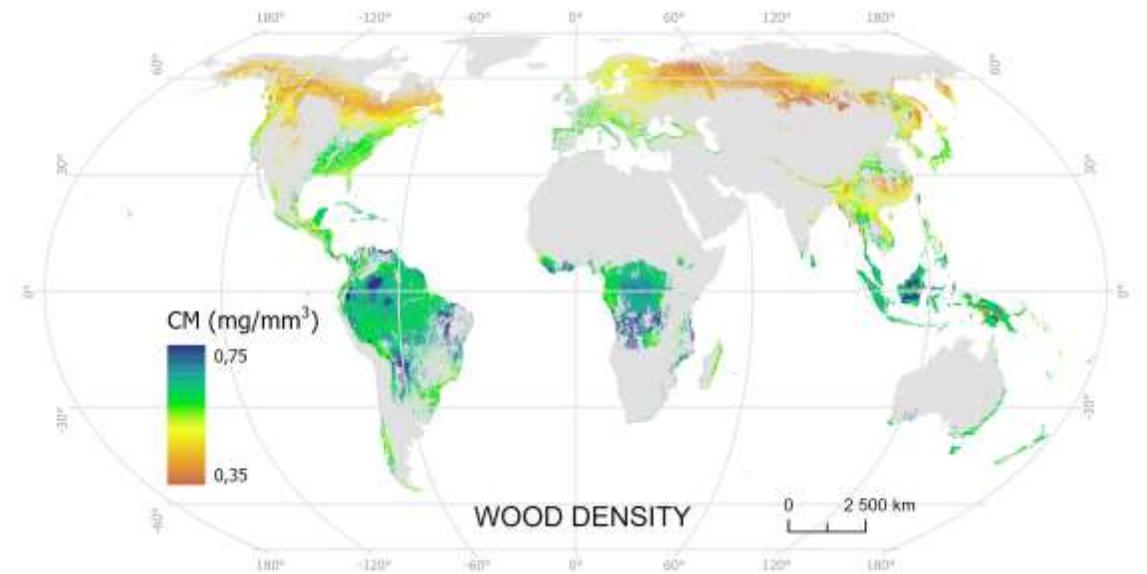
- Augmente avec la température



- Texture des sols, peu d'effet



- Peu d'effets globaux MAIS interaction avec température
 - Milieu aride
 - Tropical dépend de la saisonnalité
 - Boréal augmente avec la pluie



