



Etat des lieux de la santé des forêts de pin d'Alep dans le Bassin Minier de Provence

M. Cailleret, M. Ostle, B. Prévosto, L. Veuillen

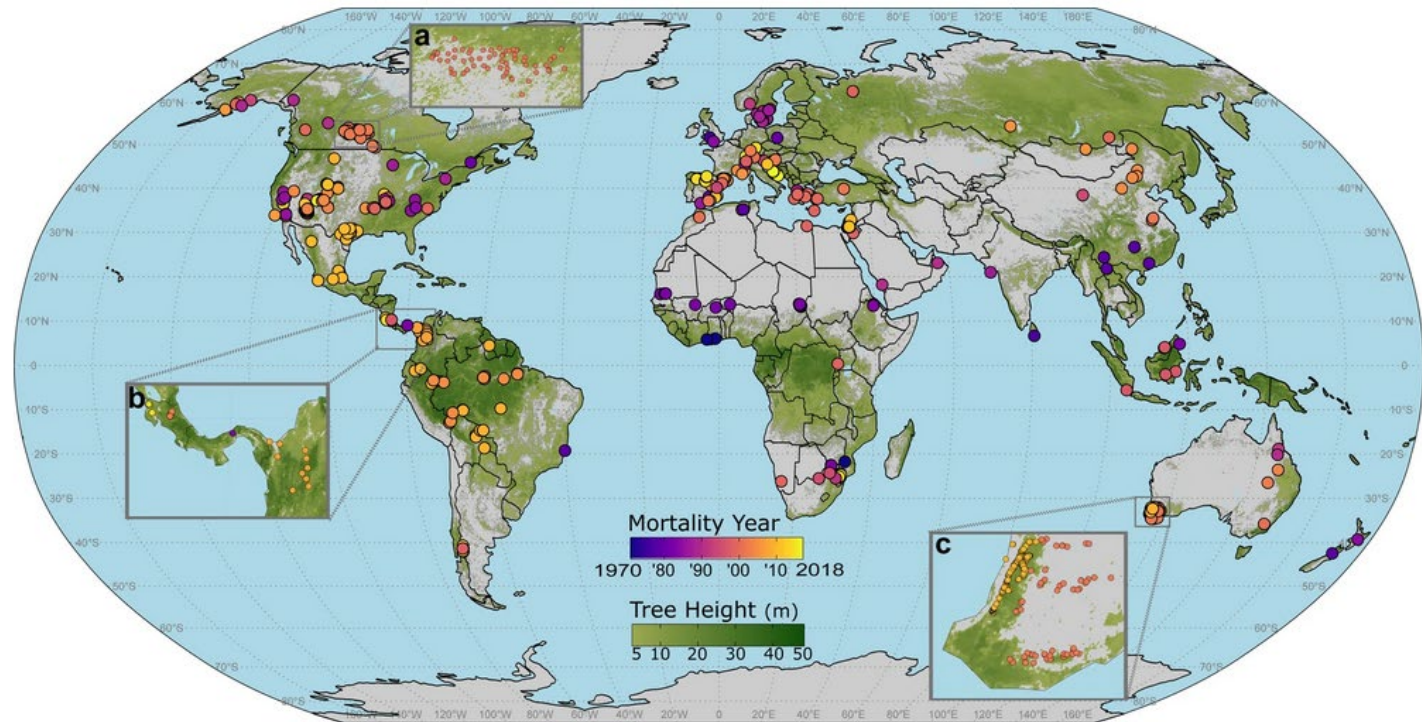
UMR RECOVER, INRAE, Aix-Marseille Université, Aix-en-Provence



Séminaire 2023 de l'OHM BMP
et Transition énergétique en région Sud-PACA
Meyreuil, 9 et 10 Novembre 2023

Contexte

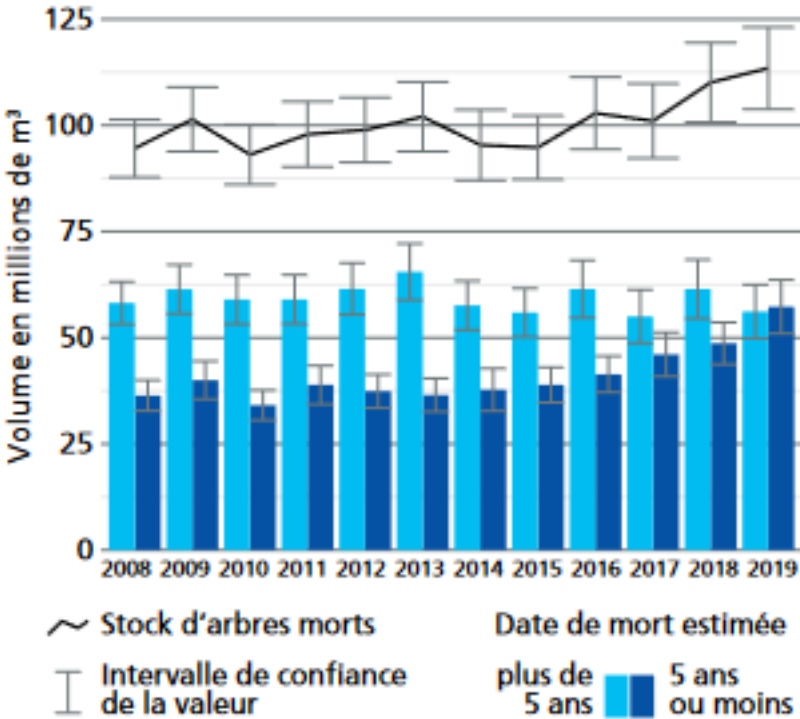
Augmentation des événements de mortalité des arbres à l'échelle mondiale



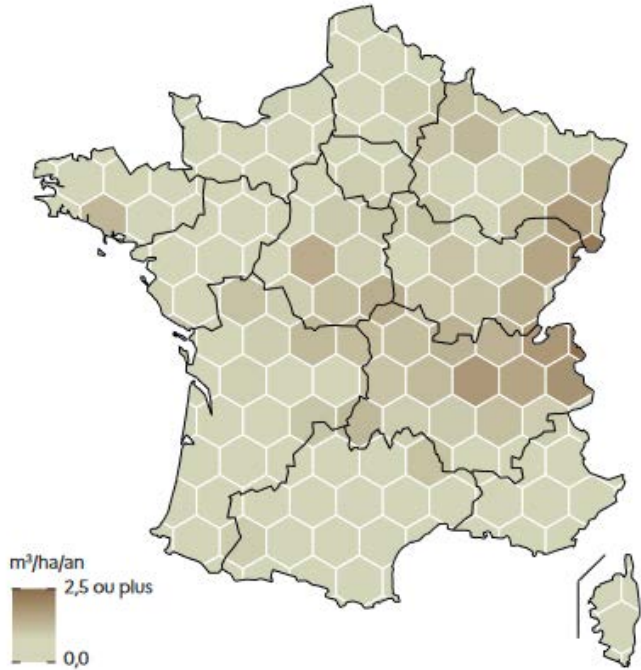
Liée à l'augmentation de l'intensité et fréquence des sécheresses (chaudes), de la pression des agents biotiques, et de l'intérêt des scientifiques

