

**SEMINAIRE**  
**Numérique et Arboriculture**  
**face aux enjeux**  
**du changement climatique**

*Bordeaux Sciences Agro*  
*Le 14 Décembre 2021*

Organisé par :



STATION  
D'EXPERIMENTATION  
ARBORICOLE  
PROVENCE ALPES CÔTE-D'AZUR  
"LA PUGÈRE"



**INRAE**

**sunR** Groupe

**Photowatt®**



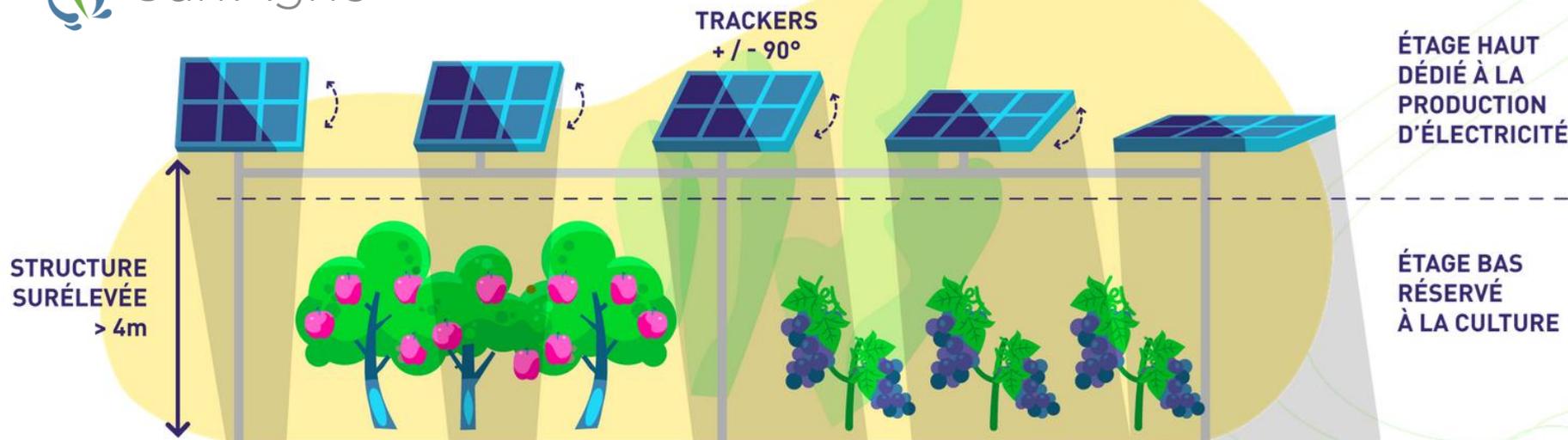
**Sun'Agri**

**Etude des dispositifs d'ombrières et agrivoltaïsme : quels impacts sur l'élaboration du rendement et de la qualité, à l'échelle du verger et de l'arbre ?**

**Alyson FAUST**  
**Perrine JUILLION**

 **Sun'Agri3**

# Qu'est ce que l'agrivoltaïsme selon Sun'Agri ?



# Dispositif en arboriculture



# Objectifs de l'étude



Mallemort  
(France: 43°44'24.0"N; 5°07'30.0"E)