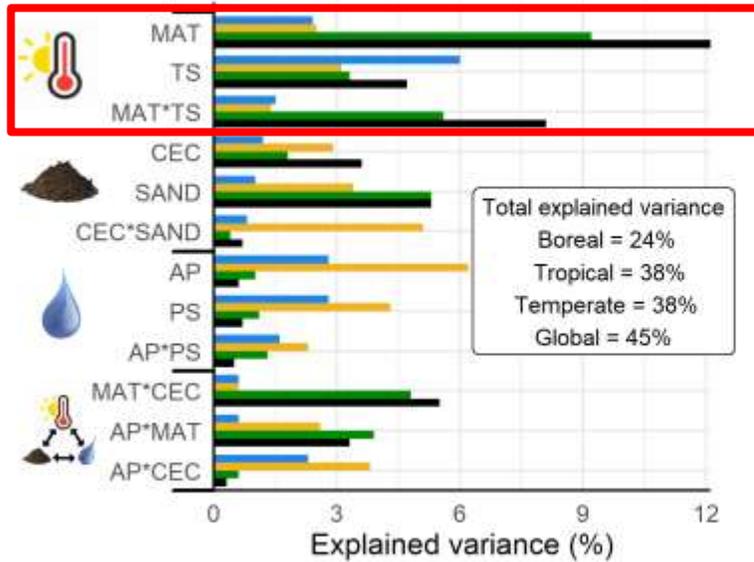
Stratégies opportunistes



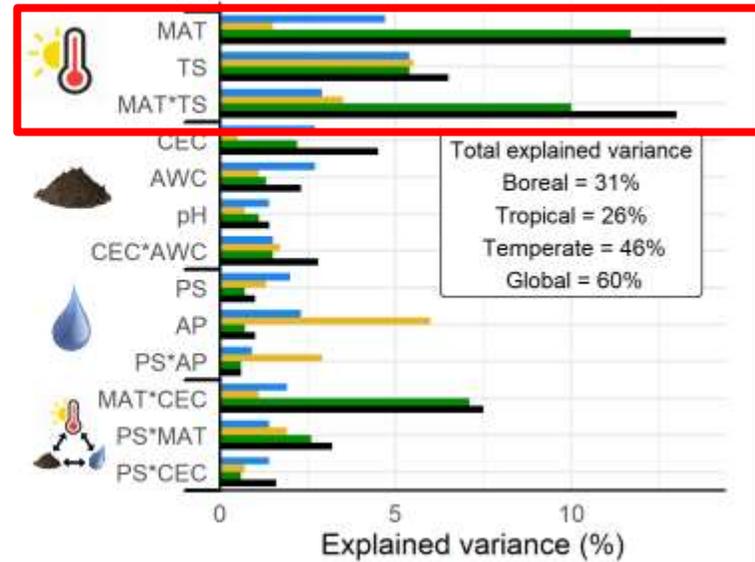
Stratégies conservatrices

Analyses de dominance

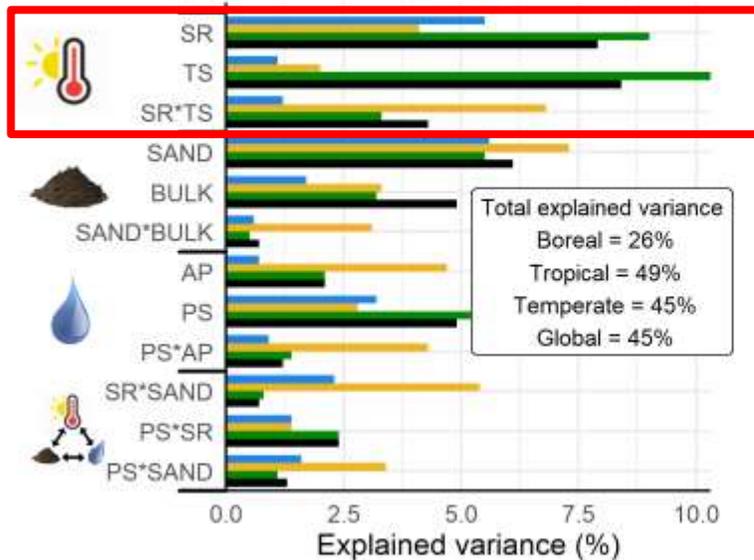
Wood density



Seed mass



Specific leaf area



Abbreviations

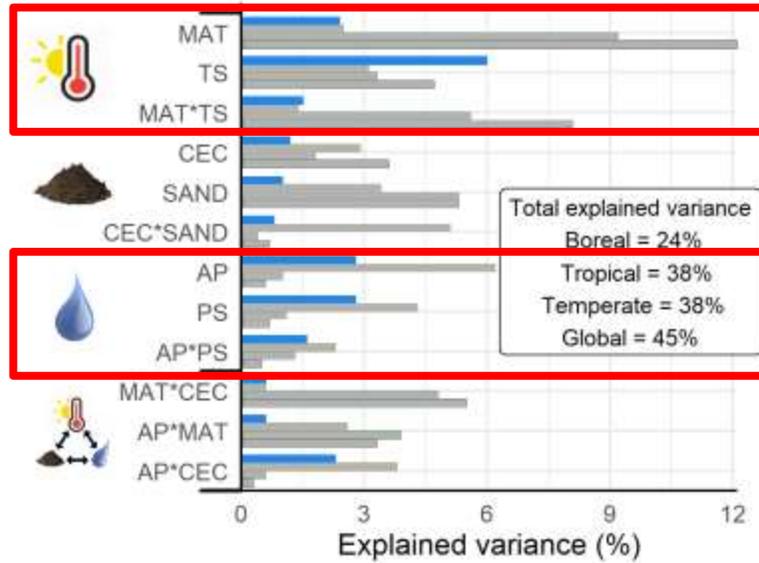
- AP: Annual precipitation (mm)
- AWC: Available water capacity (v%)
- BULK: Bulk density (kg m^{-3})
- CEC: Cation exchange capacity ($\text{cmol}^+ \text{kg}^{-1}$)
- MAT: Mean annual temperature ($^{\circ}\text{C}$)
- PS: Precipitation seasonality
- SAND: Sand content (%)
- SR: Solar radiation ($\text{kJ m}^{-2} \text{day}^{-1}$)
- TS: Temperature seasonality ($^{\circ}\text{C} \times 100$)

