



APPEL A PROJETS FRB-MTE-OFB 2023

Pressions anthropiques et impacts sur la biodiversité terrestre

Axe Synergie

Restitution du projet IndicatoRS

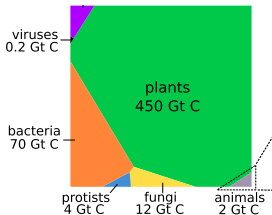
Stratégies de reproduction des plantes comme indicateurs de diversité :
preuve de concept dans un paysage agricole

Sylvain Glémin & Jos Käfer
DR & CR CNRS
ECOBIO (Rennes) & ISEM (Montpellier)



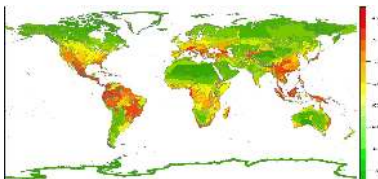
Biodiversité végétale

- ▶ ~ 80% de la biomasse terrestre



(Bar-On et al., PNAS 2018)

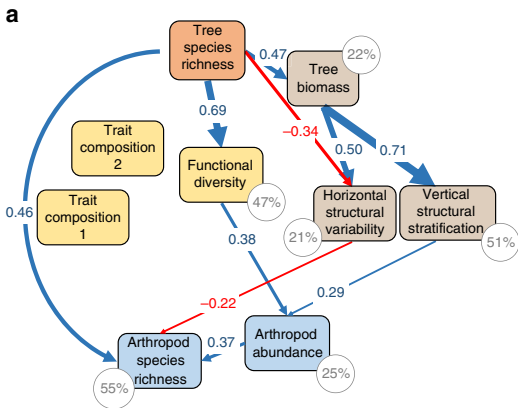
- ▶ quasiment tous les milieux terrestres



(Brummitt et al., PPP 2020)

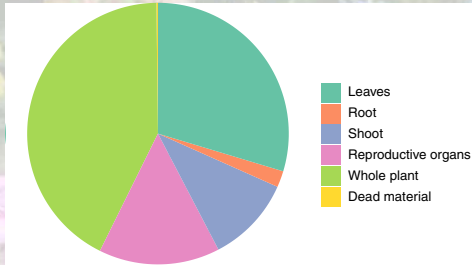
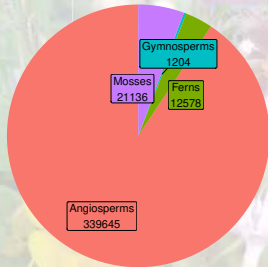
Biodiversité améliore le fonctionnement des écosystèmes (productivité, stabilité)

Diversité: espèces et fonctions



(Schuldt et al., Nat. Comm. 2019)

Les plantes à fleurs



(WFO Plant List, December 2022)

Evolution

Vamosi et al., *Ann. R. Plant Biol.* 2018; Onstein, *New Phyt.* 2019; Hernandez-Hernandez & Wiens, *Am. Nat.* 2020 ...

- ▶ co-évolution des plantes et des pollinisateurs
- ▶ diversité des formes des fleurs (éperons, symétrie, ...) et des espèces

Ecologie fonctionnelle

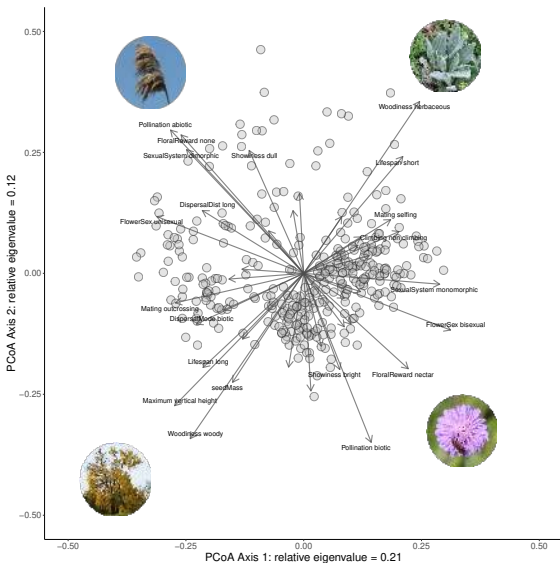
▶ étude des traits végétatifs

(Specific Leaf Area, Leaf N- & C-content, Height, ... cf 12×10^6 traits in TRY, Kattge et al., *Glob. Change Biol.* 2020)

