

Agriphotovoltaïsme : entre promesses et défis, une coexistence fertile ?

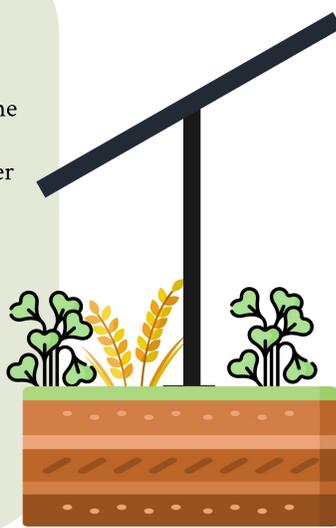
M. Dessaux¹, J. Badosa^{2,3,4}, B. Vidal⁴, B. Mekhaldi^{2,3,4}, J. Parra^{2,3,4}, D. Combes¹

1. Contexte

A ce jour, en France, la moitié du territoire est constituée de surfaces agricoles utilisées (SAU) soit 27 millions d'hectares. Ainsi, la mise en œuvre de l'agriphotovoltaïsme pourrait être une clé d'action pour une transition énergétique durable. Conciliant production agricole et production énergétique sur une même surface, il s'agit d'un modèle de production permettant une double valorisation des terres. Toutefois, l'agriphotovoltaïsme peut représenter un défi de taille du fait de la formation d'un micro-climat mais également à cause du partage de la ressource lumineuse.

Notre étude vise à déterminer **quels sont les effets de différents niveaux d'ombrages intermittents sur la compétition entre espèces, ainsi que sur le microclimat, et les interactions avec des stress biotiques et abiotiques.**

Ce poster présente les aspects théoriques et premiers résultats obtenus cette année.



Strate considérée
Conditions induites

Atmosphérique
Climat / météo

Artificielle
µclimat spécifique

Végétale
µclimat sous canopée

Pédologique
Pédoclimat

Paramètres d'intérêt

Luminosité
Température
Humidité
Pluviométrie
Anémométrie

Température
Humidité
Aération

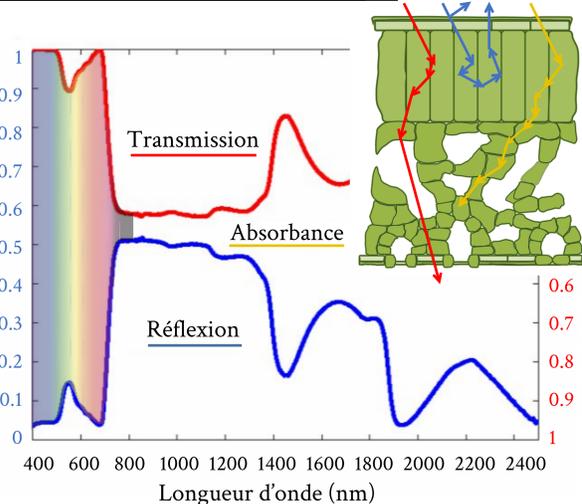
Agressions **abiotiques**
Intempéries, phénomènes climatiques

Comportement des plantes
• Architecture
• Métabolisme

Agressions **biotiques**
Ravageurs, maladies

Rendement

2. En théorie...



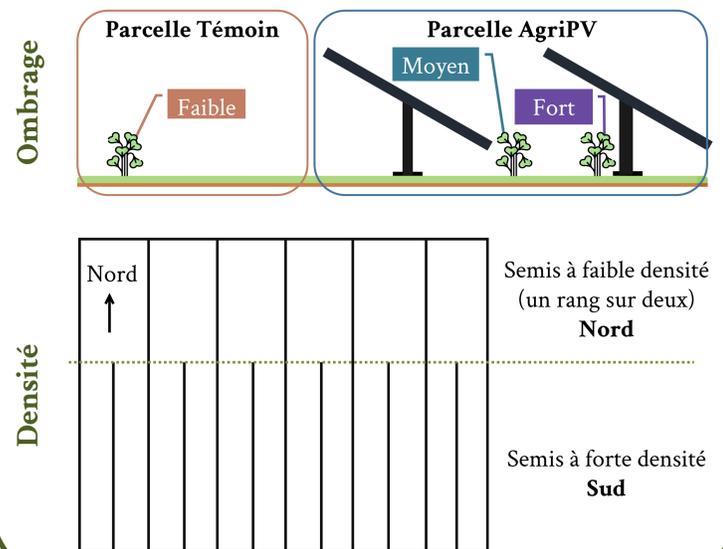
Les **longueurs d'ondes absorbées** sont utiles à la plantes, ils sont à la fois une **source d'énergie** et un **signal** :

- **PAR** rayonnements actifs dans la *photosynthèse* : captés par les pigments (chlorophylliens et accessoires).
- **MAR** rayonnements actifs dans la *morphogénèse* : captés par des photorécepteurs, ils permettent aux plantes de recevoir des informations sur leur environnement (*ex* : proximité avec d'autres plantes) et d'ainsi adapter leur morphologie. Ce sont les lumières bleu, rouge, rouge lointain.

Ainsi, en système AgriPV, la diminution de ces rayonnements disponibles pour la plantes pourra donc avoir une influence sur ces deux aspects.

