

Projet **COCOSOL**

CONtrôle des adventices par des **CO**uvre-**SOL** projet interfilières



Contexte

Alternatives au désherbage chimique et mécanique

Objectifs

- **Sélectionner des couvre-sol (plantes ou paillasses)** adaptés suivant les usages : parcelle en production, sur les abords de parcelles, bords des tunnels...
- **évaluer l'effet des couvre-sol sur la culture** (croissance, rendement, maladies, ...)



Partenaires

Viticulture : CAPDL, ATV49, Lycée E. Pisani

Ornement : Astredhor Angers (APL)

PPAM : Iteipmai, Lycée Angers le Fresne



Fait suite aux projets

- ENHERBVIÈRE (**2013**-2016) ATV49, financé par la région Pays de la Loire
- PLACOH (2016-2019) financé par l'AFB : projet inter-filière national (Ornement : Astredhor Angers (APL) et Orléans (CDHR-Centre), BHR, Lycée de Tornus/Arboriculture : CTIFL Baladran, GRAB Gotheron+Avignon, ITAB Gotheron, INRA Gotheron, Lycée de Tornus/Viticulture : GRAB Avignon, IFV Lisle sur Tarn, ATV49, Lycée E. Pisani/Maraîchage : GRAB Avignon, Lycée Nature la Roche Sur Yon/PPAM : Iteipmai, Lycée Angers le Fresne)

Tableau récapitulatif des parcelles et des modalités ATV49

douze couvre-sols sur huit parcelles



Espèces ou paillage	Montreuil-Bellay et Passavant 4 parcelles de Chenin sols superficiels et profonds en plein et sur cavaillon	COURCHAMPS Cabernet franc 1 parcelle sableuse Couvert localisé sur un seul cavaillon	CIZAY LA MADELEINE Cabernet franc 1 parcelle argileuse (20% d'argile)	CERSAY Cabernet fc 2 parcelles limoneuse à tendance hydromorphe
Mélange de sédum	2013 -2015 pour 3 parcelles 2013-2019 pour 1 parcelle			
Plantain corne de cerf				
Saponaire des rochers				
Piloselle				
<i>Veronica cantiana</i>		2017-2019		
<i>Thymus polytrichus</i>			2017-2019	
<i>Thymus longicaulis</i>		depuis 2017		depuis 2017
<i>Phuopsis stylosa</i>			depuis 2017	2017-2020
Fétuque ovine				depuis 2020
<i>Lippia nodiflora</i>				depuis 2020
Paille de blé				depuis 2016
Paille de miscanthus				depuis 2017

« ENHERBVIGNE » 2013-2016 « PLACHOB » 2017-2019 , multi filières « CoCosol » 2020-2023, multi filières

Sélection des espèces végétales implantées

Critères de choix



- ✓ **Peu concurrentielle vis-à-vis de la vigne**
→ Besoins faibles en eau et en azote
- ✓ **Peu poussante en hauteur**
→ Pour un entretien facile, un bon état sanitaire, et pour limiter les risques de gel au printemps
- ✓ **Rapide et fort pouvoir de recouvrement**
→ pour empêcher le développement des autres adventices
- ✓ **Ne pas relarguer de l'azote de façon non contrôlée**
→ c'est pourquoi les légumineuses n'ont pas été retenues

Dans le cadre expérimental : nécessité de tester les espèces une par une pour pouvoir sélectionner les bonnes espèces et éliminer celles qui ne conviennent pas

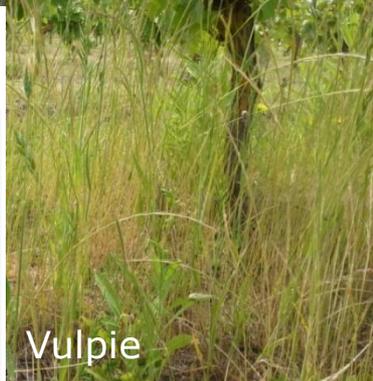
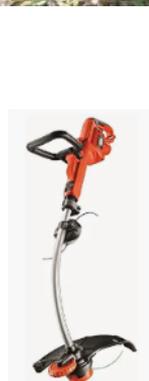


Sur les parcelles avec des couverts semés, les vignerons ne feront pas de traitement insecticide pour ne pas perturber les insectes, butineurs et pollinisateurs, attirés par les couverts fleuris

Paillages choisis en accord avec les pratiques du vigneron

Les espèces pas assez couvrantes

Espèces végétales	Hauteur	Qualité de recouvrement	Impact sur la vigne
Mélange de sédum (2013-2016)	< 4 cm	Très insuffisante , laisse les adventices prendre le dessus	Les adventices doivent être maîtrisées 1 à 2 passages de rotofil/an et elles concurrencent
<i>Veronica cantiana</i> (2017-2019)	< 10 cm		
<i>Thymus polytrichus</i> (2016-2020)	< 5 cm		



