



HAL
open science

Le mélange d'essences peut-il aider les peuplements forestiers face aux sécheresses estivales? Cas du chêne sessile et du pin sylvestre du dispositif OPTMix en forêt d'Orléans

Nathalie Korboulewsky, Philippe Balandier, Jordan Bello, Sandrine Perret, Thomas Perot, Camille Couteau, Olivier Chaintreuil

► To cite this version:

Nathalie Korboulewsky, Philippe Balandier, Jordan Bello, Sandrine Perret, Thomas Perot, et al.. Le mélange d'essences peut-il aider les peuplements forestiers face aux sécheresses estivales? Cas du chêne sessile et du pin sylvestre du dispositif OPTMix en forêt d'Orléans. Gestion Innovante des Stress Abiotiques, Sep 2021, Ardon, France. hal-04414610

HAL Id: hal-04414610

<https://hal.inrae.fr/hal-04414610>

Submitted on 24 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le mélange d'essences peut-il aider les peuplements forestiers face aux sécheresses estivales? *cas du chêne sessile et du pin sylvestre du dispositif OPTMix en forêt d'Orléans*

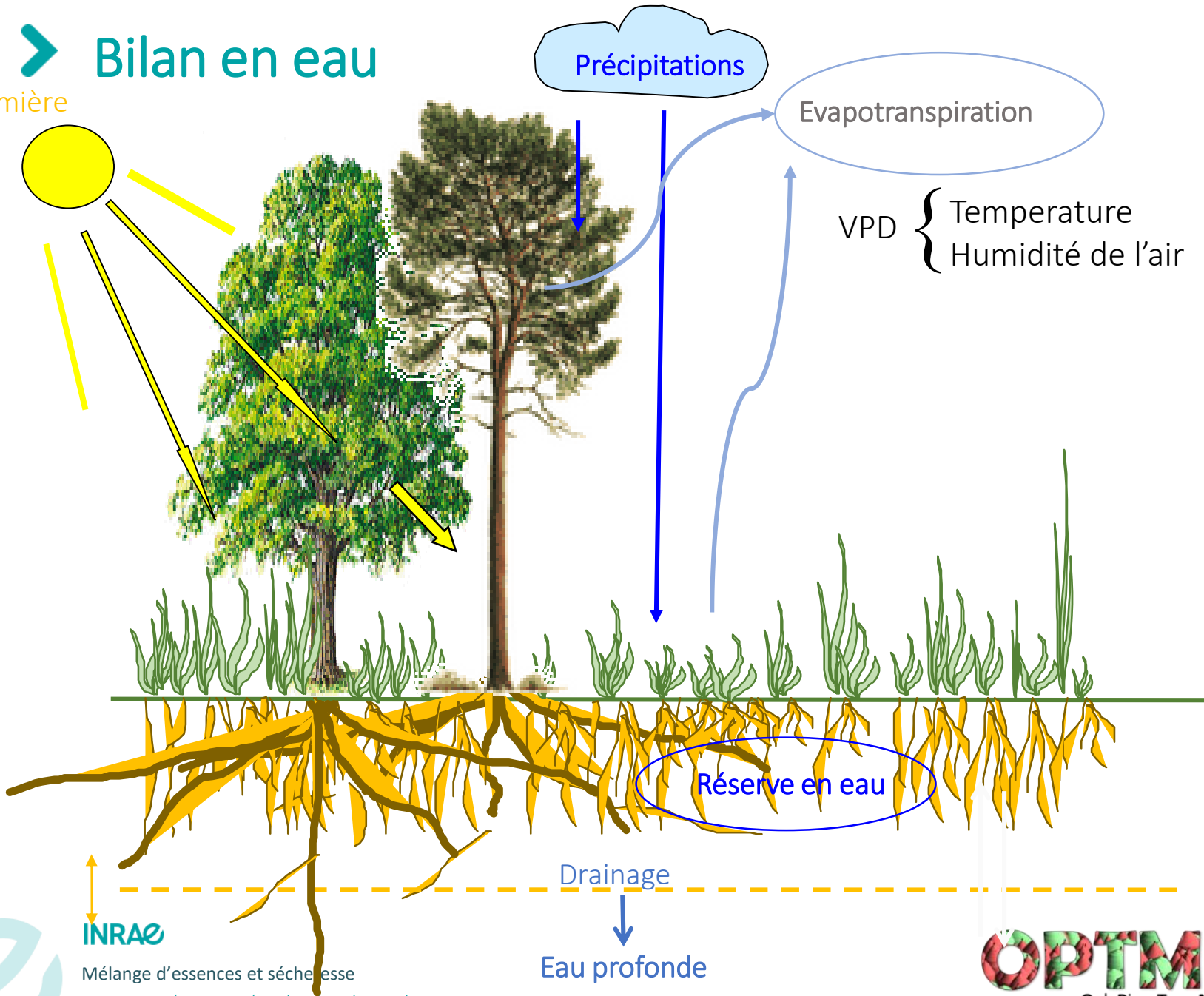
Nathalie Korboulewsky, Jordan Bello, Sandrine Perret, Thomas Pérot, Camille Couteau, Olivier Chaintreuil, Philippe Balandier

Financeurs:



Bilan en eau

Lumière



INRAE

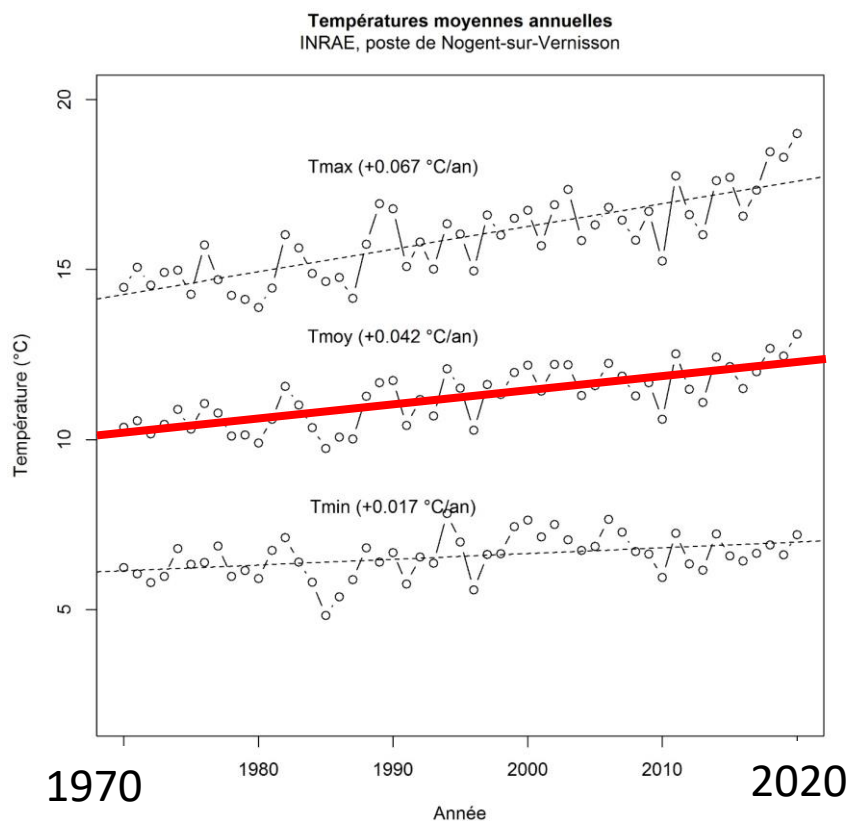
Mélange d'essences et sécheresse

27 sept 21 / OPTMix / Korhonen et al

OPTMix
Oak Pine Tree Mixture

<https://optmix.irstea.fr/>

➤ Mesures micrométéorologiques



T° max

T° moy : + 2,1° C sur 50 ans

T° min

Années 2018, 2019, 2020 dans les top 4 des années les plus chaudes



INRAE

Mélange d'essences et sécheresse

27 sept 21 / OPTMix / Korboulewsky et al.

