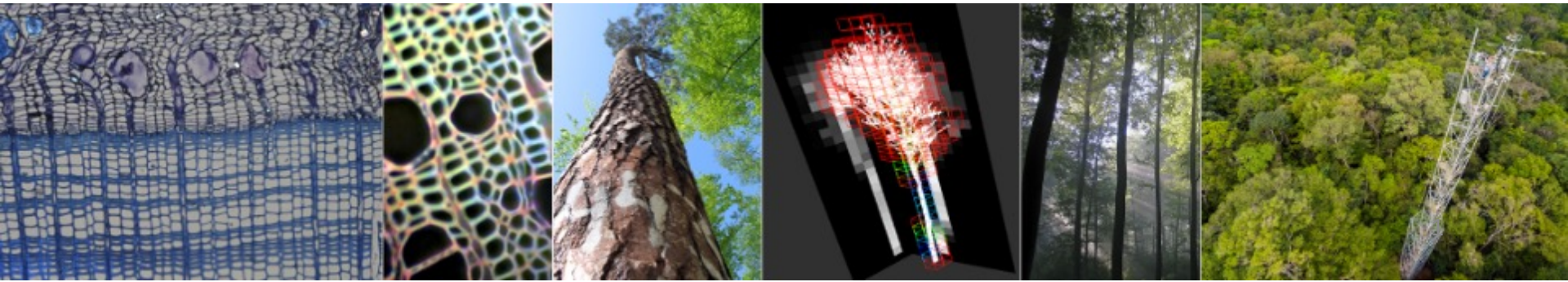


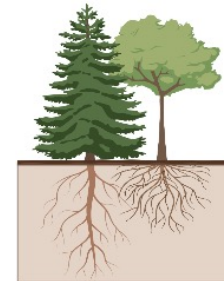
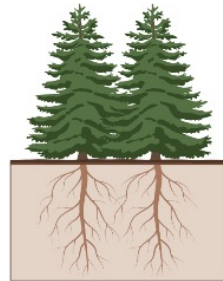
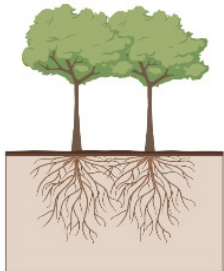
# Les peuplements mélangés sont-ils plus résistants à la sécheresse que les peuplements purs ?

Damien BONAL

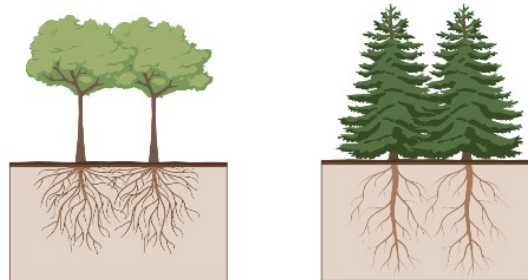
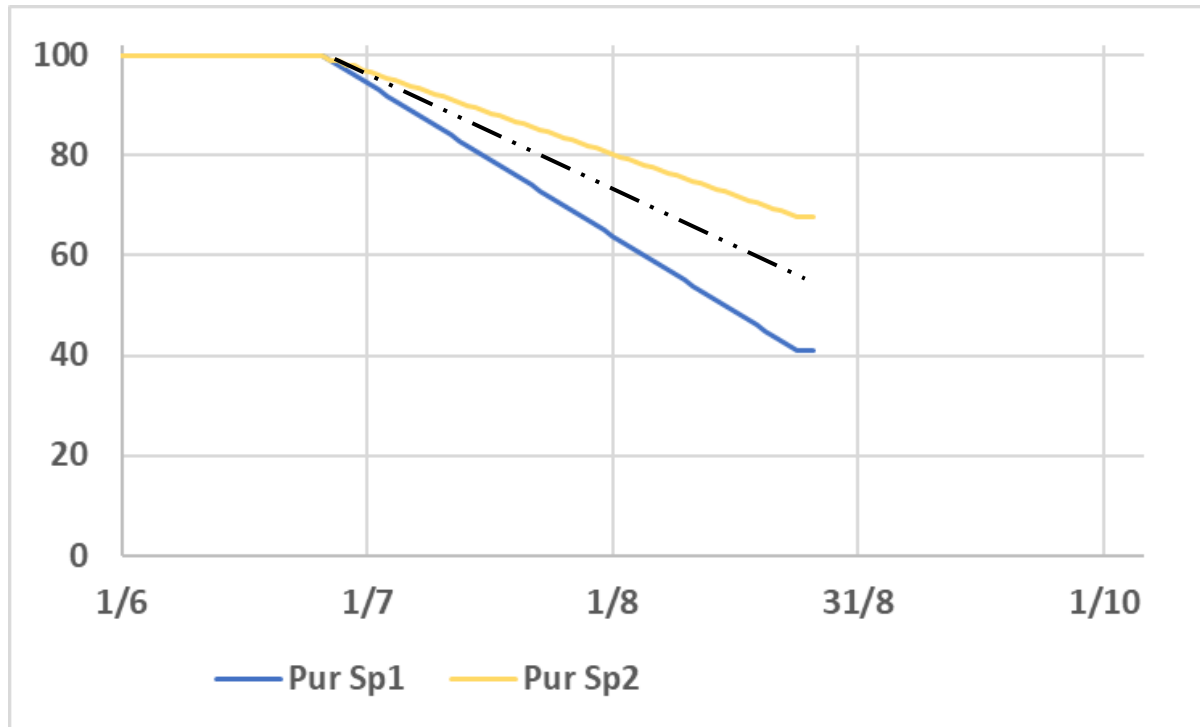
ReGeFoR2023  
20 juin 2023