Biome

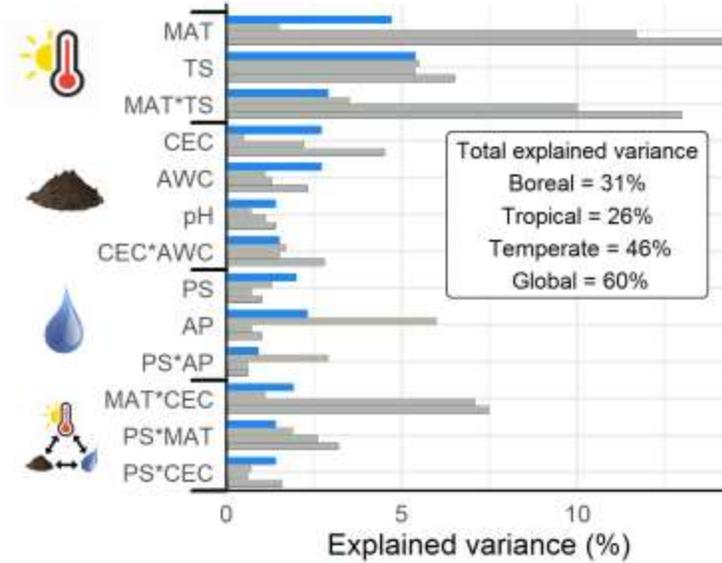
- Boreal
- Tropical
- Temperate
- Global

Analyses de dominance

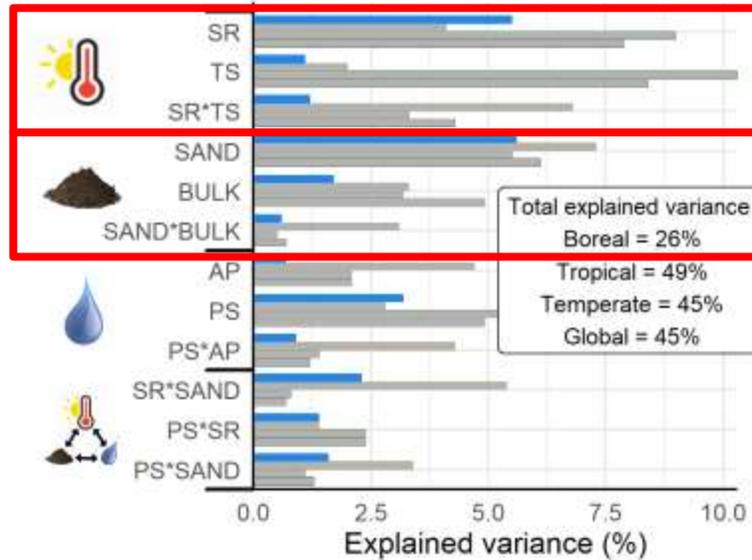
Wood density



Seed mass



Specific leaf area



Abbreviations

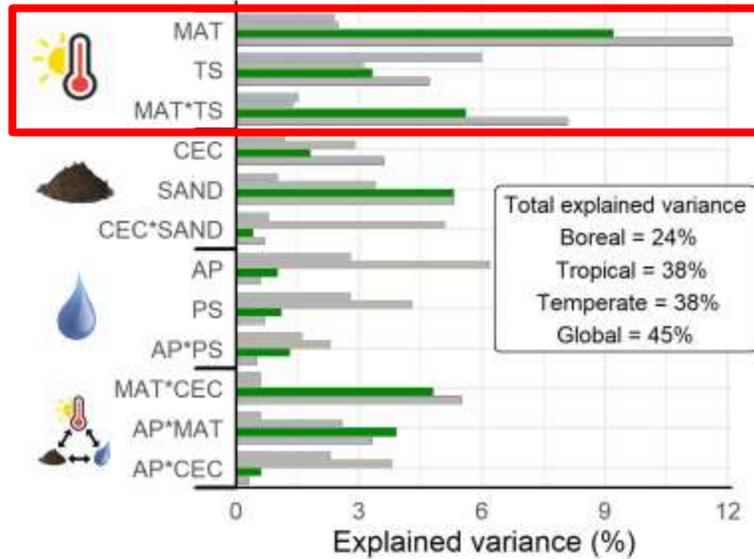
- AP: Annual precipitation (mm)
- AWC: Available water capacity (v%)
- BULK: Bulk density (kg m^{-3})
- CEC: Cation exchange capacity (cmol+ kg^{-1})
- MAT: Mean annual temperature ($^{\circ}\text{C}$)
- PS: Precipitation seasonality
- SAND: Sand content (%)
- SR: Solar radiation ($\text{kJ m}^{-2} \text{day}^{-1}$)
- TS: Temperature seasonality ($^{\circ}\text{C} \times 100$)