Station Météo de Nogent-sur-Vernisson

➤ Mesures micrométéorologiques

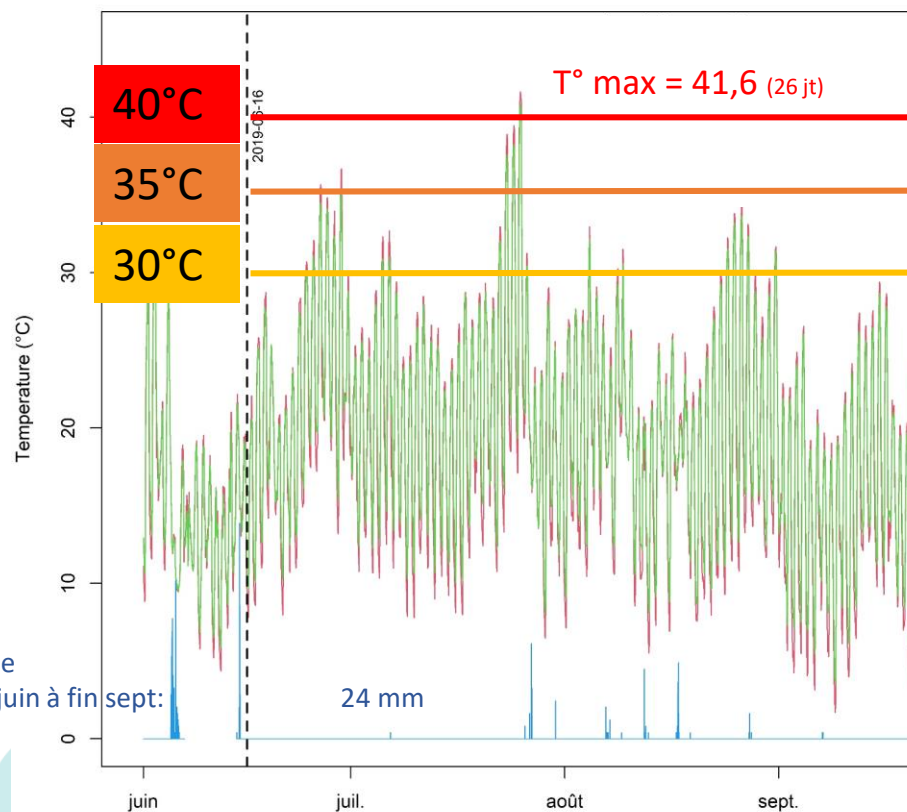
Vague de chaleur à Orléans:

1976-2005 : **8** jours
 prévu 2041-2070 : **28** jours

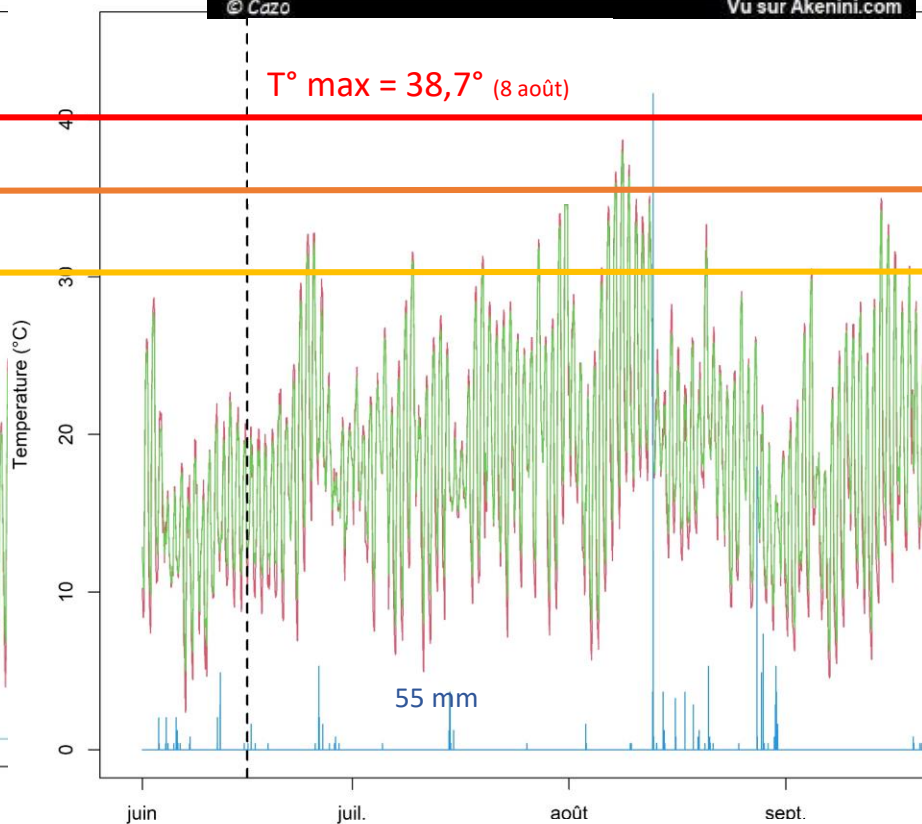


© Cazo Vu sur Akenini.com

T° sous couvert forestier, et à découvert sous abri



2019



2020

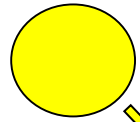
Pluie
mi-juin à fin sept.:

24 mm

55 mm

➤ Changement climatique

Lumière



+

Précipitations

Evapotranspiration +

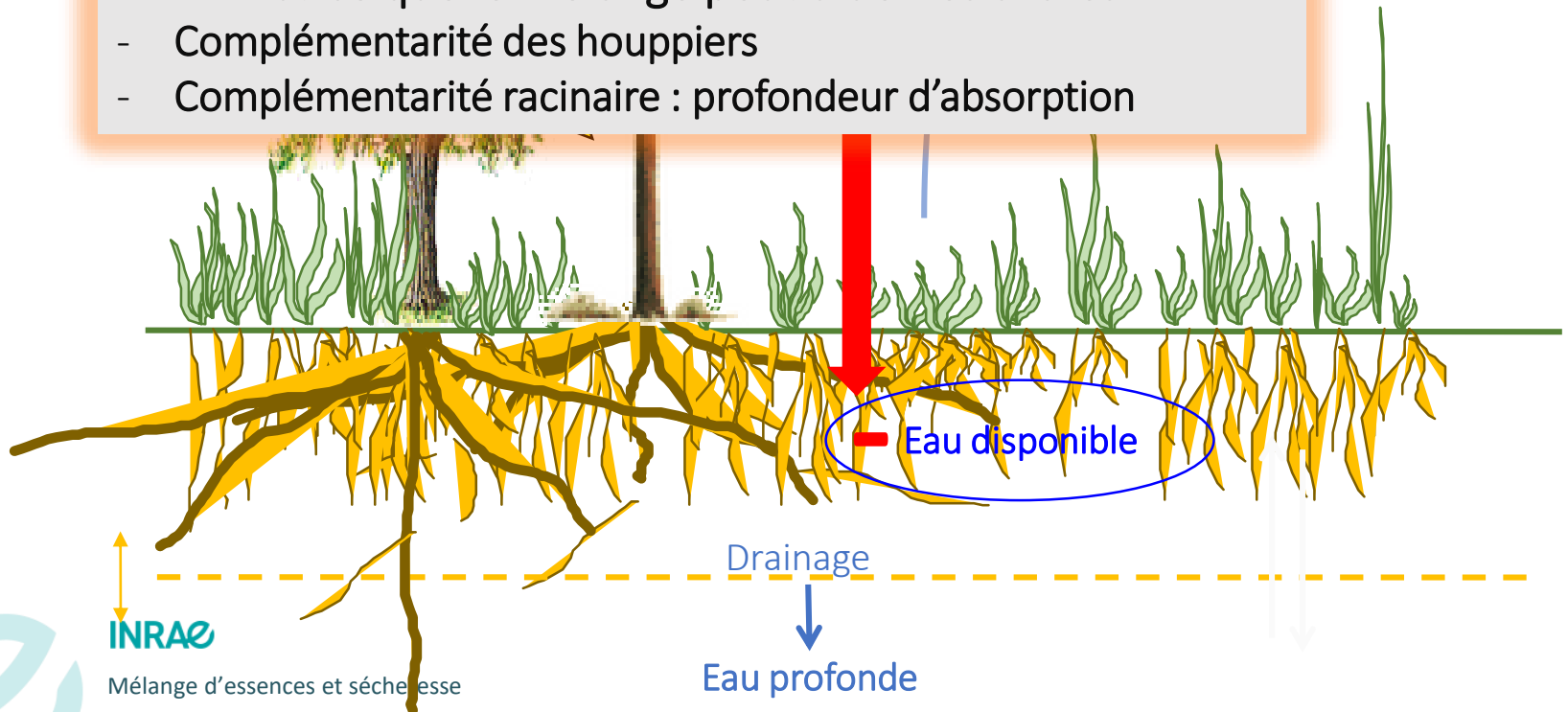
VPD

{
Temperature
Humidité de l'air



Est-ce que le mélange peut aider les arbres ?

- Complémentarité des houppiers
- Complémentarité racinaire : profondeur d'absorption



INRAE

Mélange d'essences et sécheresse

27 sept 21 / OPTMix / Korhonen et al



Chêne
Quercus petraea

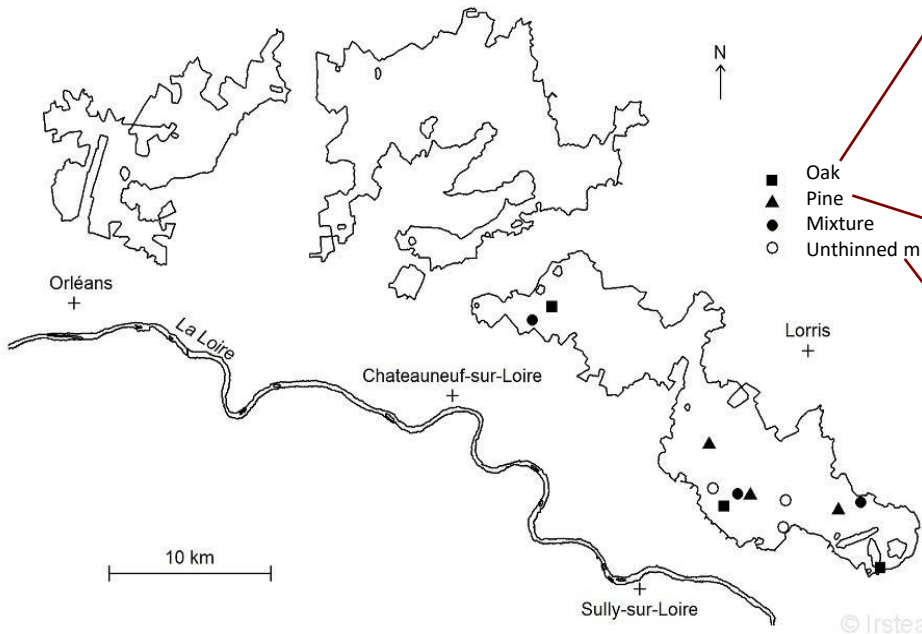


Pin
Pinus sylvestris



Mélange

Forêt Domaniale d'Orléans Futaie 60-80 ans





Pin pur

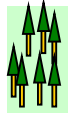


Mélange

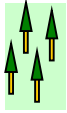


Chêne pur

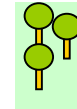
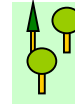
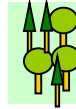
Site 1



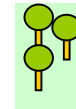
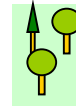
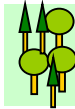
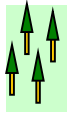
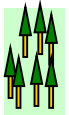
Medium density



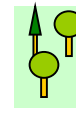
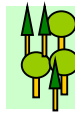
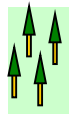
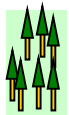
Low density



Site 2



Site 3



Densité moyenne
430 arbres
32 m²/ha



Densité faible
200 arbres
16 m²/ha

INRAE



Pure pine

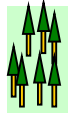


Mixed

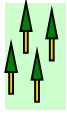


Pure oak

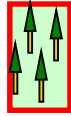
Site 1



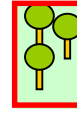
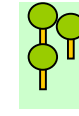
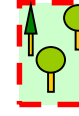
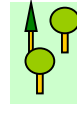
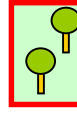
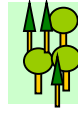
Medium density



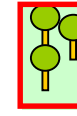
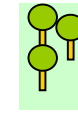
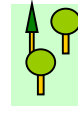
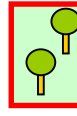
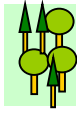
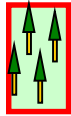
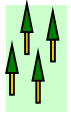
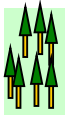
Low density



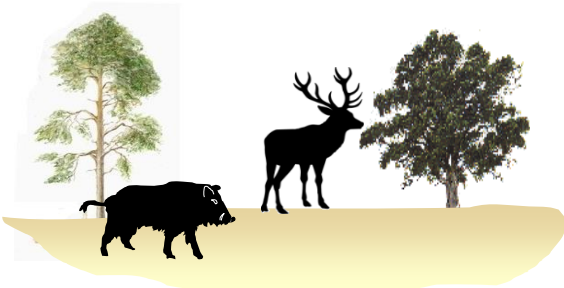
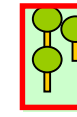
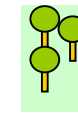
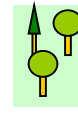
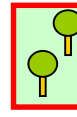
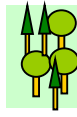
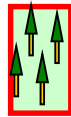
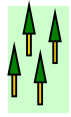
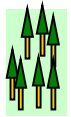
Low with enclosure