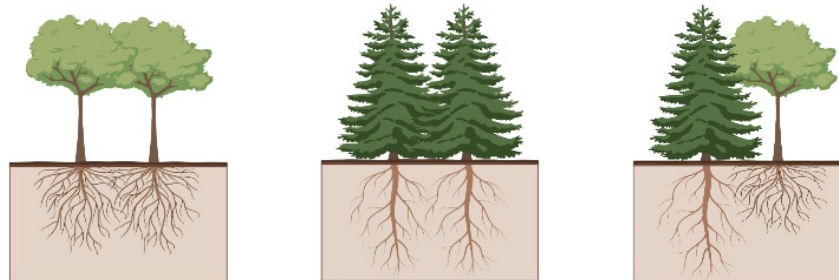
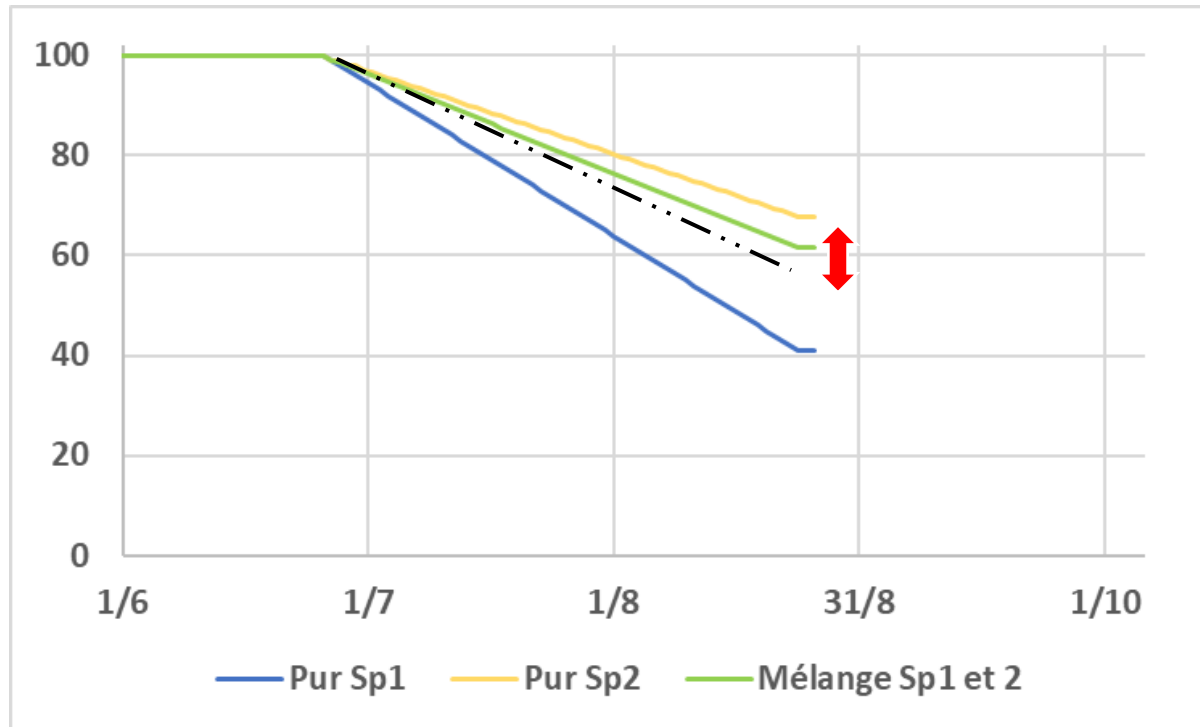
# Les peuplements mélangés sont-ils plus résistants à la sécheresse que les peuplements purs ?



