

Drivers du *Sphaeropsis* des pins en France :

interaction avec la sécheresse ou la grêle selon l'espèce de pin

INRAE

IAAM
iNTERACTIONS
ARBRES-MICROORGANISMES



Projet DSF MODSAP



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

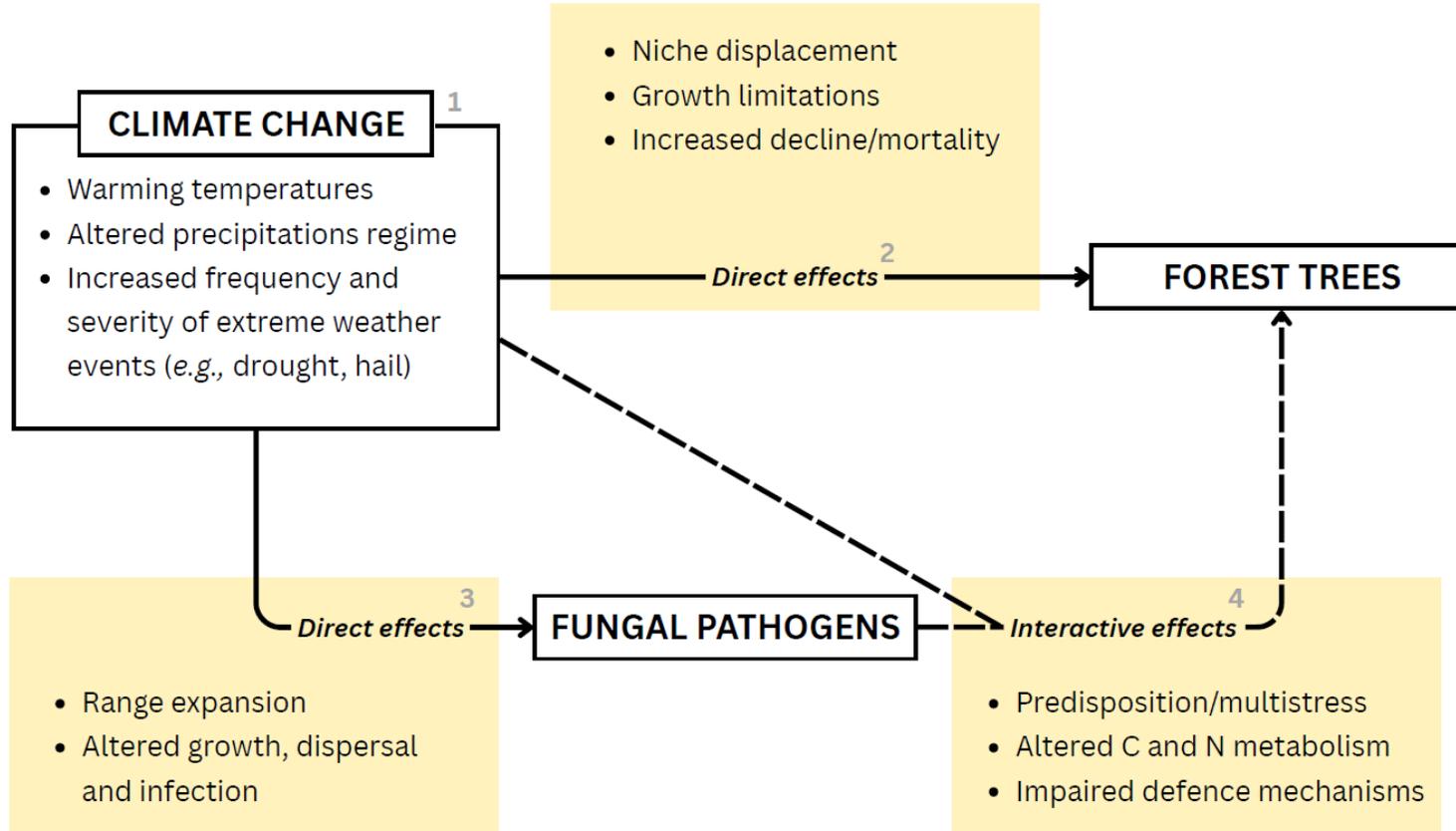


Giuliana Brambilla (M2), Mireia Gomez-Gallego, Benoit Marçais

INRAE

Drivers du Sphaeropsis en France

Contexte du changement climatique



Diplodia sapinea, un parasite secondaire

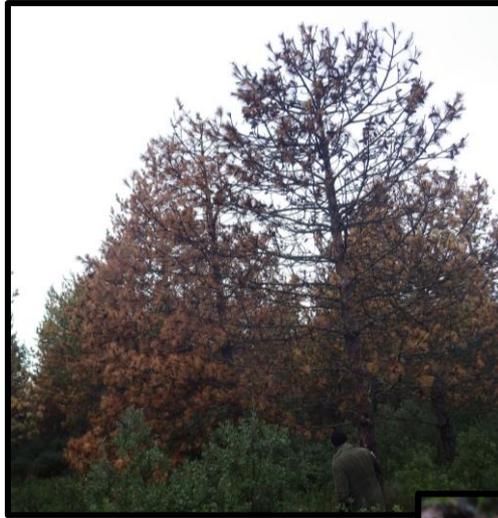
Diplodia sapinea

Agent causal du *Sphaeropsis*,
Sur tous les conifères, mais
affecte surtout les pins

Émerge depuis une 30^{aine}
d'années en relation avec
le changement climatique

Champignon **latent** présent
dans la plupart des pinèdes

Maladie induite par
sécheresses ou **orages**
de grêle



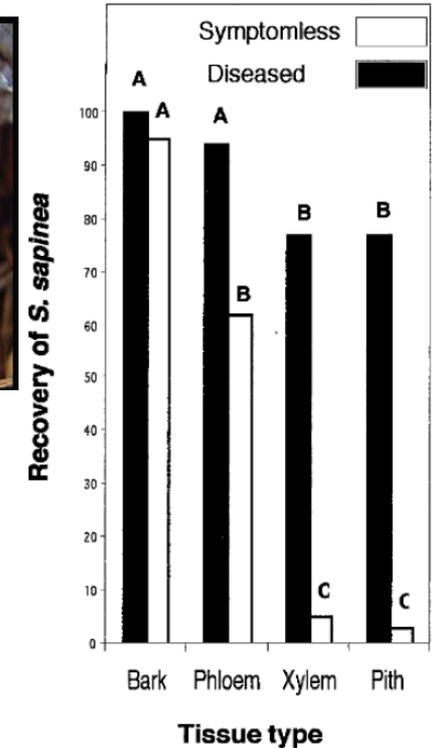