Contexte

Même augmentation de la mortalité en France des dernières années

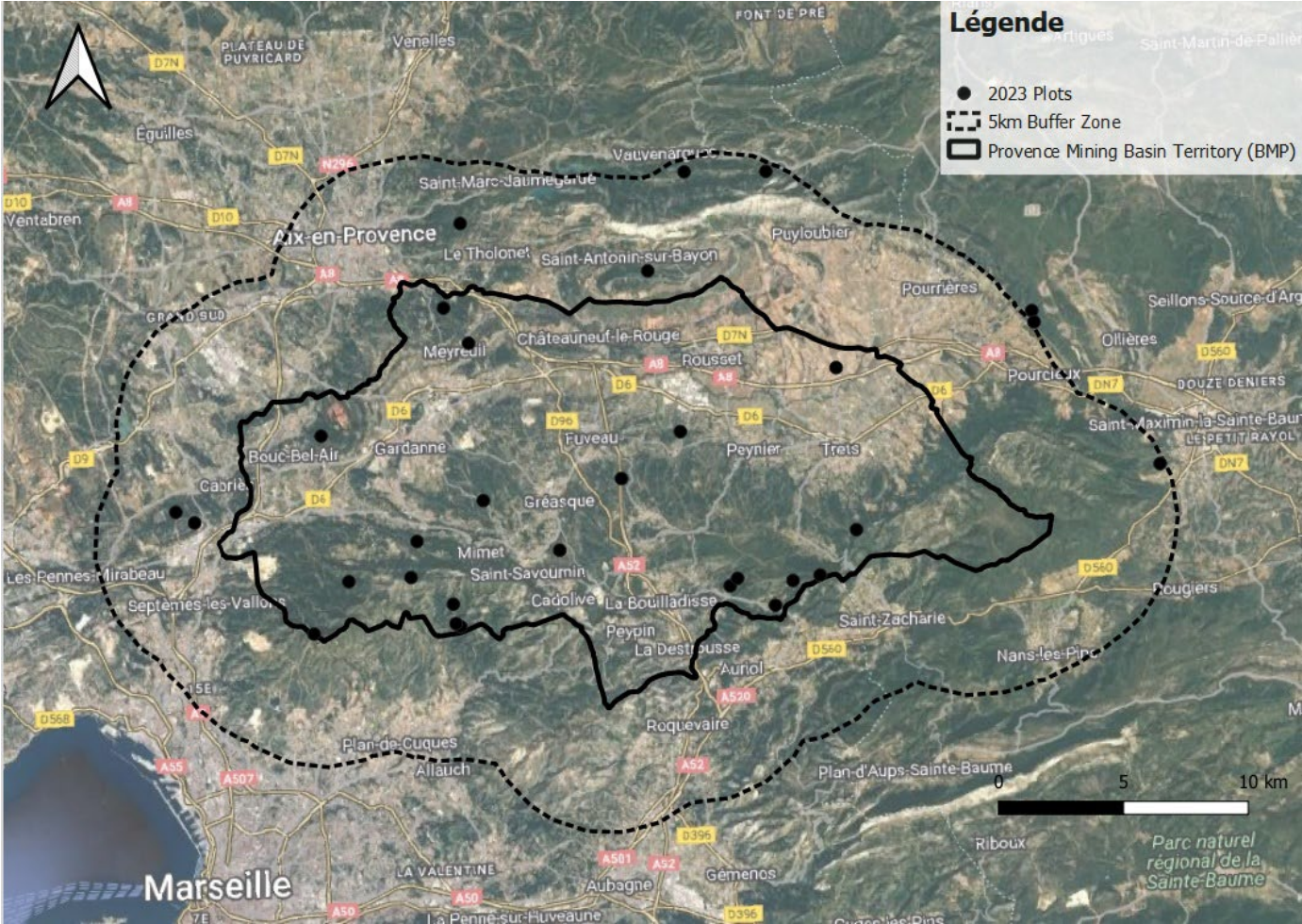


RÉPARTITION DE LA MORTALITÉ SUR LA PÉRIODE 2013-2021



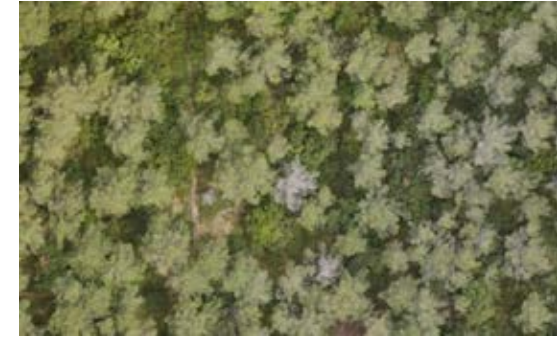
Quel constat pour le pin d'Alep, dans le bassin minier de Provence ?

30 placettes étudiées en 2023, représentatives du BMP

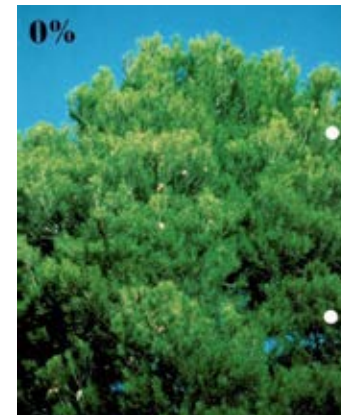


Suivi de 3 indicateurs de la santé de la forêt

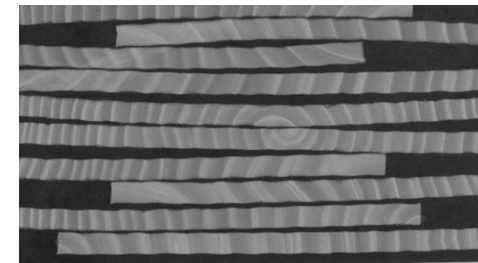
- **Taux de mortalité** : inventaire dendrométrique
1227 arbres



- **Déficit foliaire** : protocole DSF/ICPF
157 pins d'Alep dominants



- **Croissance radiale** : largeur de cernes
164 pins d'Alep dominants



Quel est le constat ?