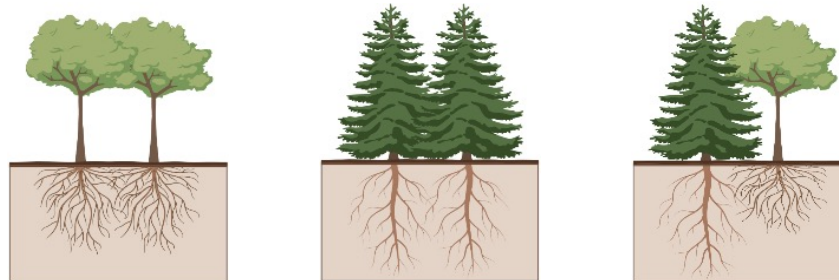
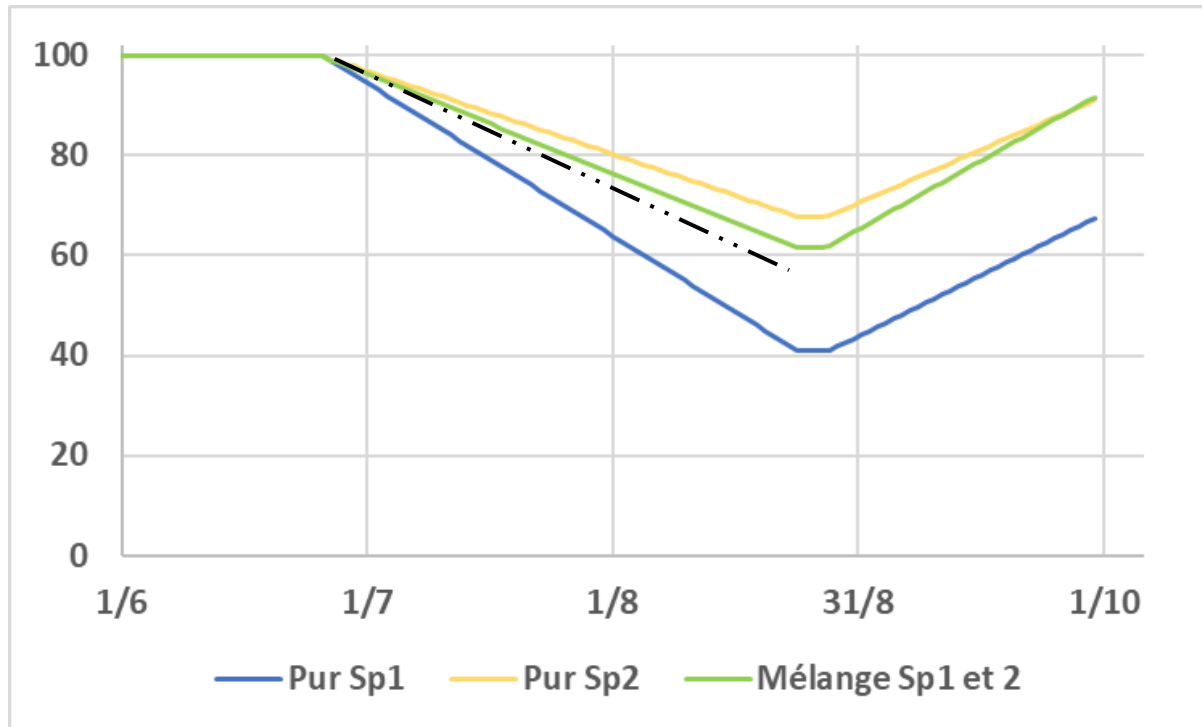
# Les peuplements mélangés sont-ils plus résistants à la sécheresse que les peuplements purs ?