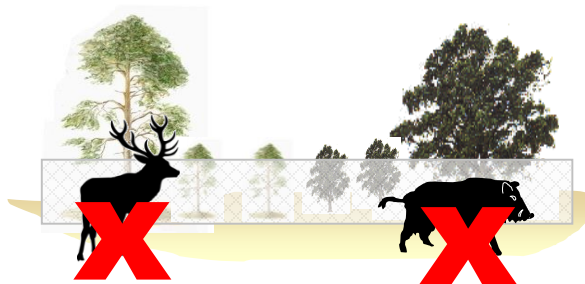
Site 2



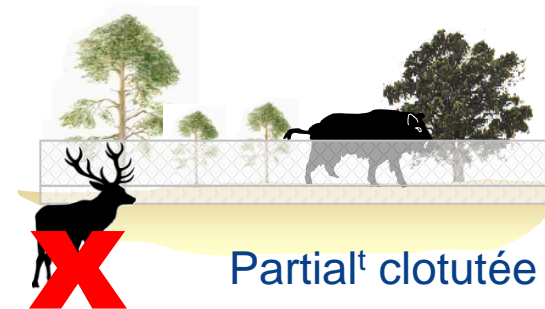
Site 3



Ouverte

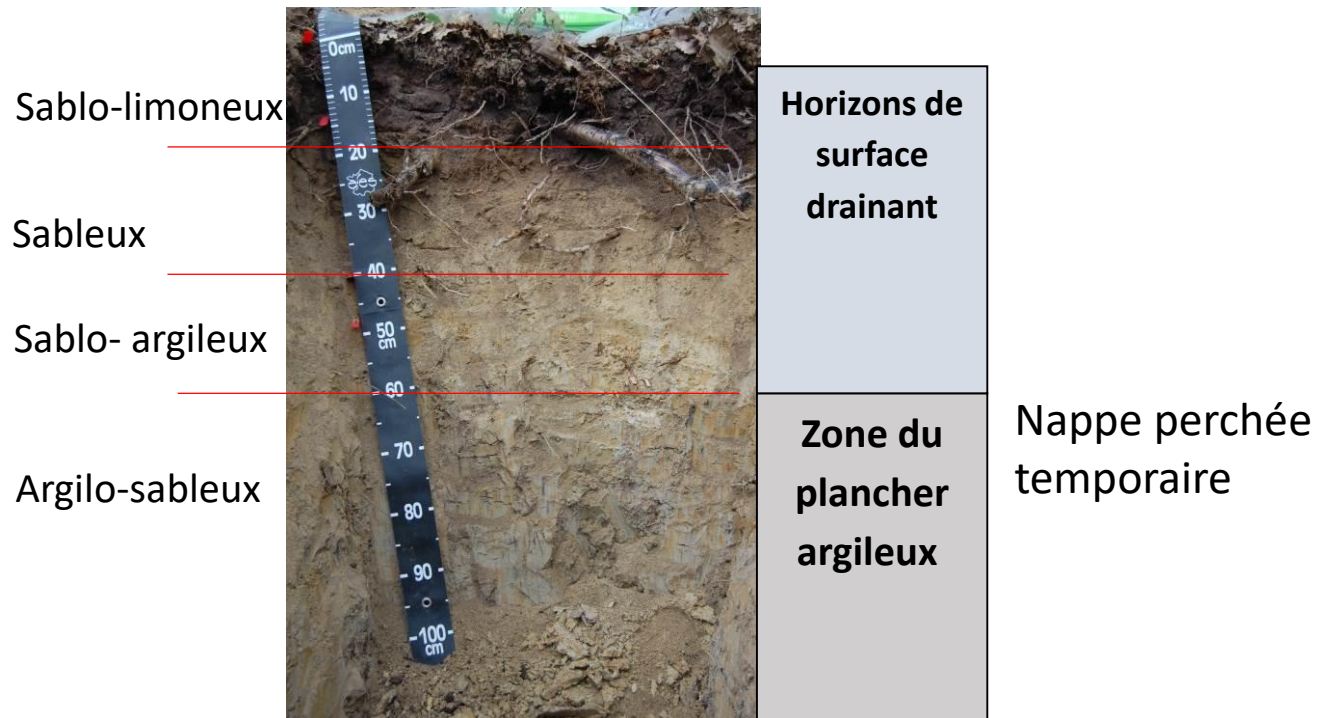


Clôturée



Partial^t clotutée

➤ Le sol



➤ Oak Pine Tree Mixture network (OPTMix)



INRAE

Mélange d'
27 sept 21 / OPTMix / Korobowicz et al.