Les adaptations des plantes face à l'ombrage peuvent décrire plusieurs types de comportements :
Tolérance - Confrontation - Évitement

3. Les modalités : deux variables



4. Premières observations

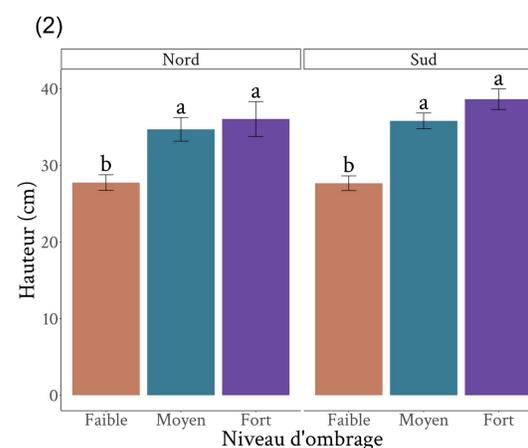
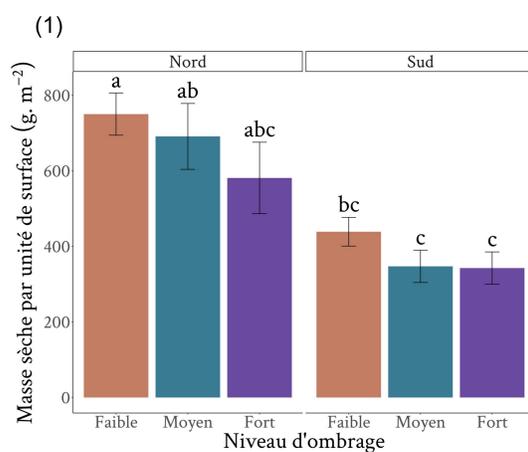
L'**impact de l'ombrage sur la luzerne** a été étudiée via 36 transects (*zones de mesures*) répartis sur les deux parcelles pour représenter les différentes modalités. Ils sont donc au nombre de 6 par modalité d'ombrage pour chaque densité de semis.

L'étude s'est faite sur plusieurs points :

- (1) La **biomasse** produite à maturité des plants, pesée suite à la coupe de la luzerne le 26 mai
- (2) La **croissance verticale** des plants après 22 jours de repousse et qui fera l'objet d'un suivi régulier.

Pour la biomasse produite à maturité, les résultats semblent similaires entre les deux parcelles bien qu'un fort ombrage semblent impacter négativement la production de biomasse. En revanche, la **densité de semis a un impact sur cette production**. En effet, un semis dense (Sud) produit une biomasse moindre vis-à-vis d'un semis plus aéré (Nord), hormis dans le cas d'un ombrage fort.

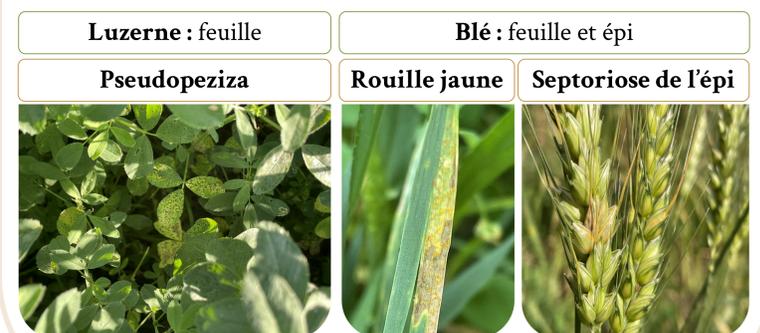
Pour ce qui est de la hauteur suite à la coupe, elle est **plus importante pour les plantes sous système AgriPV** que pour les plantes en condition témoin. Cela peut s'expliquer par la mise en place d'un mécanisme d'évitement de l'ombrage par la luzerne lié à la compétition pour la ressource.



Le **développement et la propagation des maladies fongiques** dépendent fortement du climat ainsi que de l'hôte (*l'espèce mais également son état global : blessures, affaiblissement*).

Pour la luzerne, seule une maladie a été observée et sur les deux parcelles (*AgriPV et Témoin*). Ce champignon peut causer d'importantes défoliations (*perte de feuilles*).

Pour le blé, l'absence de témoin cette année ne permet pas de s'avancer sur l'impact du système AgriPV sur la propagation. Cela dit, deux pathogènes ont pu être observés sur la parcelle.



Impact sur les maladies

Impacts sur la luzerne et sa croissance

Statistiques :
Test ANOVA
La significativité des résultats est présentée via un système de regroupement indiqué par les lettres au dessus des barres d'erreur. Ce système consiste à attribuer des catégories (a, b, c...) à des ensembles de données numériques, chaque lettre représentant une plage de valeurs. Les sous-catégories ('bc' ou 'abc'...) indiquent que les résultats appartiennent à plusieurs catégories simultanément.

Mentions :
1. URP3F, INRAe, Lusignan, France
2. SIRTA, Ecole Polytechnique, Palaiseau, France
3. LMD, Ecole Polytechnique, Palaiseau, France
4. E4C Interdisciplinary Center, Institut Polytechnique de Paris, Palaiseau, France



Pour aller plus loin :

- Novoplansky, A. (2009). Picking battles wisely: Plant behaviour under competition. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2009.01979.x>
- Wesclak, J., & al. (2019). Agrivoltaic systems: How solar panels can enhance sustainable agriculture. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3>
- Casal, J. J. (2013). Photoreceptor signaling networks in plant responses to shade. <https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050312-120221>

Contact the author ->