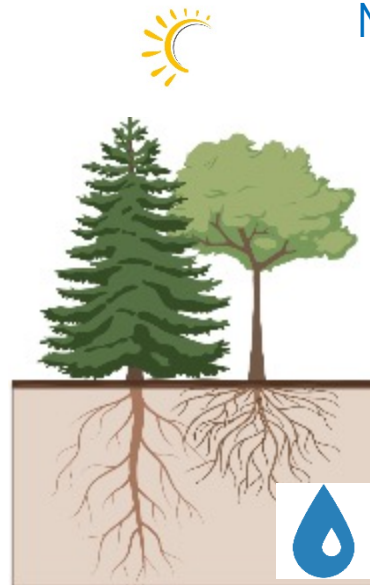
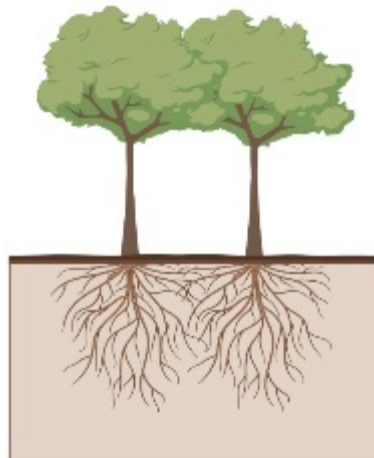
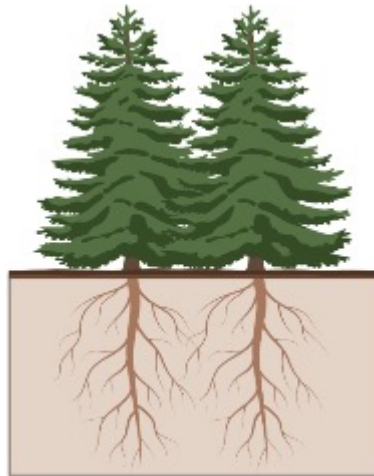
# Les peuplements mélangés sont-ils plus résistants à la sécheresse que les peuplements purs ?



# Les peuplements mélangés sont-ils plus résilients à la sécheresse que les peuplements purs ?



# Quels mécanismes permettent de faire cette hypothèse ?



Meilleur partage des ressources ?

« Canopy packing »  
Compétition réduite  
Stratification racinaire  
Différentes régulations stomatiques

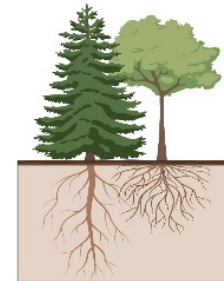
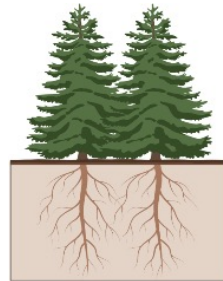
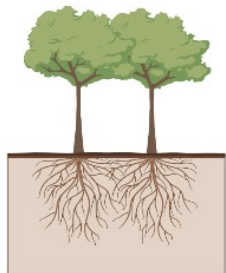
Effet des communautés microbiennes ?

Effet de facilitation d'une espèce pour l'acquisition des ressources ?

Redistribution hydraulique  
Limitation de l'impact de pathogènes et herbivores

# Les peuplements mélangés sont-ils plus résistants à la sécheresse que les peuplements purs ?

## Qu'observe-t-on à partir des travaux de recherche ?



# Exemple 1 : Effet du mélange d'espèces sur la perte de transpiration au cours d'un été très sec

Site d'étude :

Forêt Thermophile décidue (Italie)



Grossiord C.



Casalegno et al. 2011



# Exemple 1 : Effet du mélange d'espèces sur la perte de transpiration au cours d'un été très sec

## Matériel & Méthode

3 espèces d'arbre locales



[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

*Quercus faginea*



[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

*Pinus sylvestris*



[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

*Pinus nigra*

# Exemple 1 : Effet du mélange d'espèces sur la perte de transpiration au cours d'un été très sec



Grossiord C.



Grossiord C.



Grossiord C.