Rougissemements de pins
liés à *D. sapinea*



Pycnides abondante
sur cônes



Bleuissement du bois



Endophyte dans les rameaux

(Flowers et al., 2001)

Objectifs

Préciser les conditions d'expression du *D. sapinea* en France

Risque Diplodia = Vulnérabilité x Aléa x Enjeu

1- Fréquence

Diplodia est-il
devenu plus fréquent ?

2- Vulnérabilité

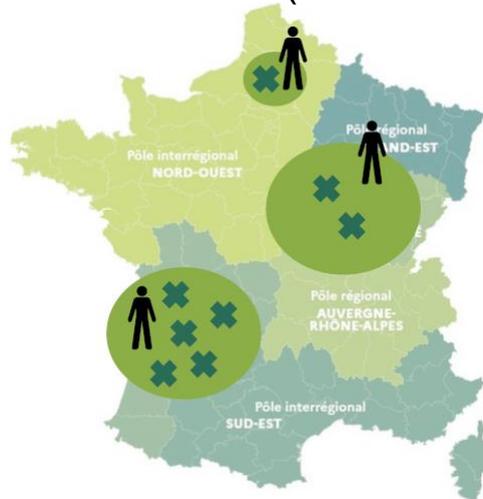
Quelles espèces
sont touchées et pour
quelles raisons ?

3- Aléa

Quels sont les
facteur climatiques
associés ?

Données et méthode d'analyse

Données de la base
de cas du DSF (1989- 2024)



Limitations:

- Seules les présences sont notées
- Pression d'observation variable
- Densité d'hôtes variable

Taux de mention standardisé

$$\text{SRR} = \frac{\text{N.cas } \textit{Diplodia}}{\text{N.moyen références}}$$

Par essence
observateur
année
...