Le pourcentage d'arbres morts

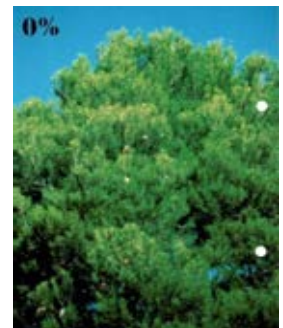
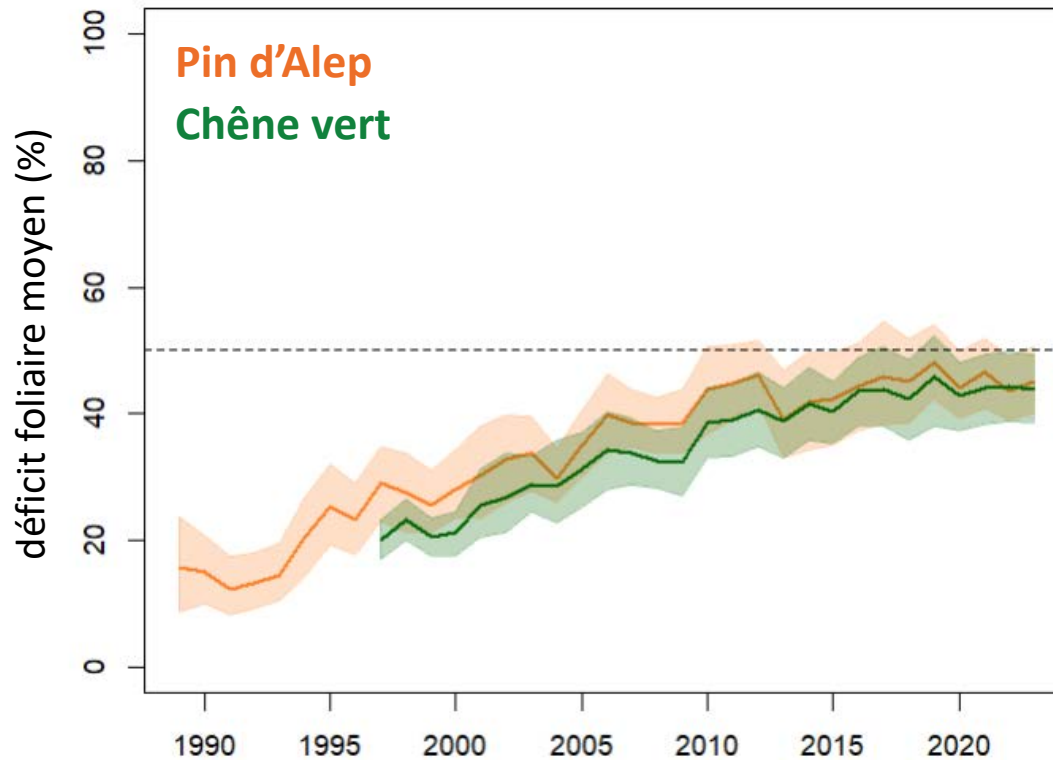


La mortalité des arbres est diffuse, au contraire d'autres territoires français



Le déficit foliaire des arbres dominants

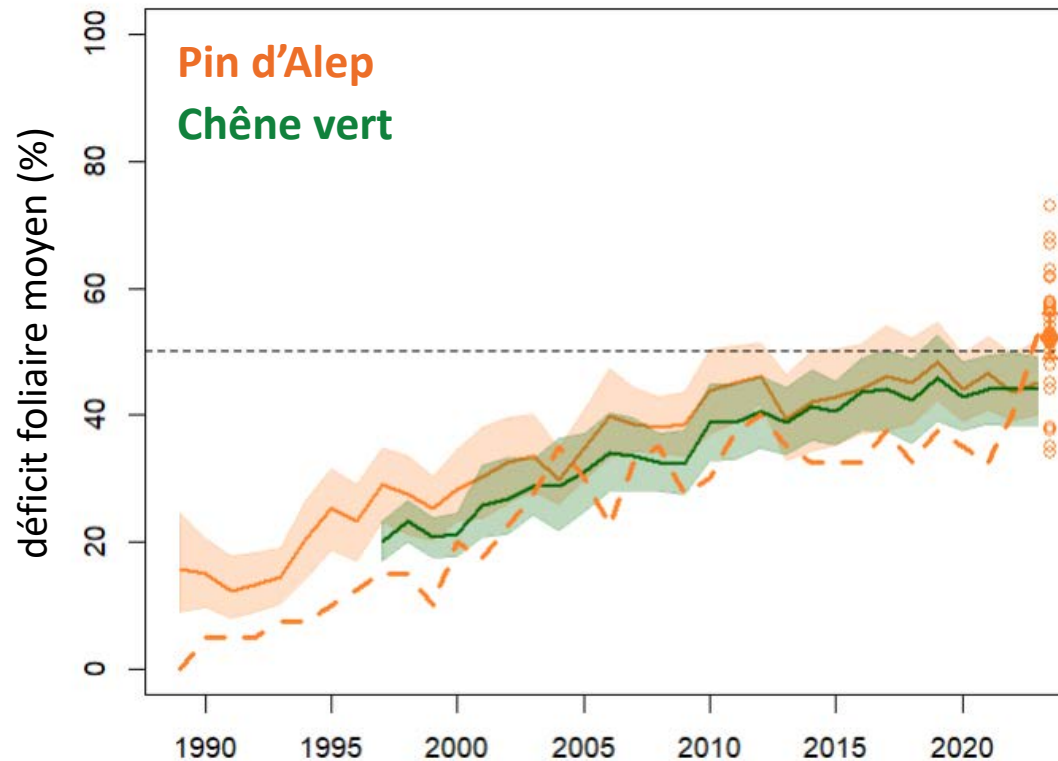
Placettes permanentes du Département Santé des Forêts (DSF; 1989-2023)



On assiste à une réduction progressive de la surface foliaire

Le déficit foliaire des arbres dominants

30 placettes BMP en 2023 + placette DSF de la Ste-Baume



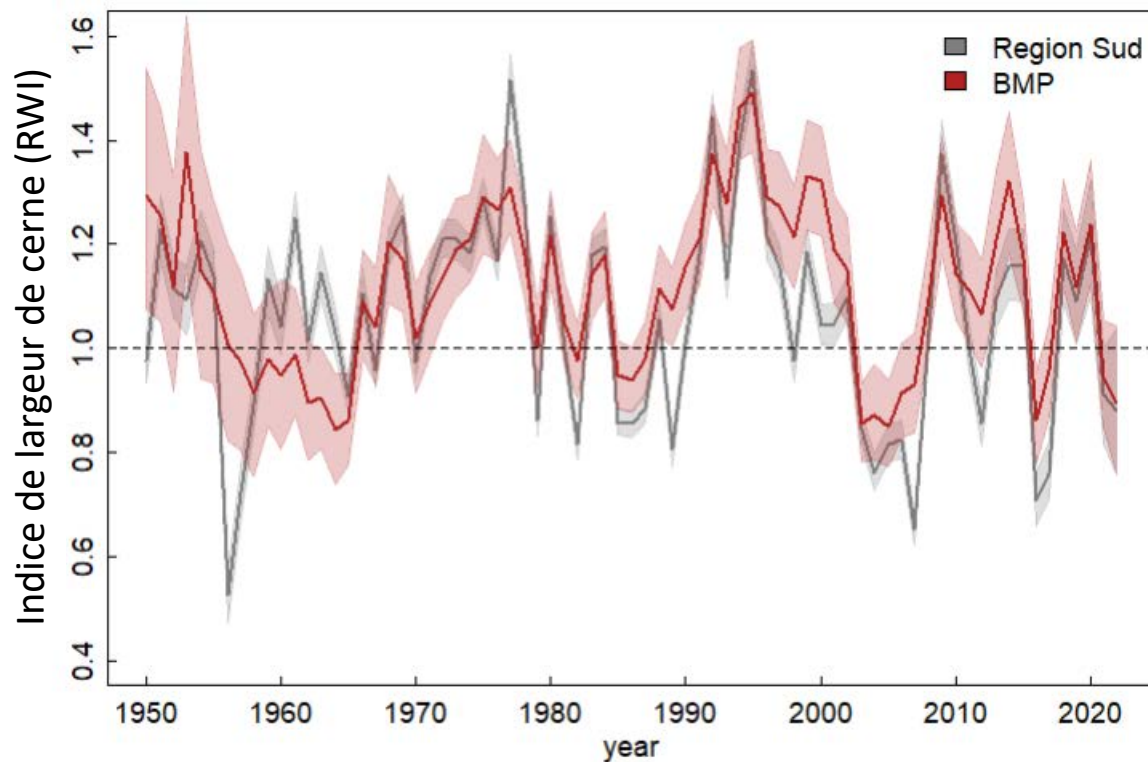
En 2023, le déficit foliaire moyen est de 52%