**Capteurs de flux de sève (Granier et al. 1987)**

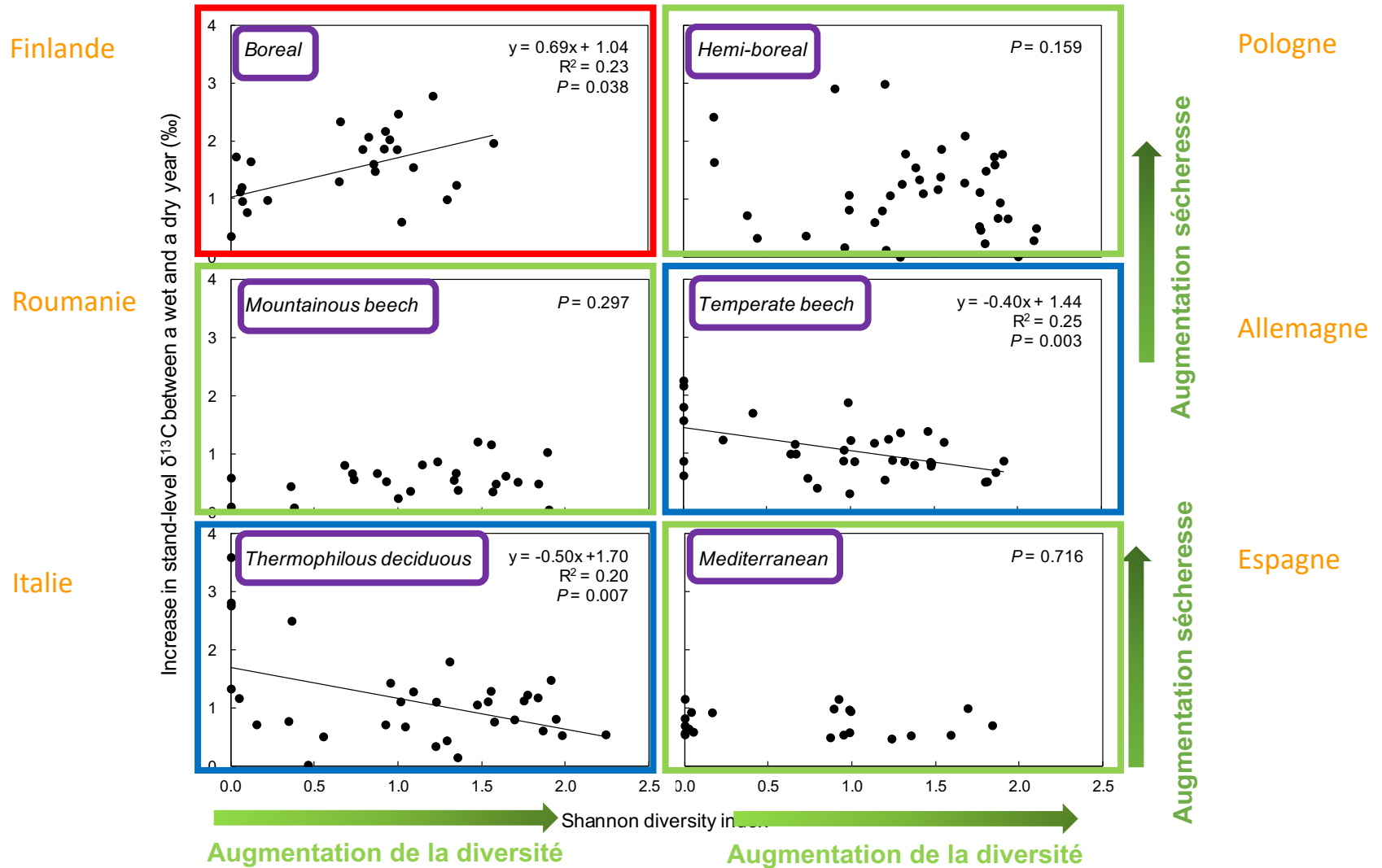
# Exemple 1 : Effet du mélange d'espèces sur la perte de transpiration au cours d'un été très sec

L'assemblage des espèces dans ces écosystèmes forestiers méditerranéens affecte fortement l'utilisation de l'eau par ces espèces pendant la sécheresse,

mais à des degrés divers et avec des effets contrastés (+ / -) selon les espèces considérées