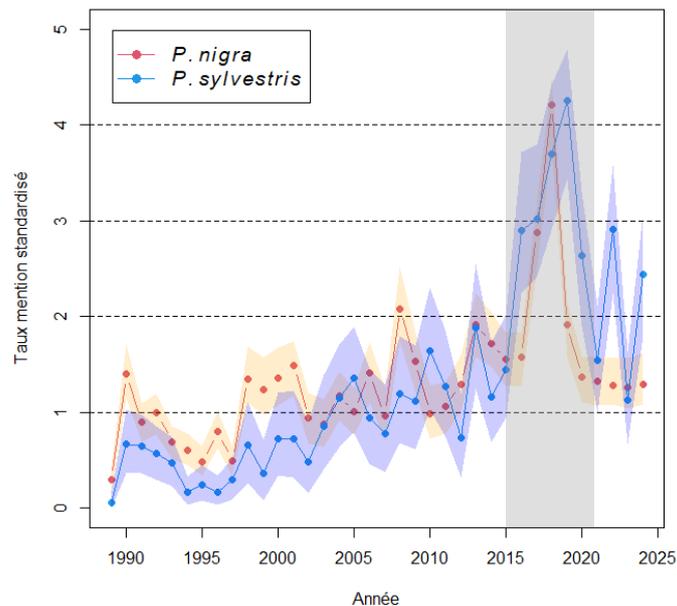
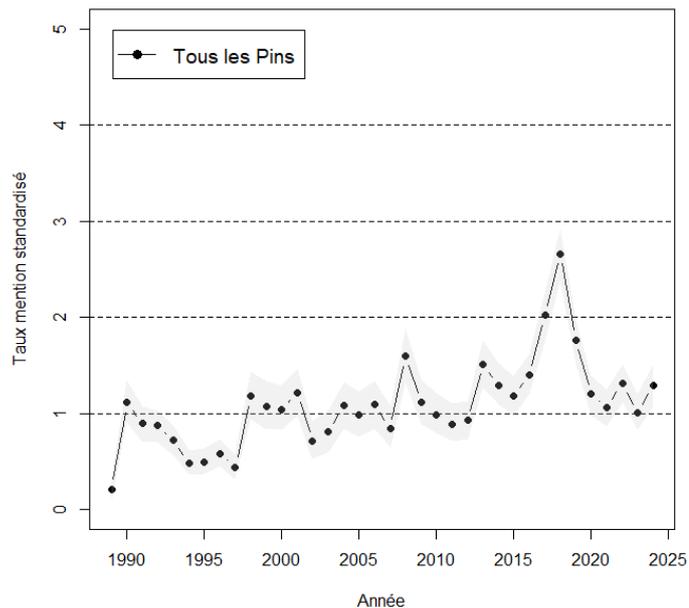
$$\frac{\text{N.cas } \textit{Diplodia} \text{ total}}{\text{N.moyen total références}}$$

Références : problèmes affectant l'essence et permettant
de mesurer là ou elle est présente et observée

Divisé par valeur globale sur la zone :
1= moyenne, >1: x fois la moyenne

Diplodia sapinea est devenu plus fréquent

Le patron est lié principalement aux signalements sur pins noir et sylvestre



On voit clairement l'influence de la séquence 2015 + 2018-20

Qu'est-ce qui détermine la vulnérabilité ?

Taux de mention standardisé

$$\text{SRR} = \frac{\frac{\text{N.cas } Diplodia}{\text{N.moyen références}}}{\frac{\text{N.cas } Diplodia \text{ total}}{\text{N.moyen total références}}}$$

Par espèce

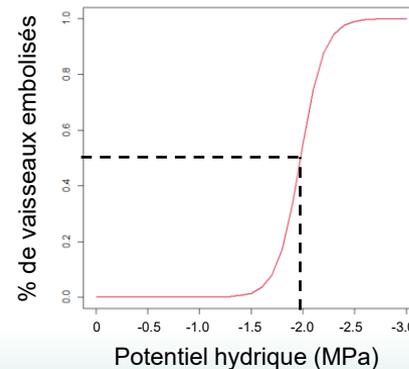
N.cas *Diplodia* → Nb mentions: *D. sapinea* +