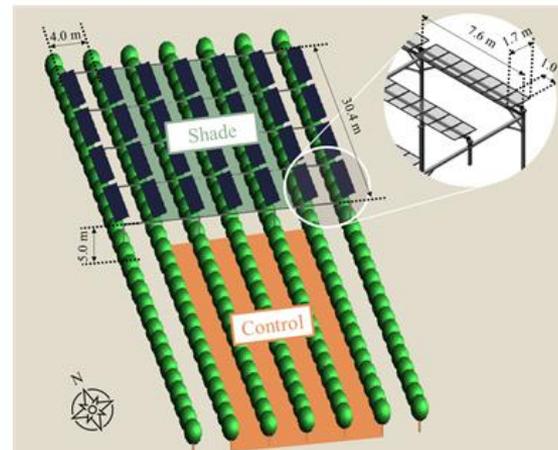


## Objectifs scientifiques entre 2019-2022

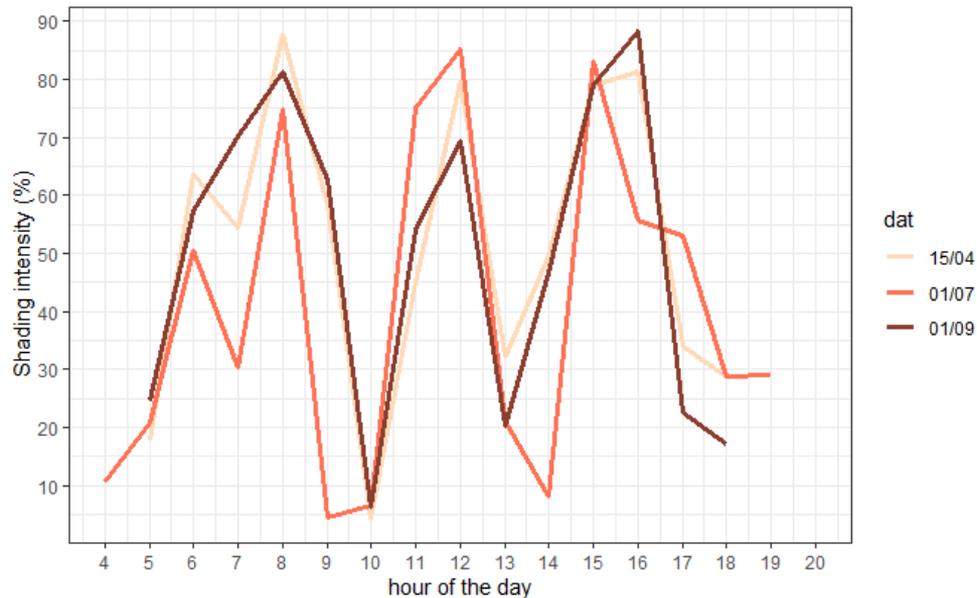
**1er temps :** se placer dans le cas d'un ombrage maximal limite («Tracking») afin d'observer et d'analyser les effets les plus marqués de l'ombrage

**2ème temps :** modéliser les effets de l'ombrage sur différents processus dans un modèle de culture

**3ème temps :** vers l'optimisation de la stratégie d'ombrage



# Impacts sur le microclimat & l'irrigation



- **Ombrage fluctuant** : entre 10% et 90% d'ombrage selon l'heure de la journée
- Jusqu'à **-4°C** et **+8% d'HR** sous AVD en juillet
- Peu de différences la nuit et l'hiver pour la température de l'air
- Permet **économie d'eau d'environ 25%** en moyenne sur les 3 saisons