ESPECES	EFFETS DES INTERACTIONS
<i>P. nigra</i>	+ / -
<i>P. sylvestris</i>	-
<i>Q. faginea</i>	+

# Exemple 2 : Effet du mélange d'espèces sur la résistance à la sécheresse des arbres dans 6 régions en Europe

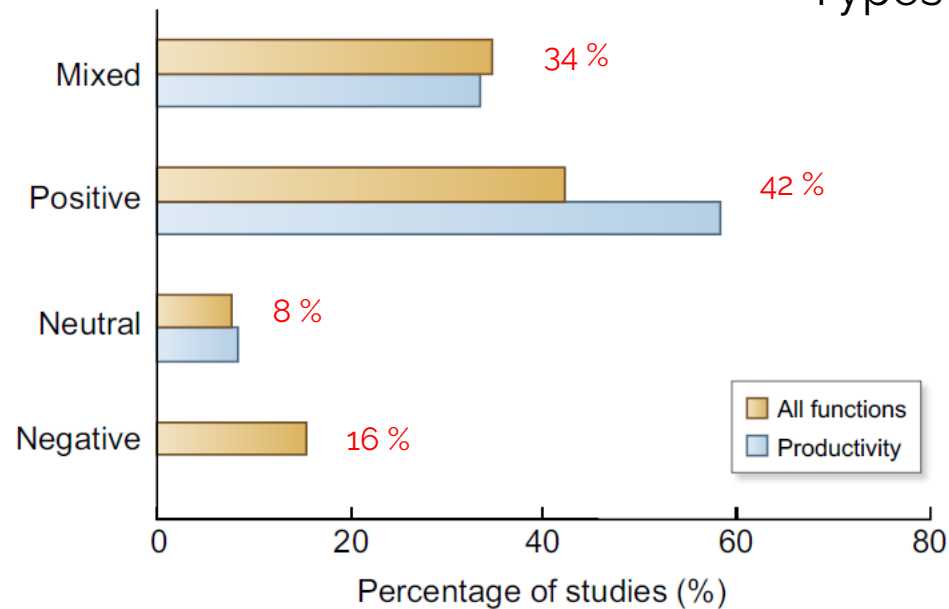


**Généralisation impossible !**

# Une très grande variabilité des réponses observées !

Les résultats dépendent :

- Contexte local
- Niveau de sécheresse
- Types de mélange



Pourcentage d'études observant des effets mixtes, des effets positifs, des effets neutres, ou des effets négatifs de la diversité sur les réponses des arbres à la sécheresse pour toutes les études (n = 28) ou pour les études qui n'utilisaient que la productivité comme indicateur des impacts de la sécheresse (barres bleues, n = 12).

# Une très grande variabilité des réponses observées ! Avec un effet du niveau des sécheresses !

**plant biology** 

2022  
REVIEW ARTICLE

**The role of species interactions for forest resilience to drought**

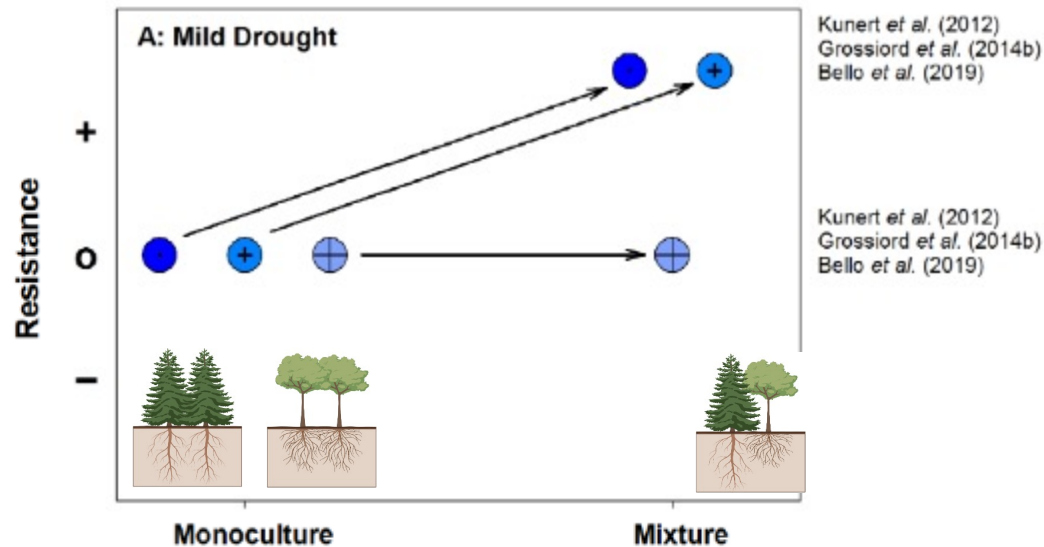
S. Haberstroh  & C. Werner   
Ecosystem Physiology, Faculty of Environment and Natural Resources, University Freiburg, Freiburg, Germany