Plus de la moitié des arbres sont considérés comme dépérissants

En forte augmentation depuis 2021

La croissance radiale des arbres dominants

Carottage de 164 pins d'Alep dans le BMP – Données standardisées (RCS)

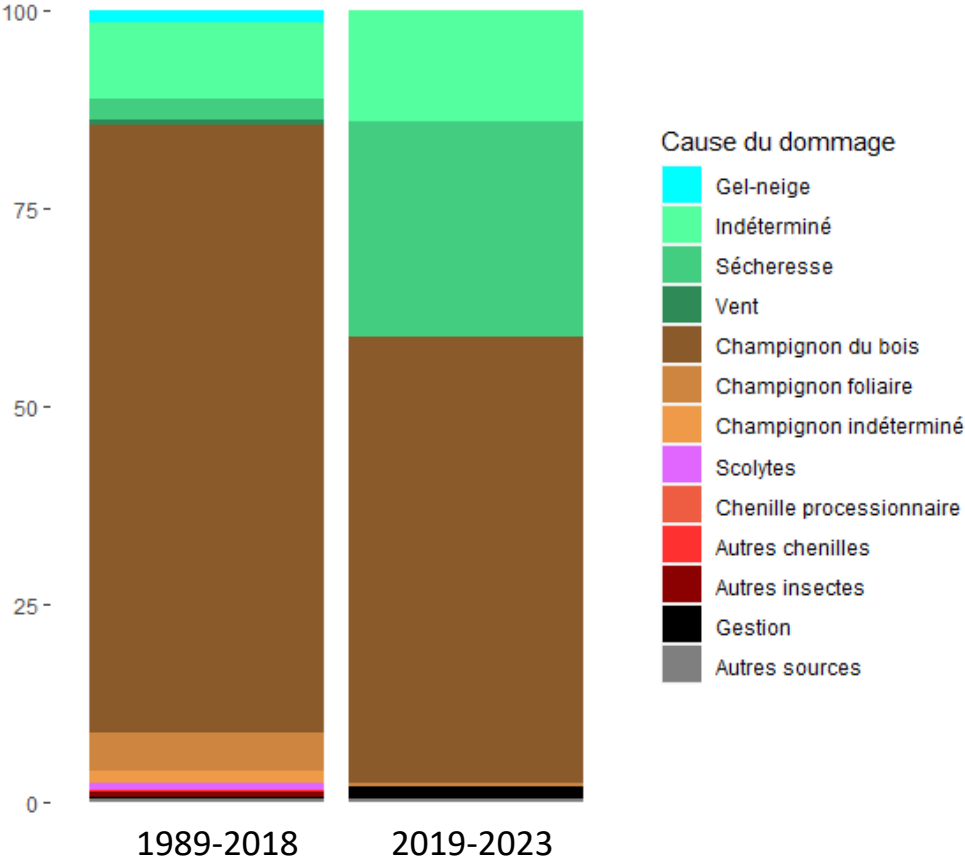


Dans les valeurs moyennes de la région Sud-Est (1137 arbres)
Pas de baisse à long-terme de la croissance

Quelles sont les causes et mécanismes ?