# Effet de protection climatique

Diminution des brûlures sur feuilles



AVD



Control

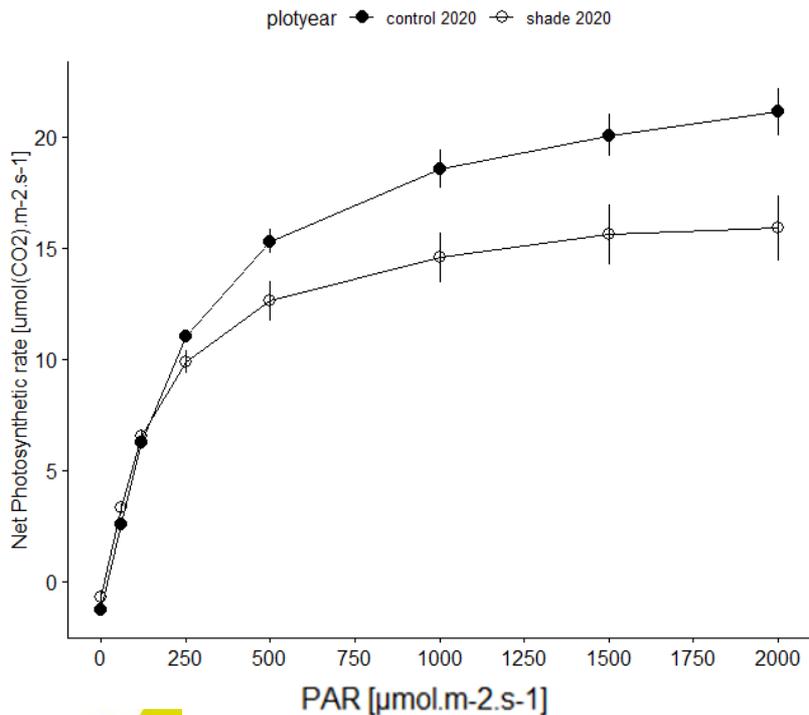


Protection contre le gel ?