Plant Biology ISSN 1435-8603

**Synthèse**  
de **18** études sur **35** espèces différentes  
dans différents types d'écosystèmes  
couvrant les forêts **tropicales à boréales**

Etudes qui testent les effets des **interactions**  
entre la **sécheresse** et la **diversité en espèces**  
sur la **transpiration** des arbres et des peuplements

# Une très grande variabilité des réponses observées ! Avec un effet du niveau des sécheresses !

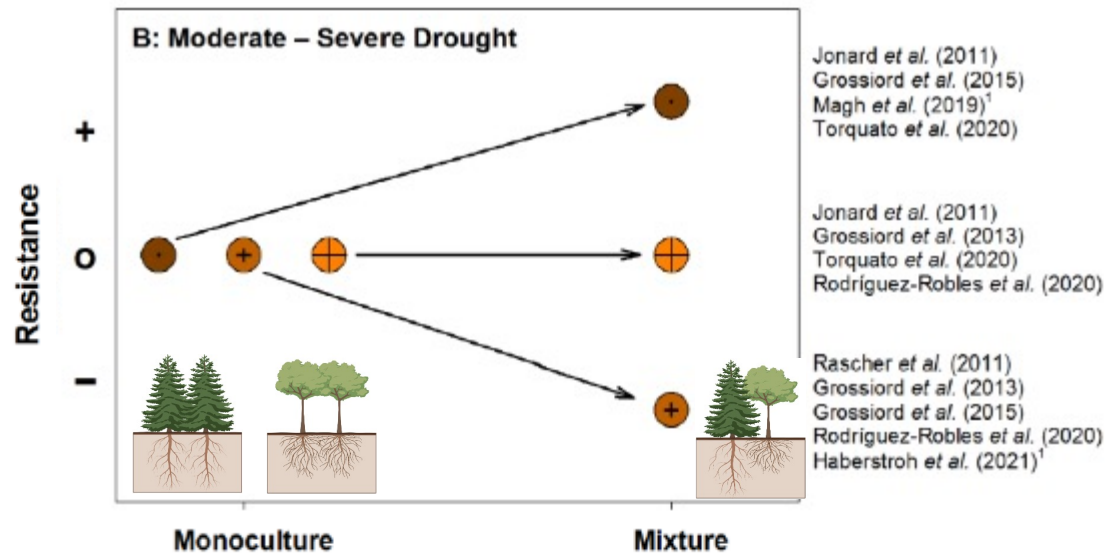


Influence des interactions entre les espèces sur la résistance des arbres à différents niveaux de sécheresse :

- (A) Sécheresse modérée  $(-0.5 < \text{SPEI} < -1)$ ,
- (B) Sécheresse Modérée à Sévère  $(-1 < \text{SPEI} < -2)$
- (C) Sécheresse Extrême  $(\text{SPEI} < -2)$ .