▶ traits floraux très rares

Projet "DiveRS" (FRB-CESAB 2019-2022)

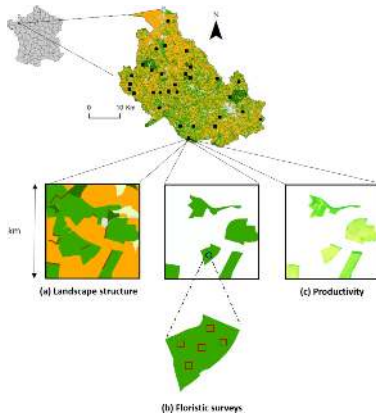
- ▶ 360 espèces: à travers toutes les plantes à fleurs
- ▶ 22 traits: pollinisation, fécondation, histoire de vie
- ▶ La diversité florale est structurée, plus importante que la diversité végétative
- ▶ Axe majeur: pollinisation (couleur des fleurs, systèmes sexuels, nectar)
- ▶ Conséquences pour l'écologie des plantes et leur évolution



Comment quantifier la diversité florale d'un écosystème, paysage ?

- ▶ Etudier la variation florale à plus petite échelle
 - ▶ cf E-Vojtko et al. 2022: Europe Centrale
- ▶ Quantifier l'effet de l'anthropisation sur la diversité florale
 - ▶ cf urbanisation: Desaegher et al, 2019; changements de flore: Abrahamczyk et al, 2022
- ▶ Développer un indice de "diversité fonctionnelle florale" à partir de traits facilement observables
- ▶ Perspective: comprend le lien entre diversité des plantes et des pollinisateurs

Bocage breton : Zone Atelier Armorique



- ▶ inventaires floristiques: forêt, haie, prairie, culture
- ▶ 265 espèces herbacées (pas d'arbres)

- ▶ gradients d'anthropisation : haies, hétérogénéité, prairies vs champs

Rôles

- ▶ Données Zone Atelier (flore, écologie, paysage) : Cendrine Mony, Aude Ernoult (ECOBIO, Rennes)
- ▶ Données plantes (traits) : Lucile Guillon, Jos Käfer (ISEM, Montpellier), Sylvain Glémin (ECOBIO)
 - ▶ *baseflor* (Julve 1998 ff), *bioflor* (TRY), LEDA, flores
- ▶ Analyses multivariées : Lucile Guillon (ISEM), Andrew Helmstetter (FRB CESAB / ISEM), Jos Käfer (ISEM), Sylvain Glémin (ECOBIO)

Calendrier

- ▶ 2023, IndicatoRS: postdoc Andrew Helmstetter (FRB CESAB)
- ▶ 2024, ANR FloweRS: stage Lucile Guillon, postdoc Andrew Helmstetter (ISEM)
 - ▶ suite: thèse et/ou ANR FloweRS

Cadre conceptuel & méthodes

- ▶ méthodes habituelles en écologie: analyses multivariées, indices de diversité
- ▶ obstacle principal: disponibilité et formalisation des données
 - ▶ diversité morphologique \neq diversité fonctionnelle



Traits souvent catégoriques

→ nécessité de trouver une classification

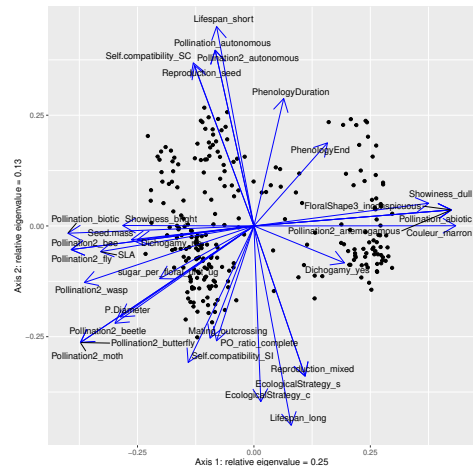
→ choisir le nombre de traits et le nombre de catégories.

Par exemple

- ▶ “unité florale” et/ou fleurs et inflorescences ?
- ▶ un ou deux types (voire plus) de capitules ?