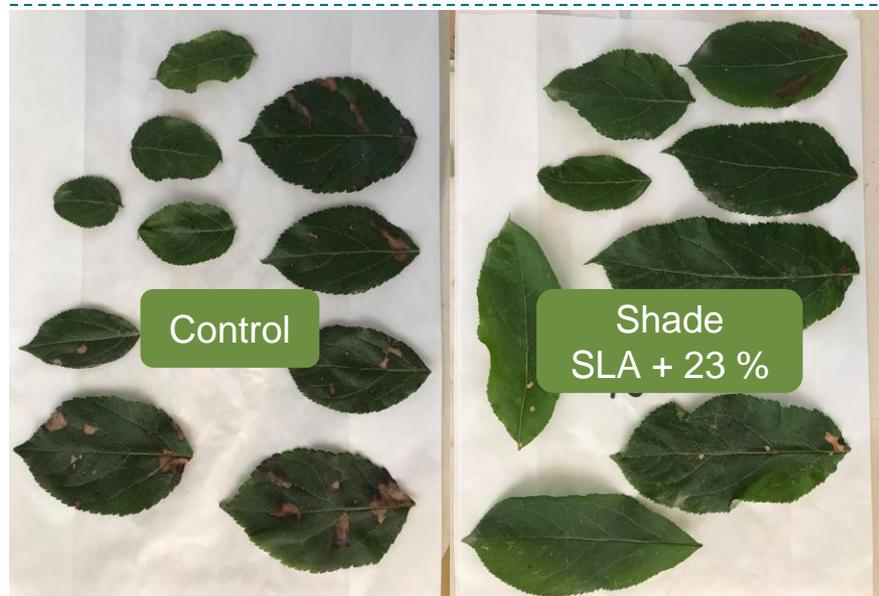


*Gel advectif de 2021 ; photo sur la zone témoin*

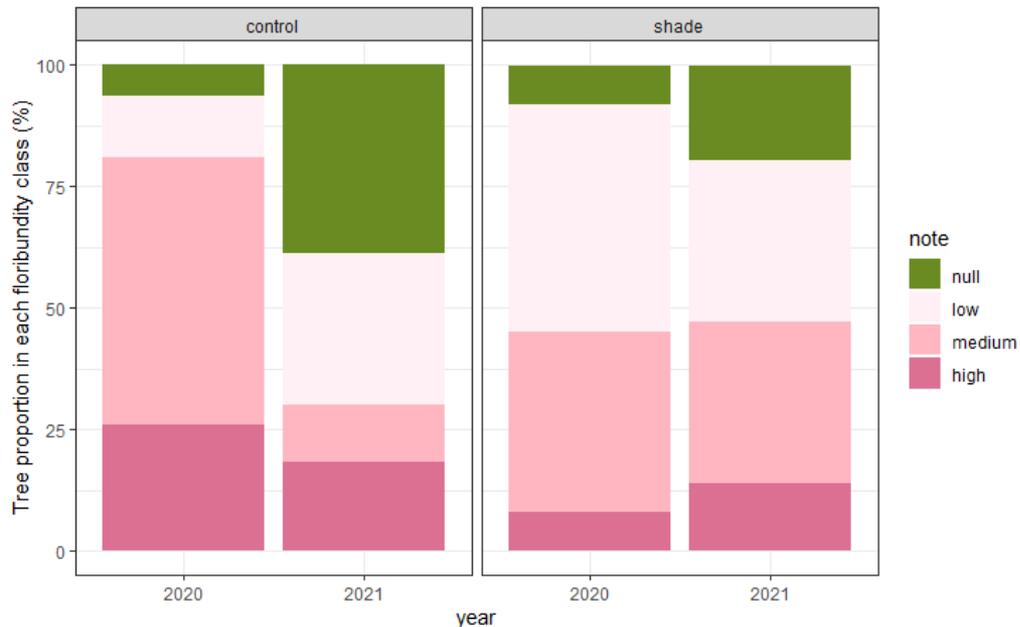
# Bilan carboné : Photosynthèse et SLA



Adaptation des feuilles à l'ombrage :  
Capter un maximum de lumière



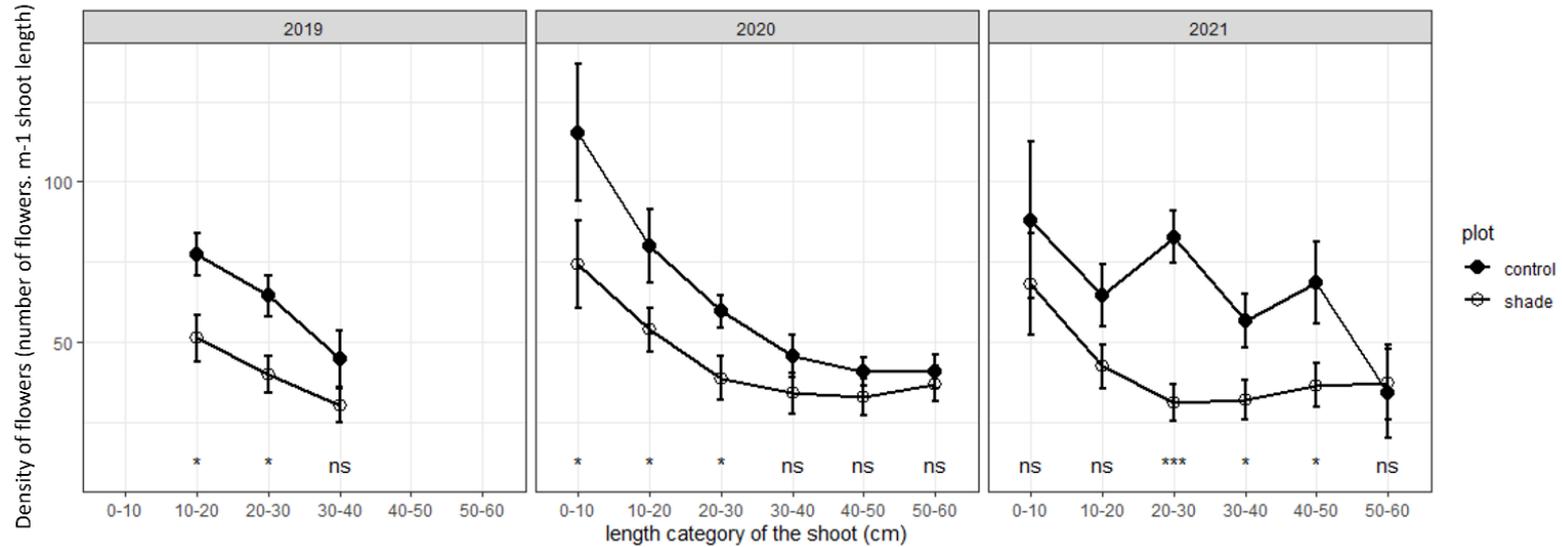
# Répartition des charges



Pour la référence, proportion augmentée d'arbres en « off » en 2021 par rapport à la zone ombrée

Répartition des charges sous AVD plus stables mais globalement moins de charges fortes