Biome

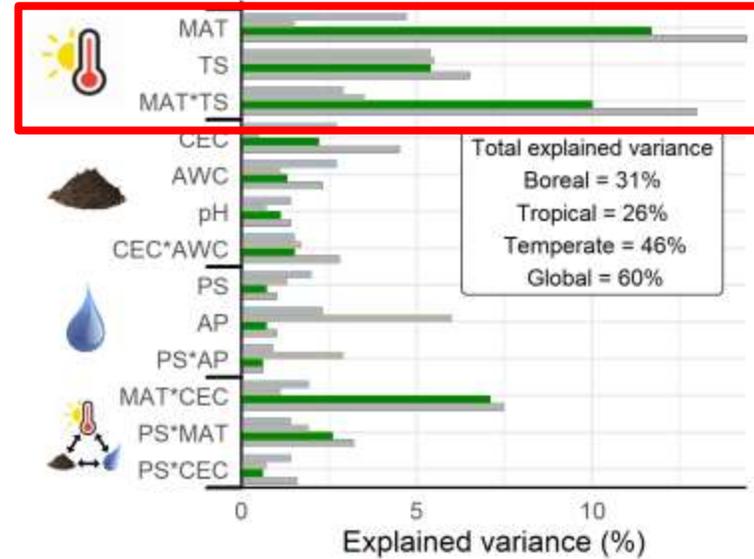
- Boreal
- Tropical
- Temperate
- Global

Analyses de dominance

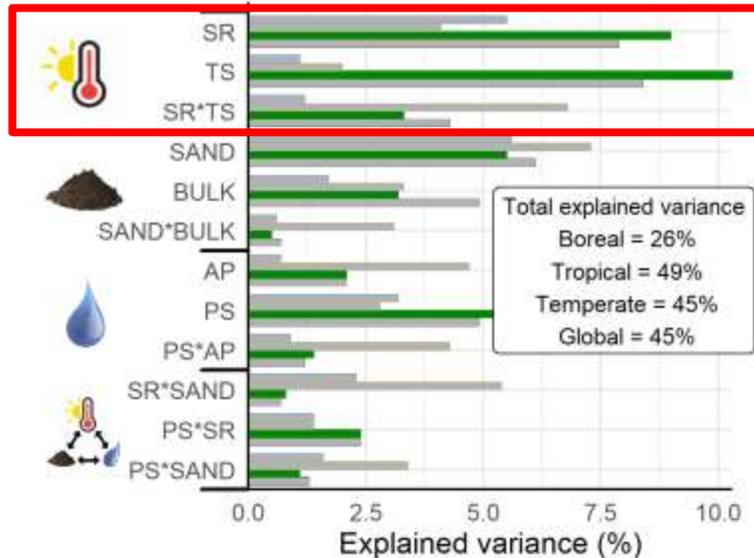
Wood density



Seed mass



Specific leaf area



Abbreviations

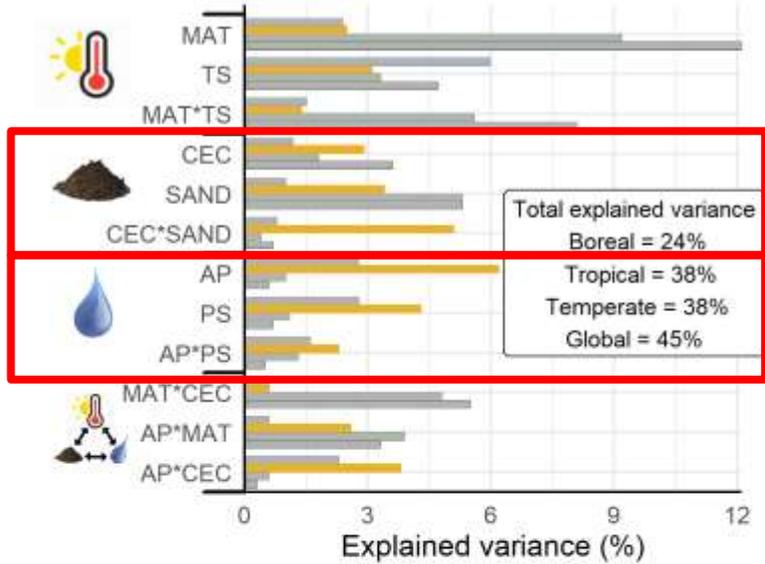
- AP: Annual precipitation (mm)
- AWC: Available water capacity (v%)
- BULK: Bulk density (kg m^{-3})
- CEC: Cation exchange capacity (cmol+ kg^{-1})
- MAT: Mean annual temperature ($^{\circ}\text{C}$)
- PS: Precipitation seasonality
- SAND: Sand content (%)
- SR: Solar radiation ($\text{kJ m}^{-2} \text{day}^{-1}$)
- TS: Temperature seasonality ($^{\circ}\text{C} \times 100$)