Facteurs prédisposant le dépérissement

Causes des déficits foliaires observés par le DSF

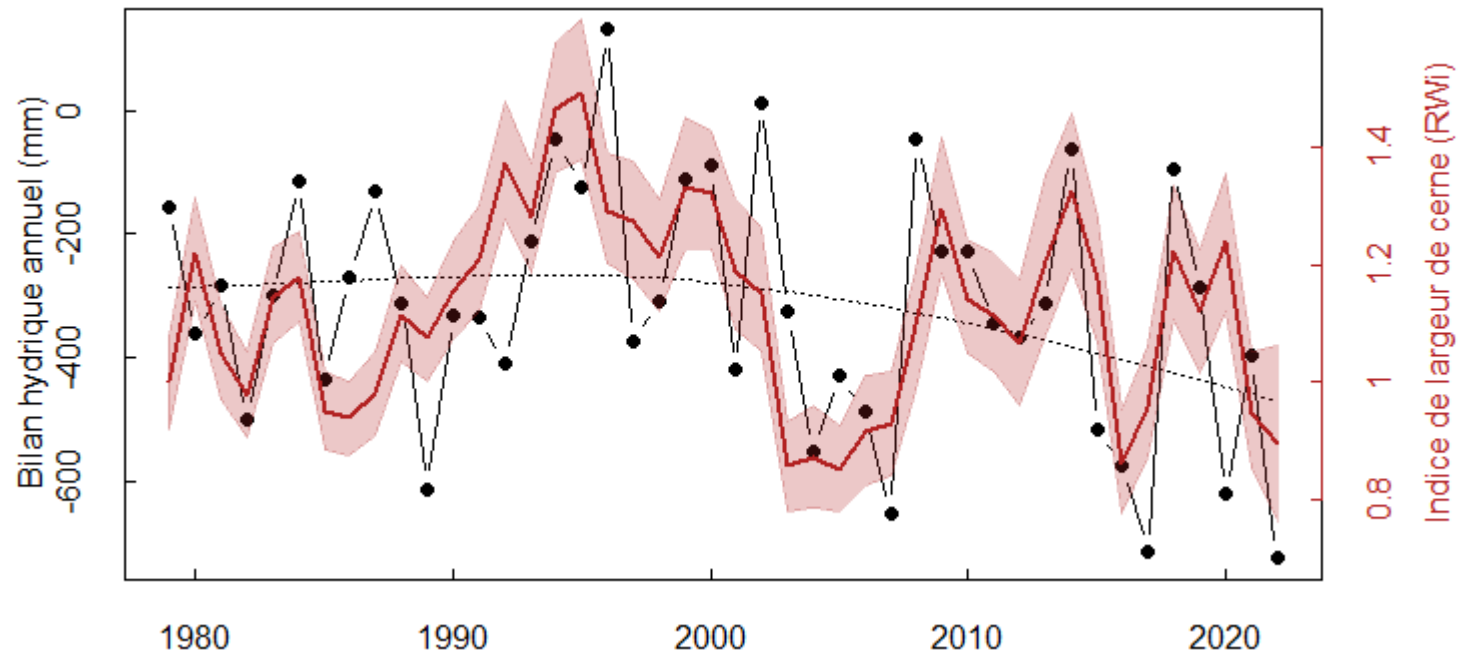


Crumenulopsis soraria

Présence de pathogènes qui affaiblissent l'arbre mais le ne tuent pas

Facteurs prédisposant le dépérissement

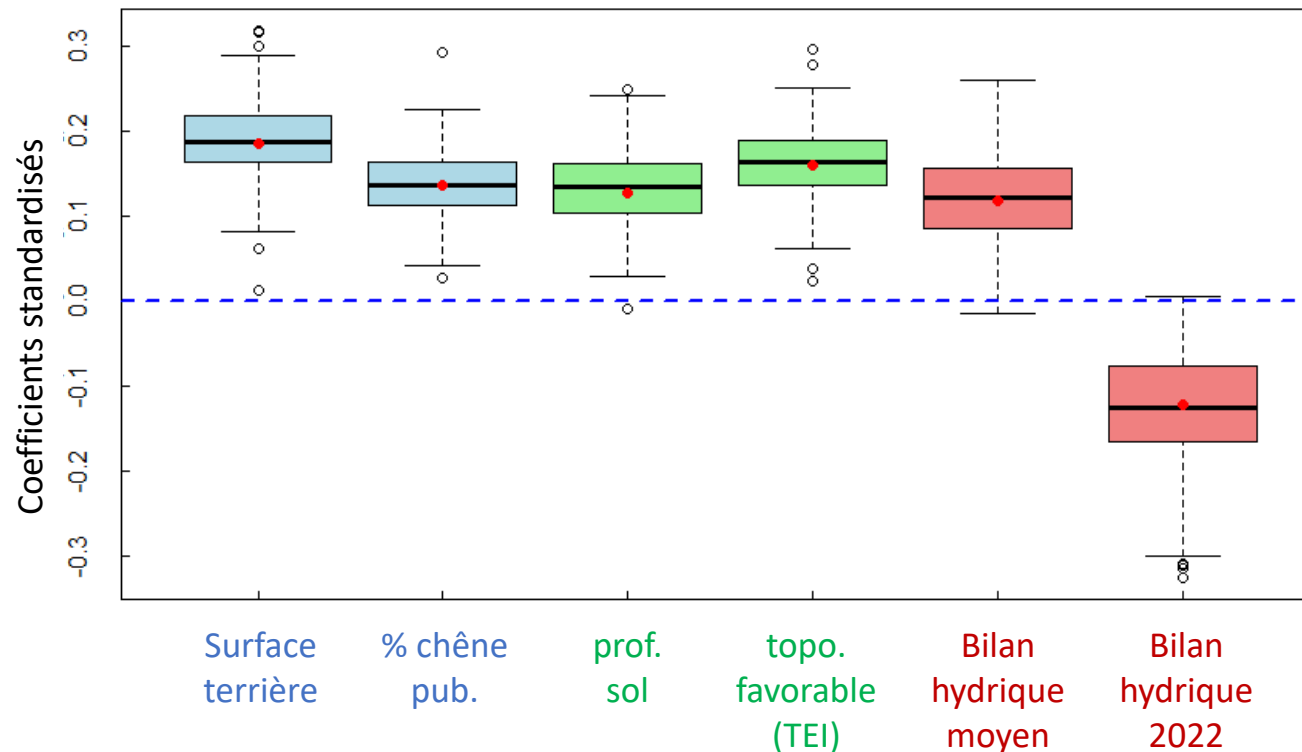
Evolution du bilan hydrique (pluie – évapotranspiration potentielle)



- Dégradation du bilan hydrique ces 2 dernières décennies
- Périodes de sécheresse associées à une croissance faible
- Augmentation du déficit foliaire depuis 2021 causée par les sécheresses

Facteurs prédisposant le dépérissement

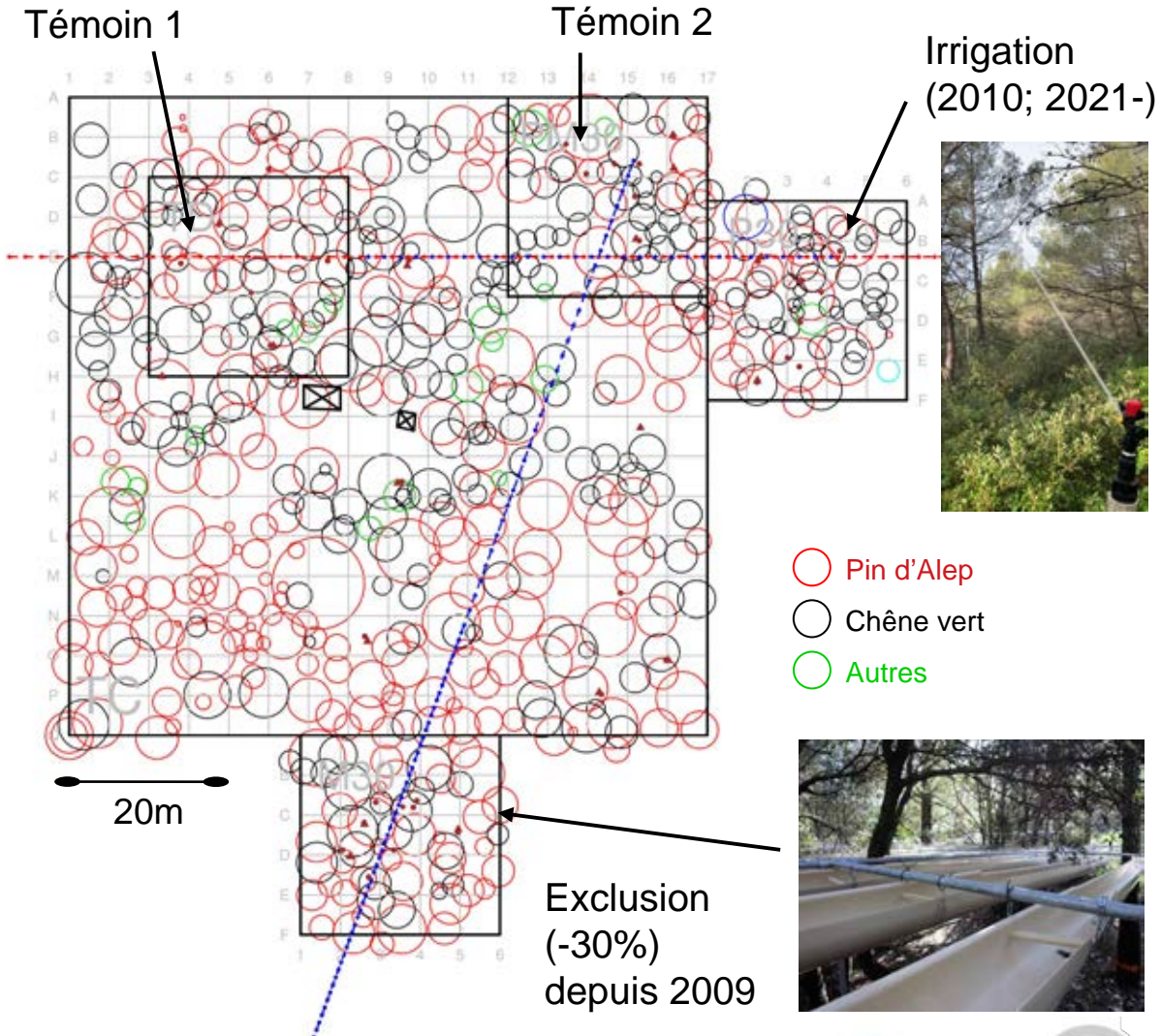
Analyse multivariée (PLS) de l'effet des caractéristiques de l'arbre et de la placette, du sol et de la topographie, et du climat sur le déficit foliaire (n=157)