# Floribondité & chute des fruits



Echelle de l'arbre : - 35% de densité florale sous ombrage

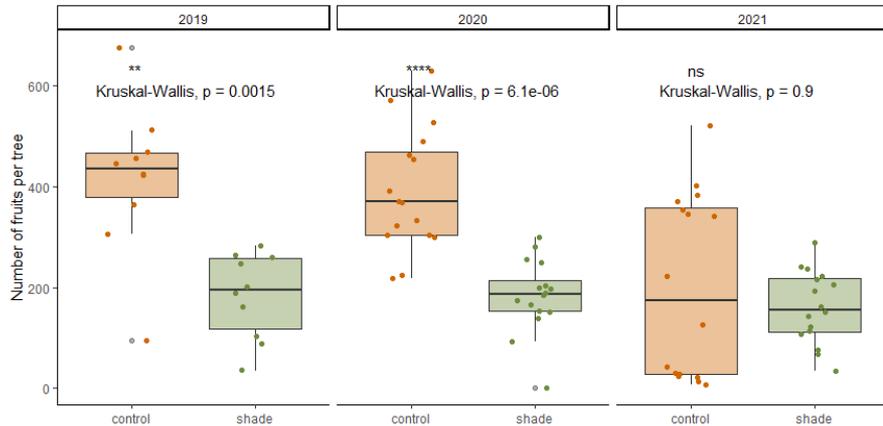
Chute florale moins importante sous ombrage – Chute de petits fruits plus importante sous ombrage → Ne permet pas de compenser

→ Nombre de fruits limité à la récolte

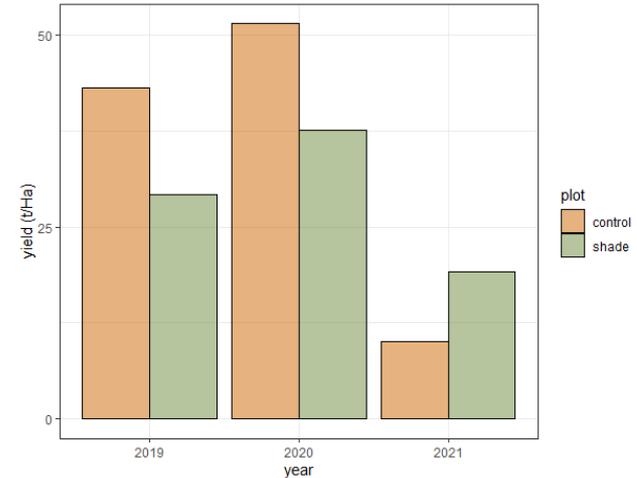


# Rendement à la récolte

## Nombre de fruits à l'échelle des arbres expérimentaux



## Rendement à l'échelle de la parcelle



Au niveau des arbres expés : Chute du nombre de fruits en 2019/2020 et ns en 2021 (gel)  
+ Maintien de la taille et du poids sous ombrage

= Au niveau de la parcelle : Perte de rendement en moyenne de 30 % en 2019-2020

En 2021 : impacts de l'alternance et du gel sur témoin : rdt augmenté sous AVD au niveau de la parcelle

# Qualité des fruits

Variable de qualité	Impact de l'ombrage
Teneur en eau	Augmentation
Fermeté	Conservée
Couleur	1 à 2 teintes plus verte
Acides organiques (par g de masse sèche)	Augmentation
Sucres solubles (par g de masse sèche)	Conservé



# Conclusions dans le cas d'un ombrage maximal & Perspectives

- Microclimat à la parcelle favorable au maintien de l'activité de l'arbre
- Acquisition carboné diminuée sous ombrage → *Impacts à confirmer sur le gain de circonférence de tronc, réserves dans le bois, floraison*
- Réduction du nombre de fruits à la récolte → Pas impact sur le diamètre
- Certains facteurs de qualité des fruits diminués → Moins de 6% des fruits ne sont pas commercialisables
  - Economie d'environ 25 % d'eau d'irrigation
  - Protection contre les brûlures sur feuilles

## Perspectives

- Potentiel intérêt pour la gestion de l'alternance et de la charge (éclaircissage)
- Gestion de l'ombrage pour un maintien voire une amélioration de la charge des arbres

Suivi des maladies & ravageurs à approfondir