- Toutes les mentions : SRR_t
- Sécheresse : SRR_s
- Grêle : SRR_g
- Dommages biotiques : SRR_b

Diplodia lié à d'autres facteurs environnementaux

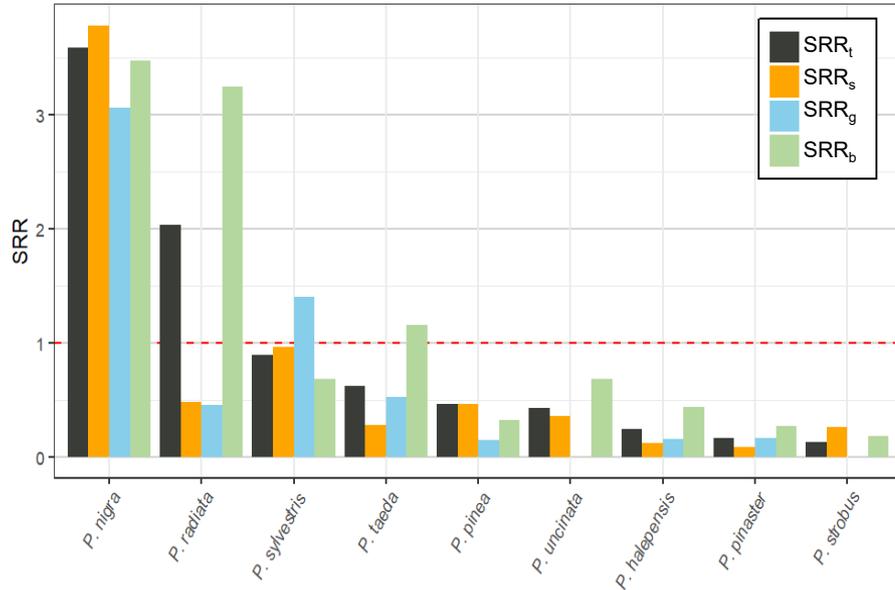
Etude particulière : relier le SRR_s par espèce avec une mesure de leurs vulnérabilité à la sécheresse

Choix de la P_{50} vulnérabilité à la cavitation

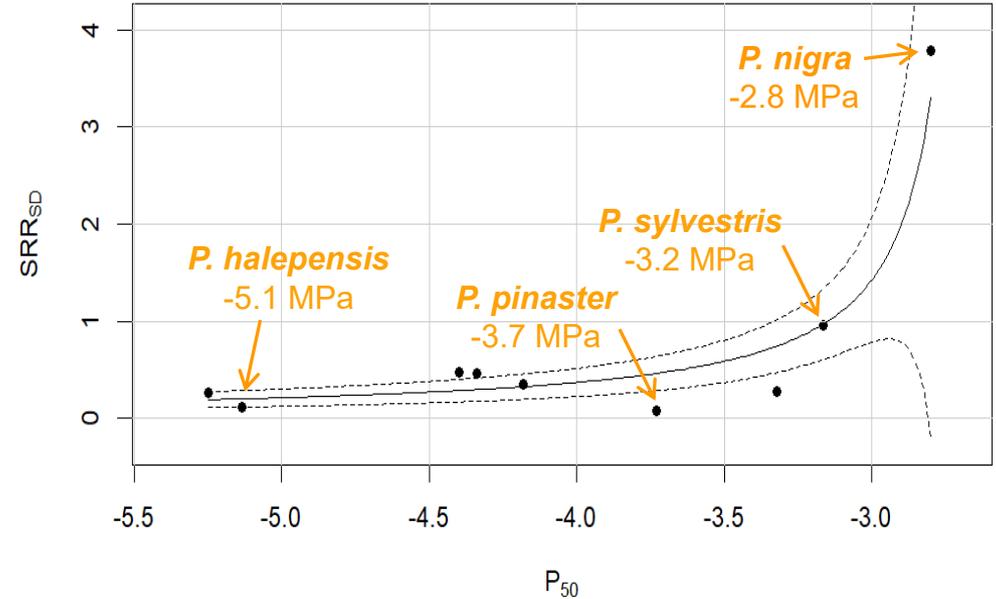


P_{50} :
Potentiel hydrique induisant 50% d'embolie

Vulnérabilité des espèces de pins



- Vulnérabilité différentes entre espèces
- Pas la même association avec paramètres environnementaux



- p-value = 0.004
- 0.5-fold increase
- $R^2 = 71\%$

Quels sont les aléa impliqués ?