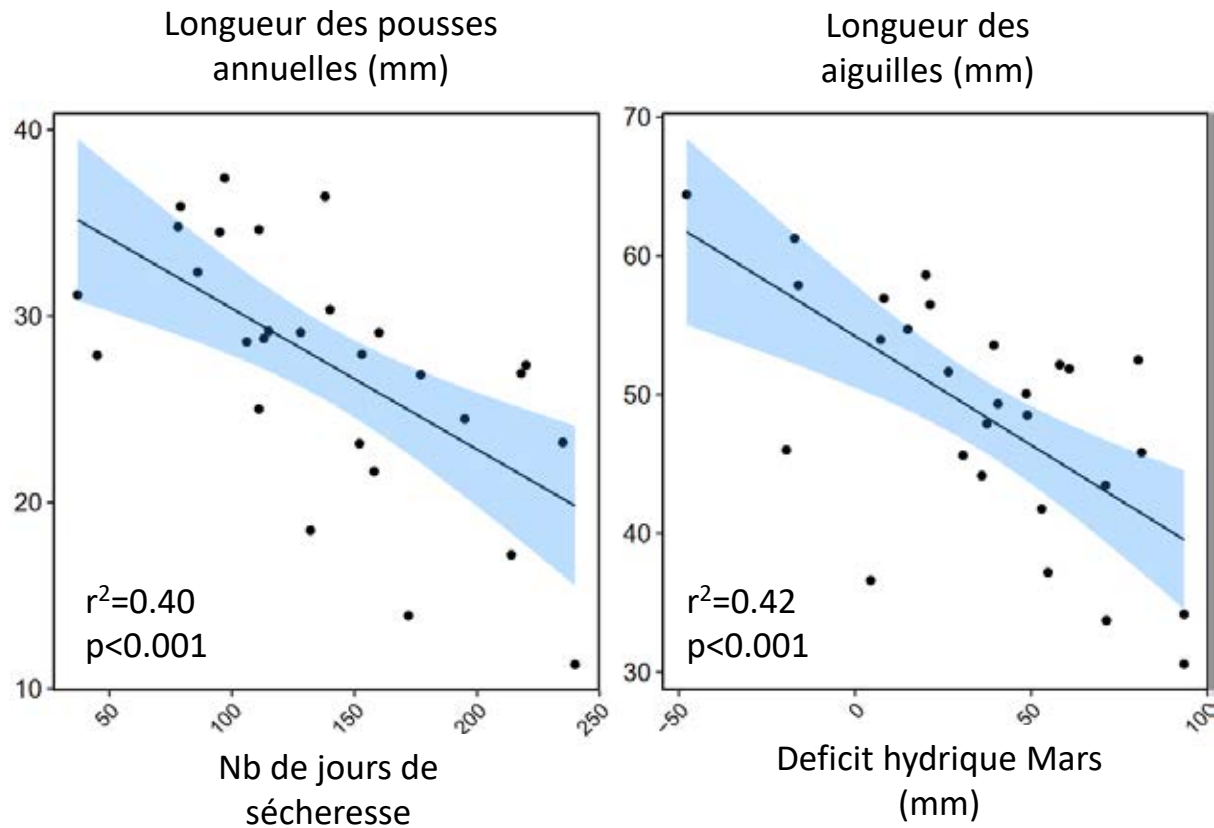
Les arbres les plus défoliés sont situés dans les conditions les plus favorables
Même résultat qu'à plus large échelle (Vuillermet 2019) – mais r^2 faible (0.18)

Mécanismes associés au déficit foliaire du pin d'Alep

Analyse des données du site expérimental de Font-Blanche



Mécanismes associés au déficit foliaire du pin d'Alep



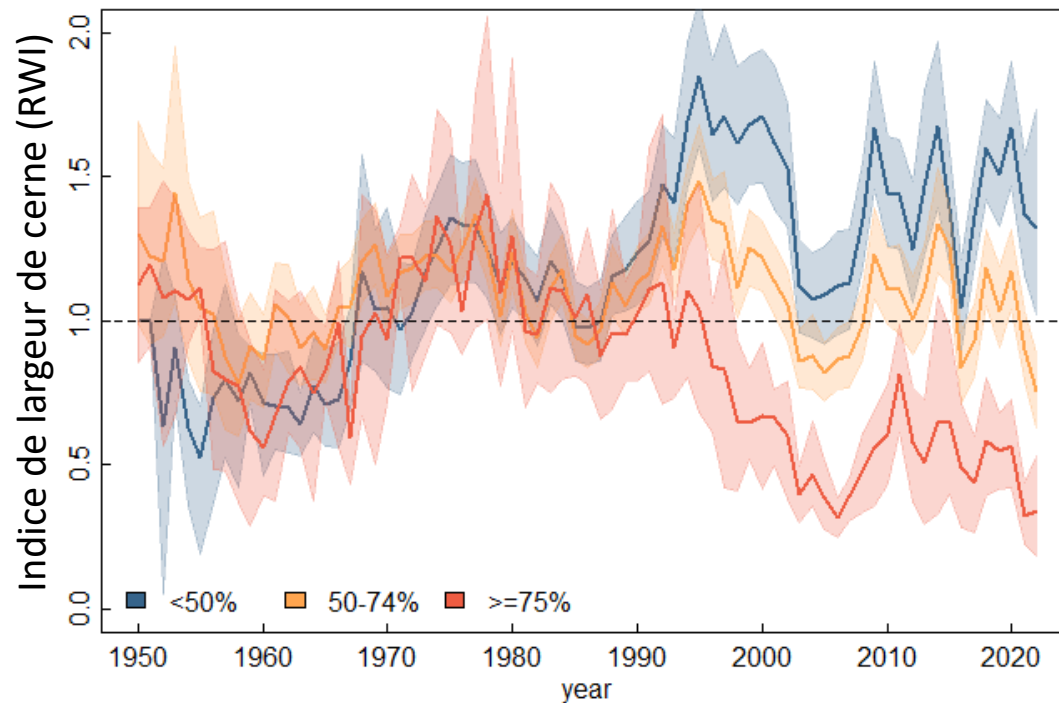
La sécheresse entraîne une réduction de la longueur des branches et des aiguilles
Et une baisse de leur nombre

Principaux résultats

- Déficit foliaire des arbres élevé (~50%) [idem pour chêne vert et pin sylvestre] sans forte mortalité ni baisse de croissance moyenne