Biome

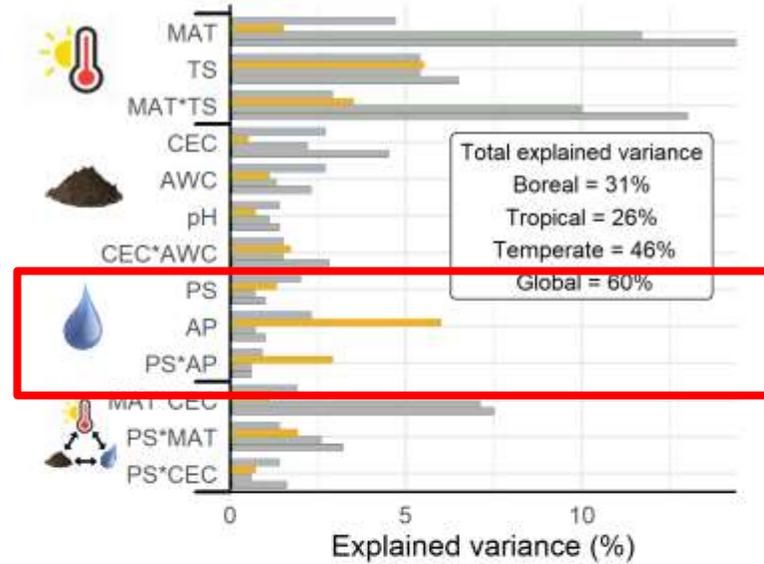
- Boreal
- Tropical
- Temperate
- Global

Analyses de dominance

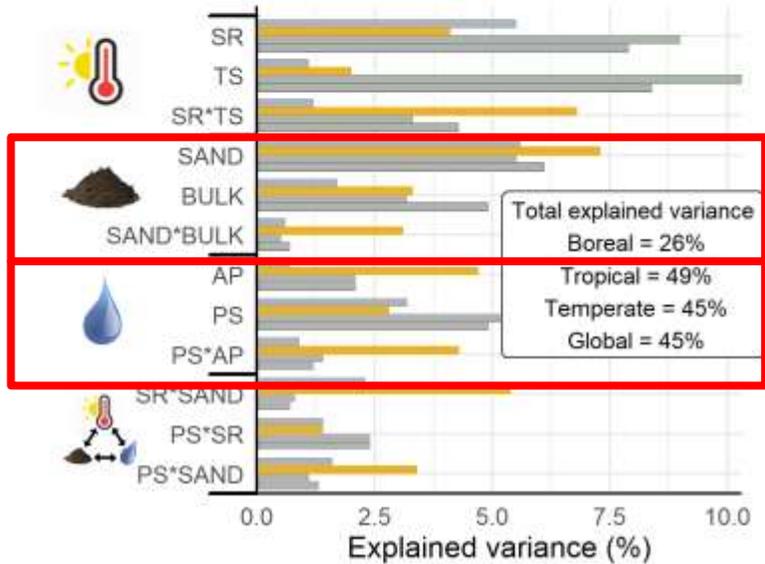
Wood density



Seed mass



Specific leaf area



Abbreviations

- AP: Annual precipitation (mm)
- AWC: Available water capacity (v%)
- BULK: Bulk density (kg m^{-3})
- CEC: Cation exchange capacity (cmol+ kg^{-1})
- MAT: Mean annual temperature ($^{\circ}\text{C}$)
- PS: Precipitation seasonality
- SAND: Sand content (%)
- SR: Solar radiation ($\text{kJ m}^{-2} \text{day}^{-1}$)
- TS: Temperature seasonality ($^{\circ}\text{C} \times 100$)

Biome

- Boreal
- Tropical
- Temperate
- Global

Conclusions



- La sensibilité des fonctions des communautés forestières aux changements environnementaux dépend du contexte géographique
- Effets interactifs du sol et du climat

Remerciements

Stagiaires

- Orane Mordacq
- Cameron Daoust
- Léa Barou
- Anastasiya Zhukova

Financement



CRSNG
NSERC

Professionnels du CEF

- François Rousseu (statistiques)
- Mélanie Desrochers (SIG)
- Daniel Lesieur (bases de données)

Cours de perfectionnement

- Tropical biology (Panama)
- École d'été sur les traits fonctionnels des plantes (Colombie)



Références

- Holdridge, L. R. (1947). Determination of world plant formations from simple climatic data. *Science*, 105(2727), 367-368.