OPTMix
Oak Pine Tree Mixture

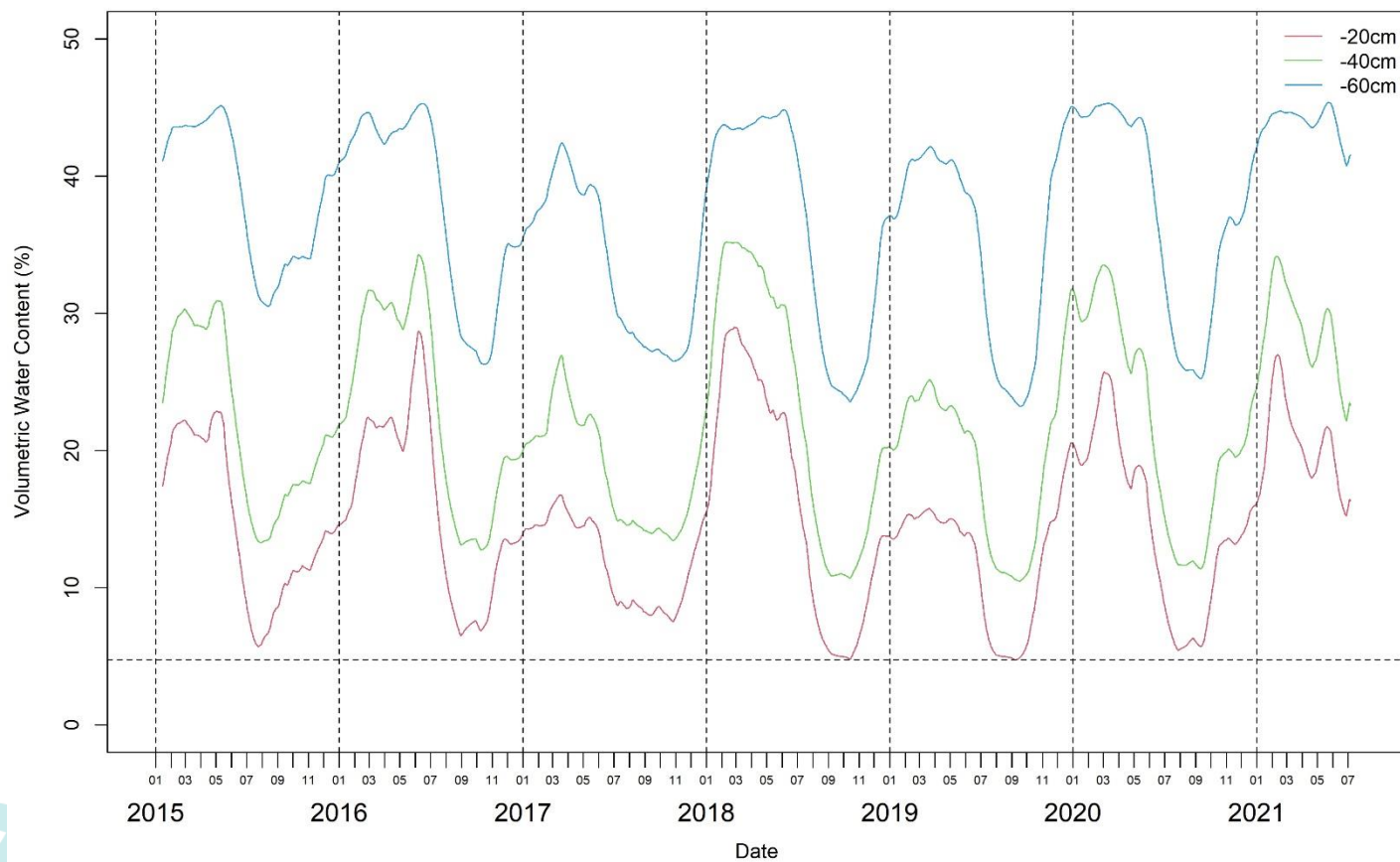
<http://www.cartograf.fr>

<https://optmix.irstea.fr/>

➤ Suivi de l'humidité des sols

OPTMix, toutes les placettes

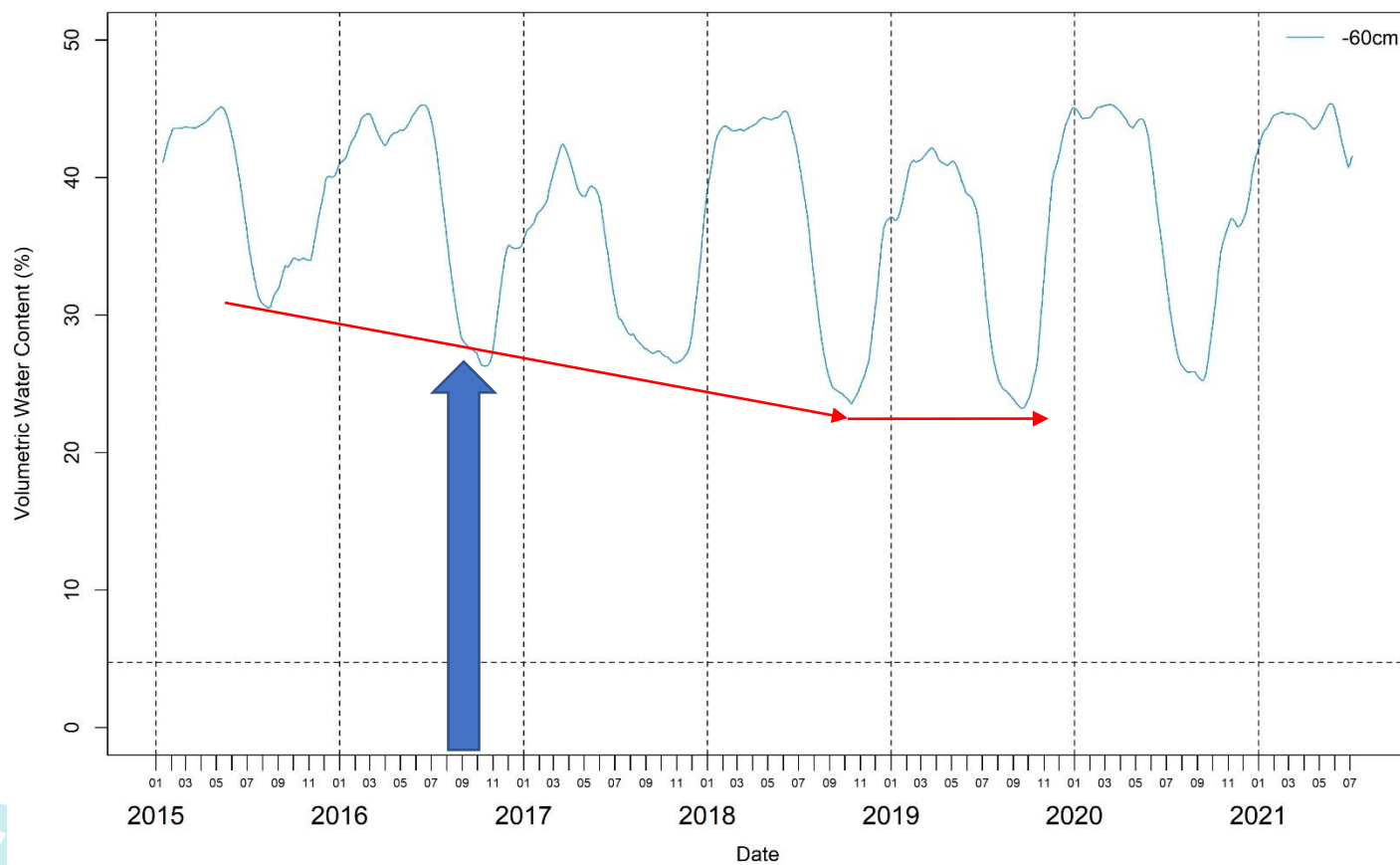
données lissées sur 30 jours



➤ Suivi de l'humidité des sols

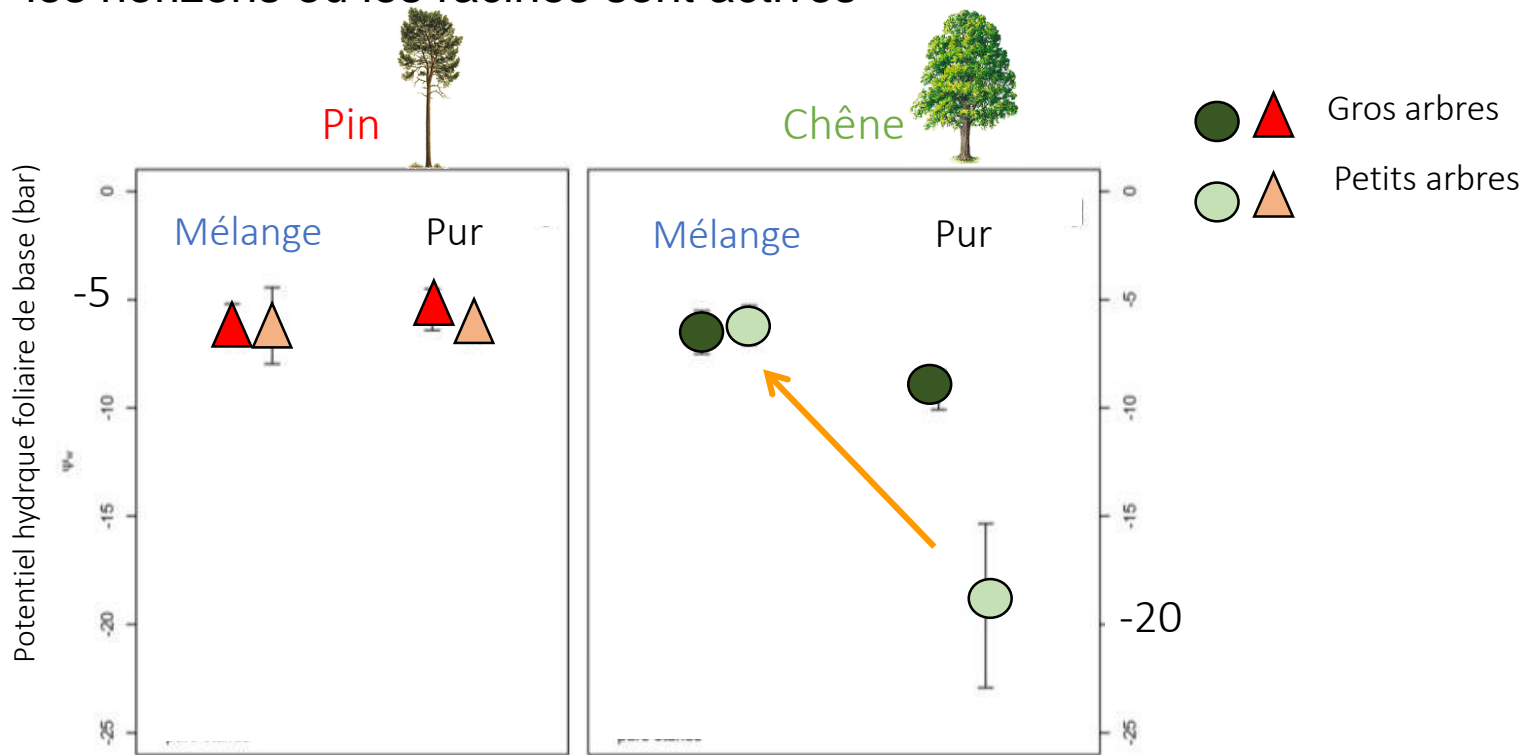
OPTMix, toutes les placettes

données lissées sur 30 jours

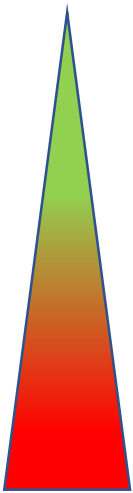


➤ Stress hydrique des arbres (fin été 2016)