Principaux résultats

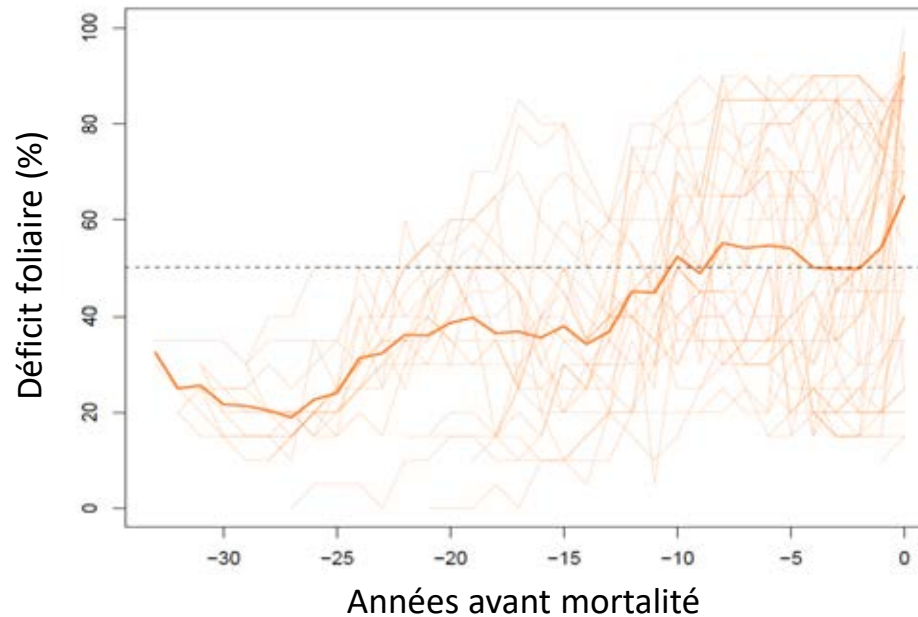
- Déficit foliaire des arbres élevé (~50%) [idem pour chêne vert et pin sylvestre] sans forte mortalité ni baisse de croissance moyenne
- Mais les arbres très défoliés ont une faible croissance



164 pins d'Alep
du BMP

Principaux résultats

- Déficit foliaire des arbres élevé (~50%) [idem pour chêne vert et pin sylvestre] sans forte mortalité ni baisse de croissance moyenne
- Mais les arbres très défoliés ont une faible croissance, et ont plus grande probabilité de mourir



pins d'Alep morts
données DSF

Principaux résultats

- Déficit foliaire des arbres élevé (~50%) [idem pour chêne vert et pin sylvestre] sans forte mortalité ni baisse de croissance moyenne
- Mais les arbres très défoliés ont une faible croissance, et ont plus grande probabilité de mourir
- Tous les sites sont touchés, surtout ceux en conditions favorables : arbres moins acclimatés à la sécheresse [mais résultats opposés pour chêne vert et pin sylvestre]
- Situation pas encore trop problématique car le pin est très 'plastique', la forêt est jeune, les pathogènes peu présents et peu virulents

Exemple: peu de
Tomicus piniperda



Principaux résultats

- L'éclaircie peut limiter le dépérissement, et augmenter la croissance

Expérimentation de St-Mitre-les-Remparts : 12 placettes – 3 niveaux d'éclaircie



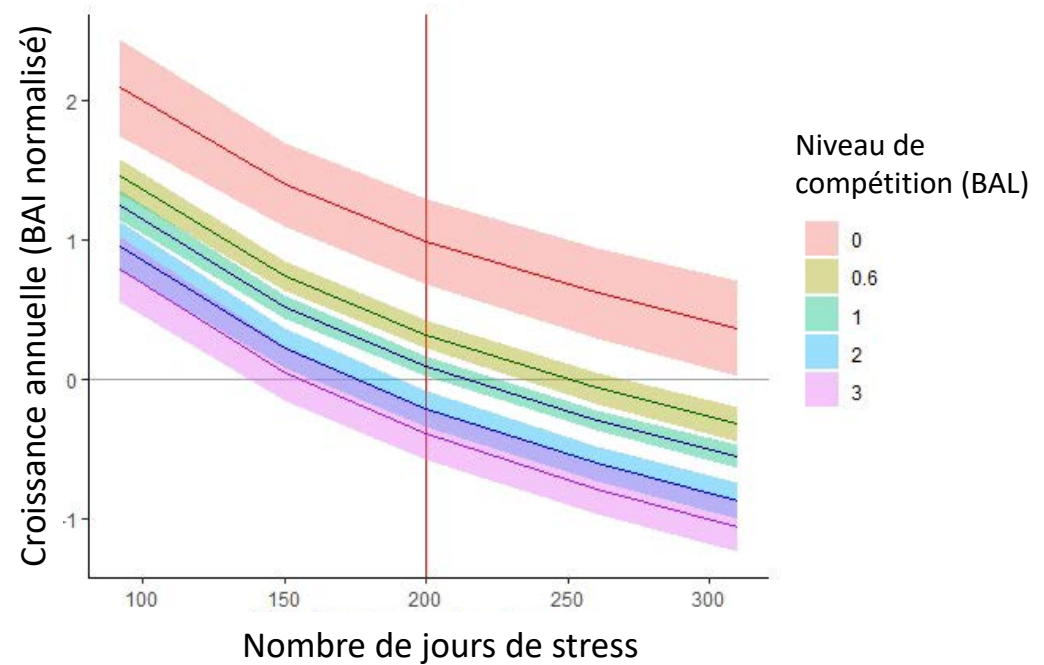
30 m²/ha



20 m²/ha



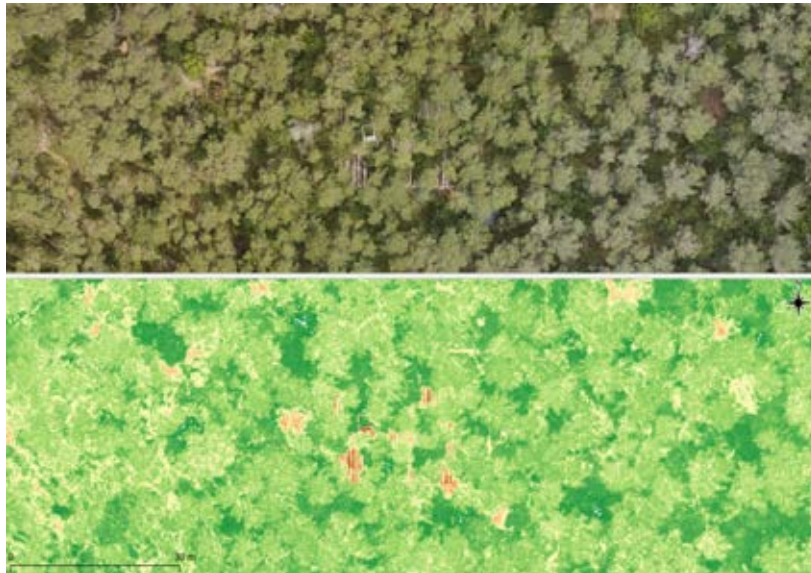
10 m²/ha



Mais attention à ne pas trop éclaircir !