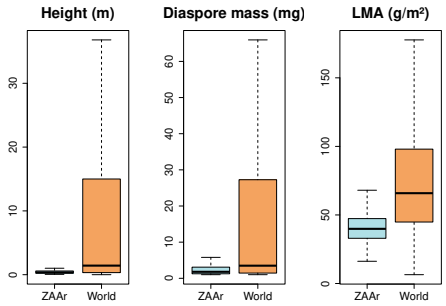
Résultats (1)

Projet IndicatoRS



Axes: pollinisation & durée de vie

- ▶ Même résultat qualitatif que les analyses à grande échelle
- ➔ A petite échelle: plus grande importance relative de la pollinisation



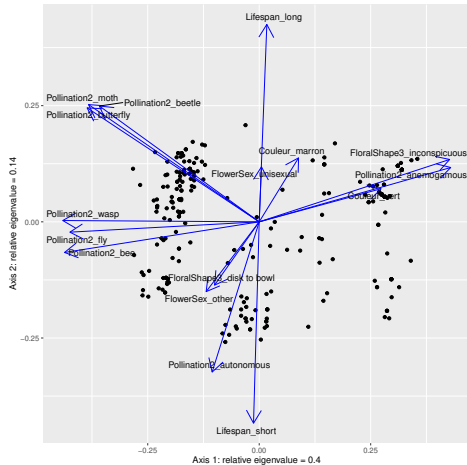
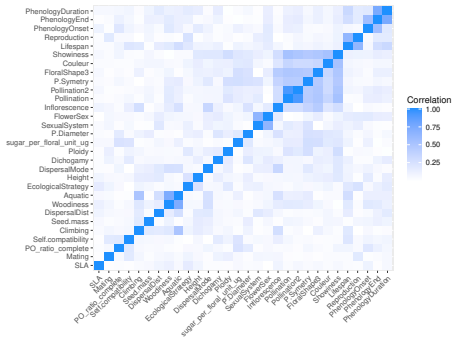
Données : Diaz et al. 2016, 2022

- ▶ Peu de variation dans les traits végétaifs

Résultats (2)

Projet IndicatoRS

Simplification: quels traits faciles à observés résument la variation ?

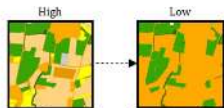


Durée de vie, couleur de la fleur, forme de la fleur, syndrome de pollinisation, sexe des fleurs

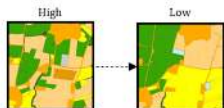
Traits liés au syndrome de pollinisation ?

(projet en cours)

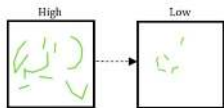
- classification plus détaillée de la forme des fleurs: ratio profondeur/diamètre, éperons, position relative des étamines, ...



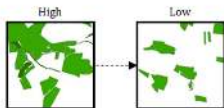
(a) Compositional heterogeneity



(b) Configurational heterogeneity

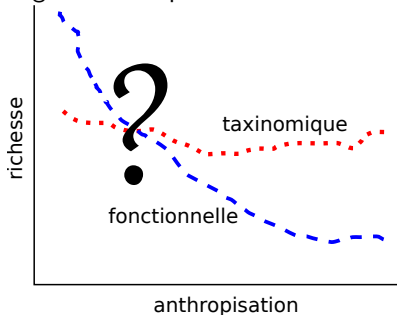


(c') Hedgerow percentage



(c) Grassland percentage

Comment la diversité florale varie-t-elle avec le degré d'anthropisation ?



Données Zone Atelier Armorique

- ▶ disponibles: hétérogénéité, pourcentage haies et prairies
- ▶ en cours d'acquisition: insectes

Conclusion

“Proof-of-concept”

- ▶ Grande diversité florale dans des environnements \pm homogènes
- ▶ Fleurs et pollinisation: covariation similaire à toutes les échelles
 - ▶ Monde, continent, paysage
 - résultat robuste
- ▶ Perspective : indicateur applicable à plusieurs milieux / échelles

Verrou

- ▶ Disponibilité des données morphologiques et fonctionnelles
 - ▶ interdisciplinarité: botanique, écologie, évolution, informatique
 - ▶ plusieurs projets en cours