Mesure du potentiel hydrique foliaire de base (fin été 2016) permet d'estimer le potentiel hydrique du sol dans les horizons où les racines sont actives



Stress -



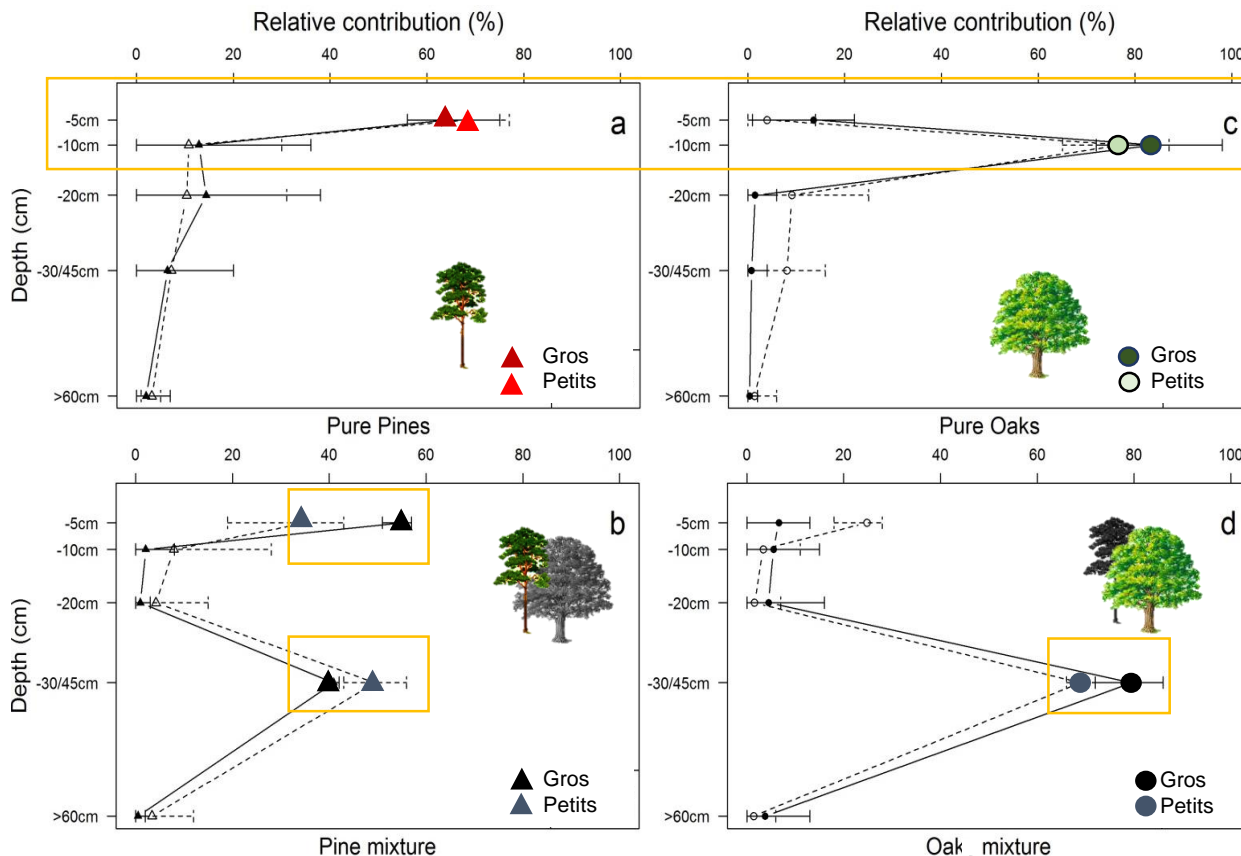
Stress +

Le stress hydrique est plus faible en mélange pour les chênes pendant l'événement de sécheresse.

➤ Profondeur d'absorption de l'eau

Utilisation du logiciel IsoSource® pour estimer une contribution de chaque source d'eau possible dans le mix final retrouvé dans le xylème