Pour aller plus loin

- Mêmes relevés et analyses en cours dans d'autres territoires de la région Sud (ex: Parc National de Port-Cros)
- Analyse de données LIDAR et d'images multi-spectrales prises par drone (projet LIDAR – ECCOREV : stage M2/ingé en 2024)
- Impact sur les services écosystémiques (incendies, diversité floristique)



visible

NDVI
(~statut hydrique)

INRAE

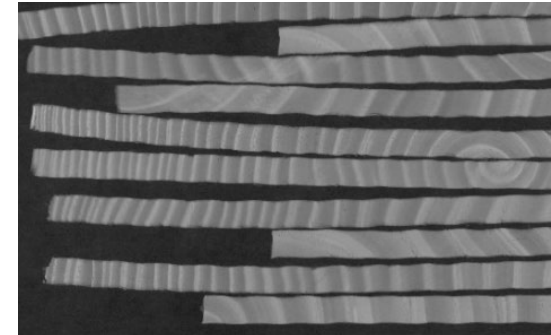
Aix*Marseille
université
Socialement engagée

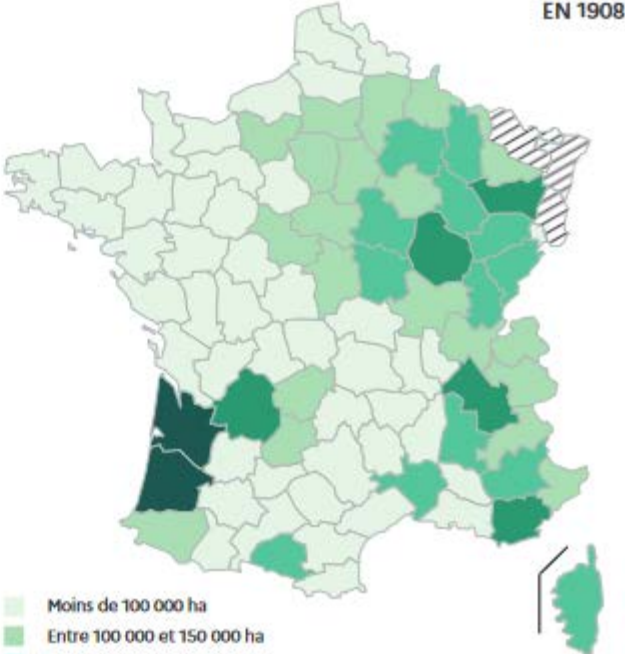



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

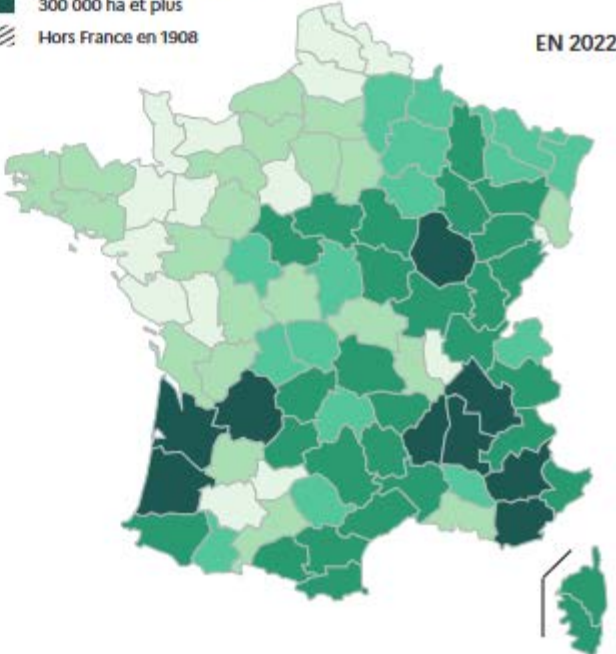
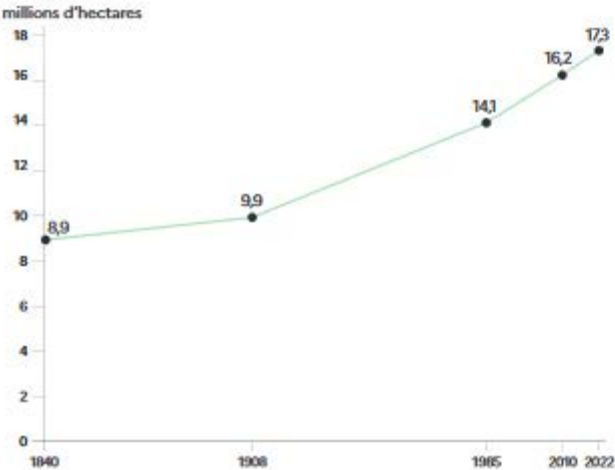
Merci pour votre attention !

Contact: maxime.cailleret@inrae.fr

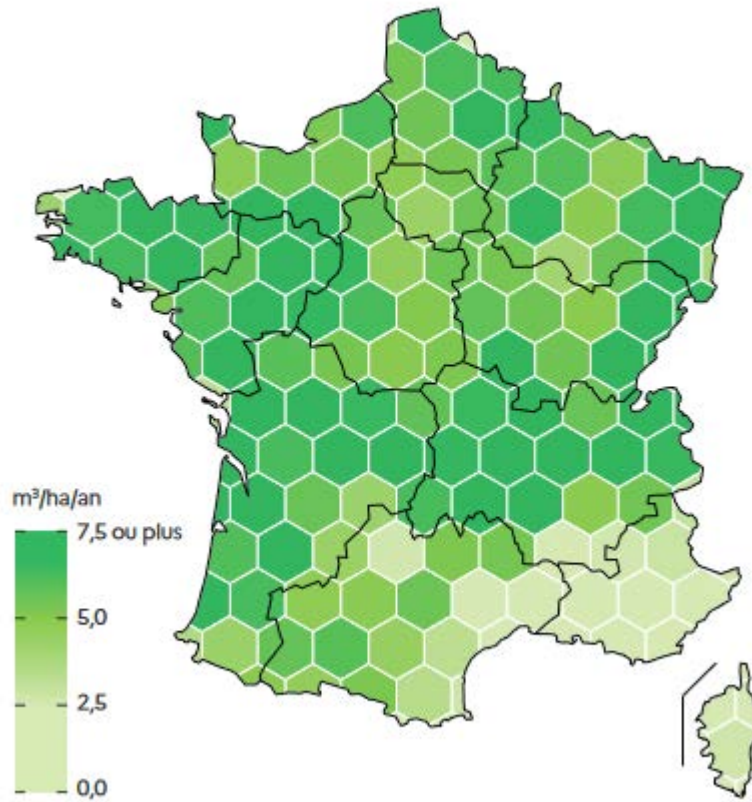




ÉVOLUTION DE LA SURFACE FORESTIÈRE DEPUIS LA MOITIÉ DU XIX^e SIÈCLE



RÉPARTITION DE LA PRODUCTION BIOLOGIQUE
SUR LA PÉRIODE 2013-2021



VARIATION DU VOLUME DE LA FORÊT DE PRODUCTION
ENTRE 1985 ET 2022