**Dominance d'effets plutôt positifs dans les mélanges sous sécheresses modérées**

# Une très grande variabilité des réponses observées ! Avec un effet du niveau des sécheresses !



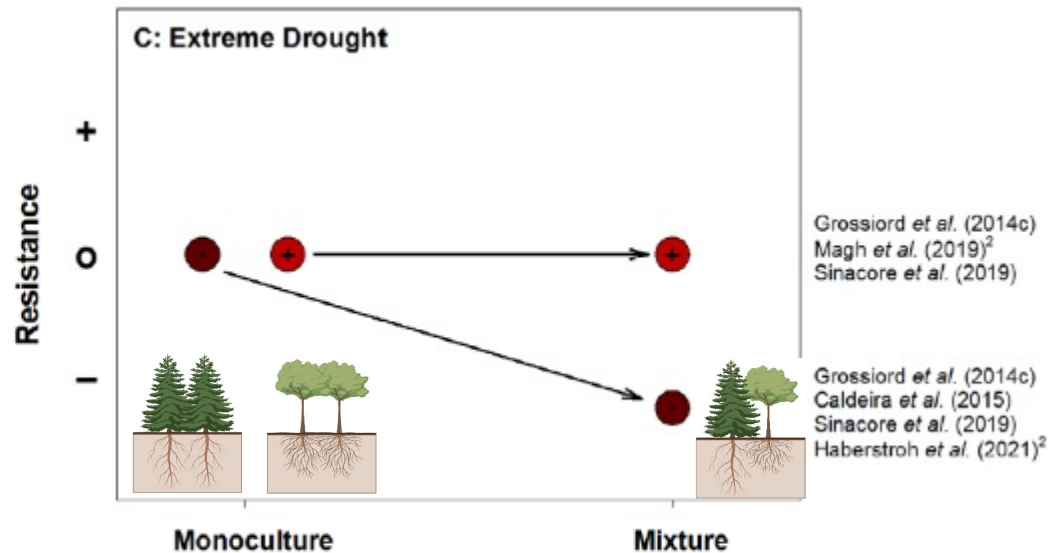
Influence des interactions entre les espèces sur la résistance des arbres à différents niveaux de sécheresse :

- (A) Sécheresse modérée  $(-0.5 < \text{SPEI} < -1)$ ,  
**(B) Sécheresse Modérée à Sévère**  $(-1 < \text{SPEI} < -2)$   
 (C) Sécheresse Extrême  $(\text{SPEI} < -2)$ .

**Pas de tendance générale pour des niveaux de sécheresse modérée à sévère**



# Une très grande variabilité des réponses observées ! Avec un effet du niveau des sécheresses !



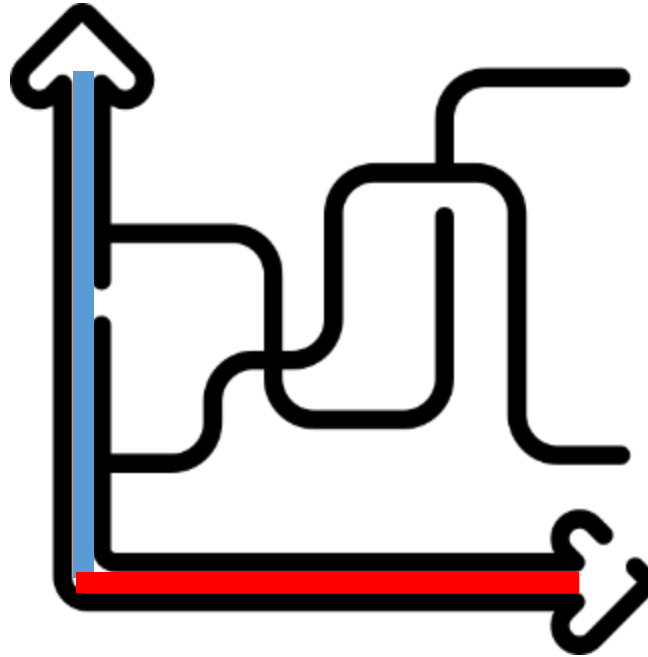
Influence des interactions entre les espèces sur la résistance des arbres à différents niveaux de sécheresse :

- (A) Sécheresse modérée  $(-0.5 < \text{SPEI} < -1)$ ,
- (B) Sécheresse Modérée à Sévère  $(-1 < \text{SPEI} < -2)$
- (C) Sécheresse Extrême  $(\text{SPEI} < -2)$ .**

**Dominance d'effets plutôt négatifs dans les mélanges  
sous sécheresses extrêmes**

# Conclusions

Pas très loin de ...



Au cours des 20 dernières années, les travaux de recherche sur les effets des interactions des espèces d'arbre sous contrainte hydrique montrent une divergence des tendances observées dans les différentes études de cas.

Il n'est pas possible d'affirmer aujourd'hui que la gestion des forêts au profit de peuplements très diversifiés est une solution pertinente pour réduire les risques liés aux sécheresses fortes, voire extrêmes, à venir.

Les choix de gestion avec plus ou moins d'espèces d'arbres doivent être raisonnés localement

La recherche continue ...



Merci pour votre attention