Contributions des différentes sources possibles pour l'eau prélevée

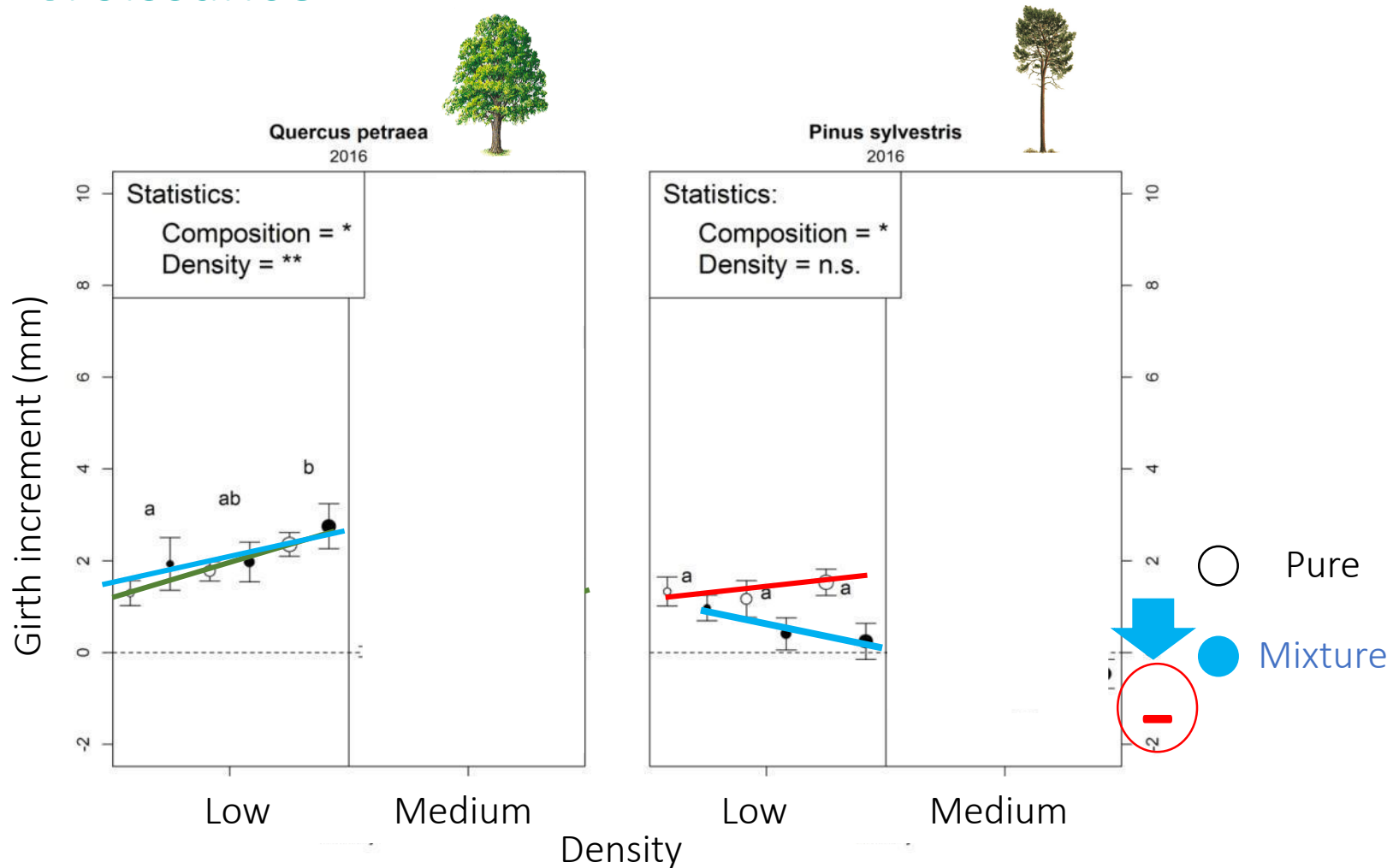


Prélèvement superficiel dans les monocultures

Déplacement en profondeur en mélange

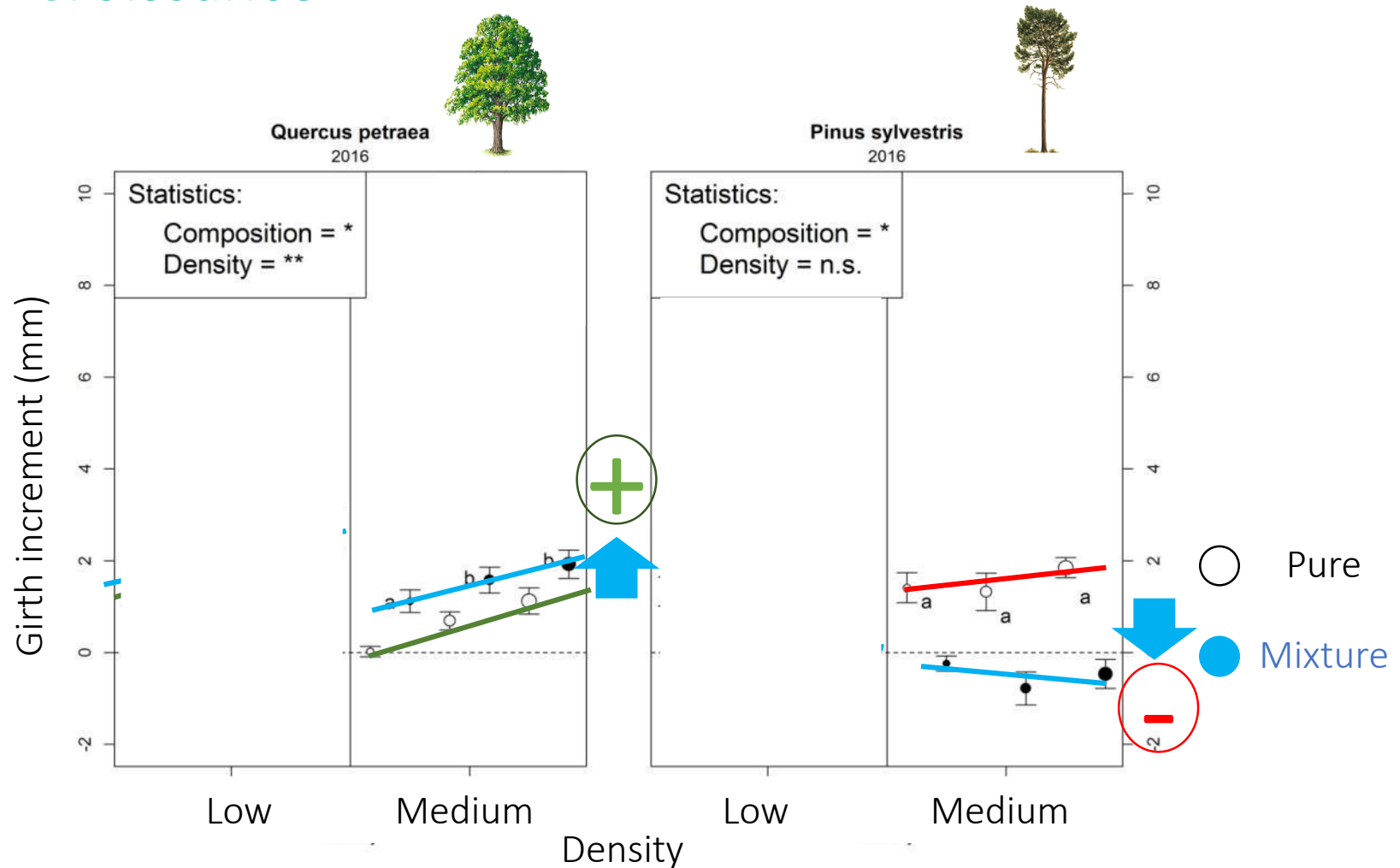
Complémentarité partielle en période de stress hydrique estival