Effets significatifs corrélés



positivement



négativement

(Vicente-Serrano et al., 2010;
Vicente-Serrano et al., 2012)

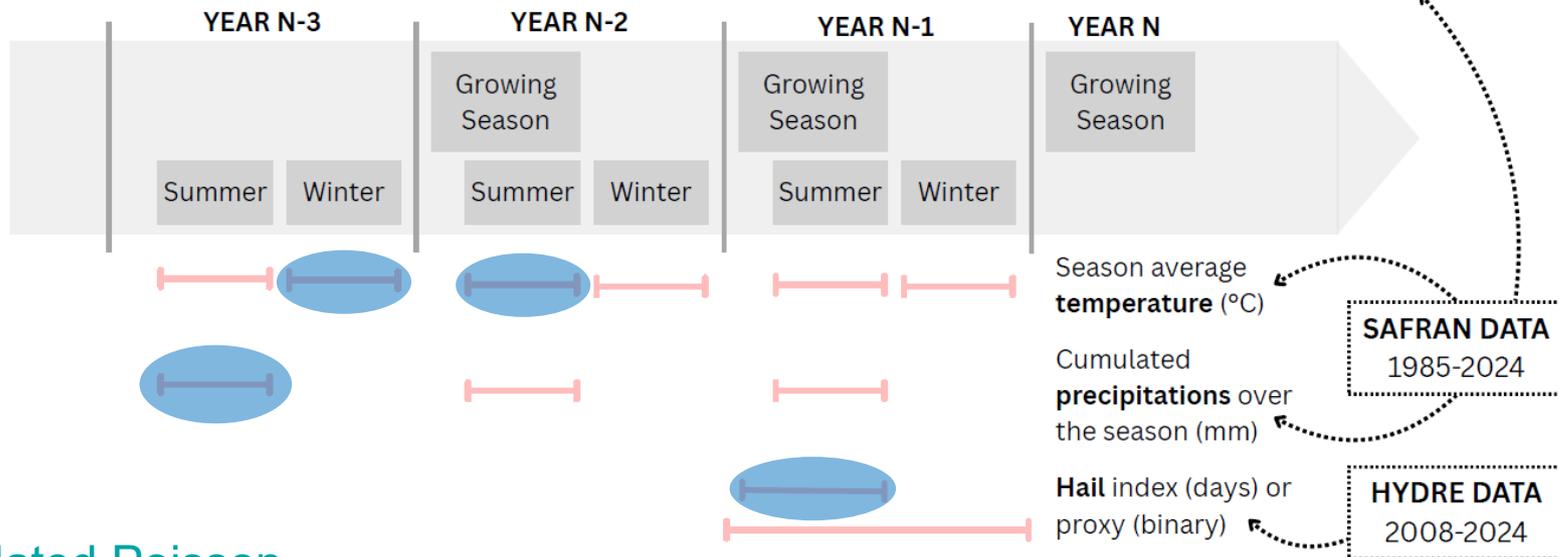
Drought index:

Standardized

Precipitations

Evapotranspiration

Index (SPEI)



Modèle: Zéro-inflated Poisson

Conclusion

Emergence progressive de *D. sapinea* avec effet marqué des sécheresses récentes

Vulnérabilité particulière des pins noirs et dans une moindre mesure des pins sylvestres

Les aléas impliqués ne sont pas exactement les mêmes pour les différentes espèces (sécheresse pour pin noir et grêle pour pin sylvestre)

Validation de l'importance de séquences climatiques, avec périodes chaudes et humides suivies d'aléa tels que sécheresse / grêle les années suivantes

Dégâts de grêle dans la base bien corrélés avec les occurrences de grêle dans HYDRE. Peuvent être utilisé comme proxy de l'occurrence de grêle.