➤ Croissance



En faible densité : léger effet – du mélange sur les plus gros pins

➤ Croissance

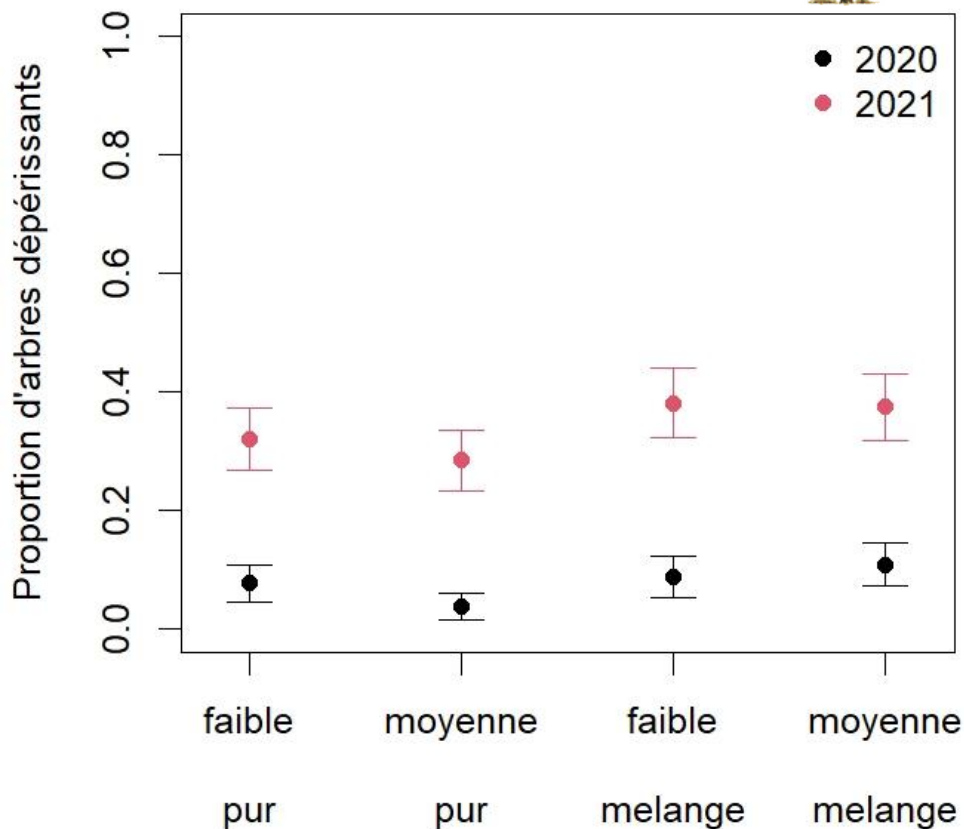


En moyenne densité : Effet **positif** du mélange pour le chêne
Effet **négatif** du mélange pour le pin

➤ Dépérissement



Pinus sylvestris



34%



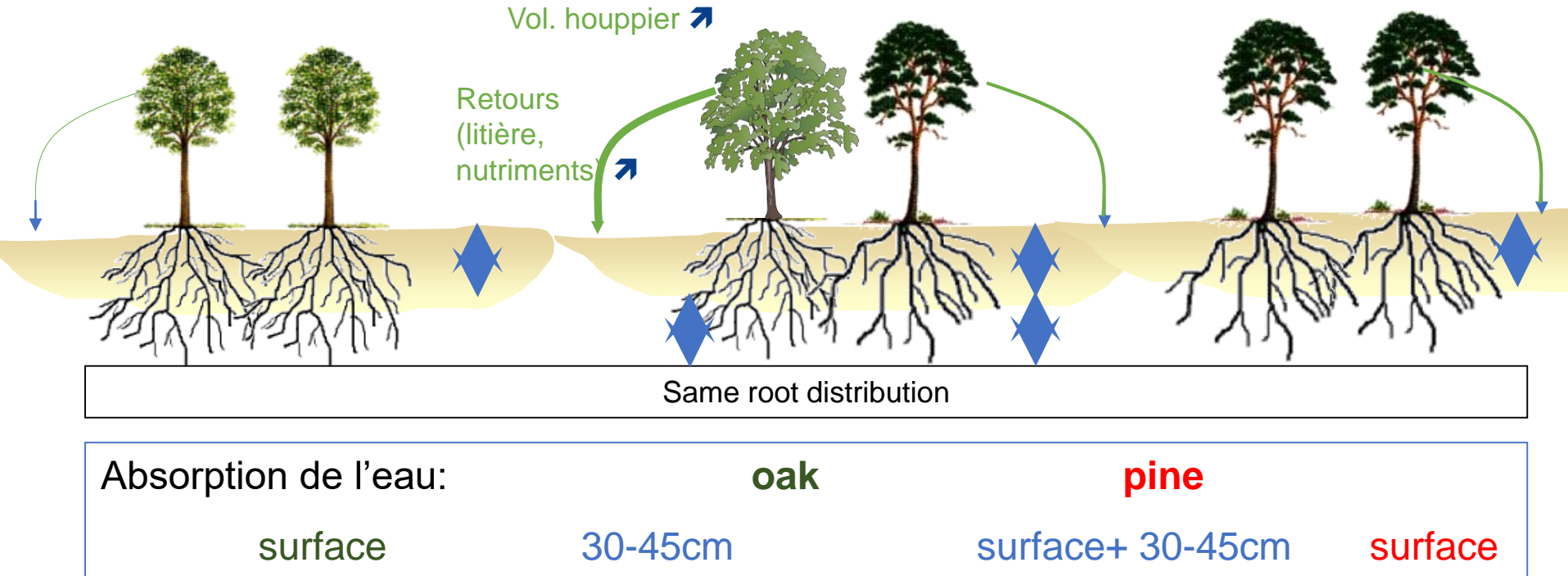
8%

Dépérissement ↗ de 26%
Effet mélange : ns



➤ CONCLUSION

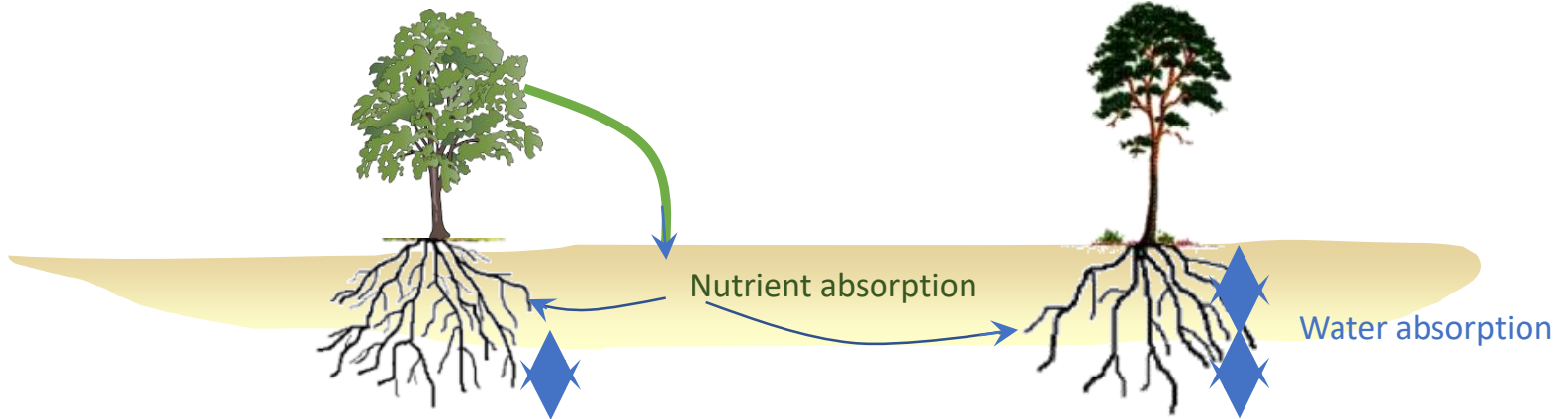
Mélange = modification de certains traits fonctionnels



➤ CONCLUSION: Mélange vs peuplements purs

Le chêne en mélange:

😊 Stress –
Résistance +



Le pin en mélange:

☹️ Resistance –
☹️ Mortalité?

- Chêne: stress hydrique moindre
- Surface photosynthétique > pur
- Meilleure résistance(+27%)
= accroissement > pur pendant la sécheresse

- Pin stop l'évapotranspiration
- Moindre résistance (-5%)
- Meilleur statut nutritionnel