Autres espèces qui n'ont pas donné satisfaction

Espèces testées (période de test)	Hauteur plante		Dynamique de recouvrement	Impact sur la vigne
Plantain corne de cerf 2013-2020	Feuillage <20cm Fleur 40cm		Recouvrement rapide et total dès la première année disparaît au bout au bout de 5 ans	MONTREUIL BELLAY 2017 : azote assimilable, poids des baies, pourriture grise significativement < témoin 2018 : azote assimilable < témoin 2019 : azote assimilable < témoin
Saponaire des rochers 2013-2020	<20 cm		Apparaît la troisième année, puis recouvrement hétérogène 30 à 80% selon les placettes	
Piloselle 2013-2020	Feuillage <2cm Fleur 40cm		Installation lente 3 ans pour recouvrir à plus de 80%. disparaît au bout de 7 ans	
Phuopsis stylosa CERSAY limons 2016-2020 CIZAY 20% argile 2016-2023	< 20cm Odeur forte d'ail		de développe assez rapidement mais ne dépasse pas 40% de recouvrement 	CERSAY 2020 (n+3) concurrence significative : intensité chlorophyllienne, poids de vendange, de baies et de bois de taille <témoin CIZAY 2020 et 2021 : baies plus sucrées et moins acides 2021: poids de bois de taille < témoin 2022 : en tendance, poids de vendange < témoin
Lippia nodiflora Cizay 20% argile 2020-2023	< 20cm caduc (moins de feuilles en hiver)	 	long à s'implanter alors qu'il est censé être exubérant rapidement. commence à se développer en juin 2022. 2023 (n+3) : 5%, 15% et 50 % de recouvrement.	Les adventices sont très présentes, modalité peut être assimilée à enherbement naturel 2021 : poids de bois de taille et azote assimilable < témoin 2022 (n+2): poids bois de taille et de baies < témoin 2023 aucune différence significative (conditions climatiques favorables à la vigueur → estompe effet modalité)

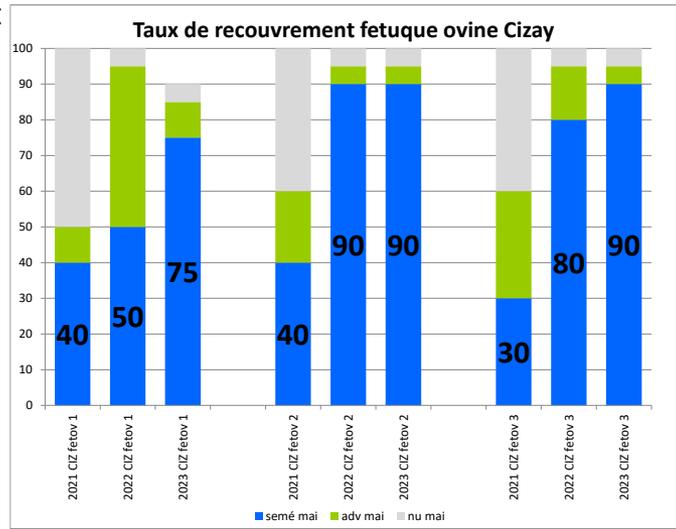
Espèces testées
 Commune
Hauteur plante caractéristique
 < 20cm

Festuca ovina
 Cizay 20% argile nov 2020 - 2023
 tapis herbu bien couvrant, laissant passer peu d'adventices au travers
 80% Fétuque ovine 20g/m² + 20% raygras

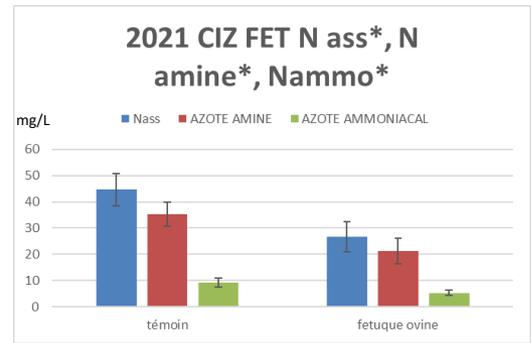
Dynamique de recouvrement

Impact sur la vigne

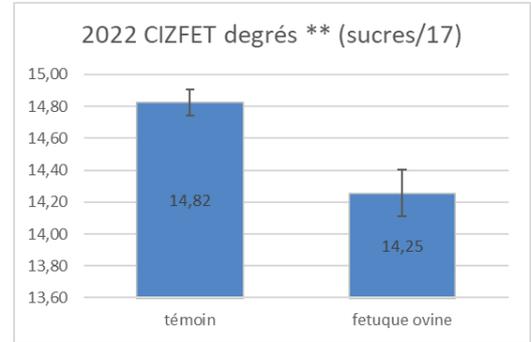
Le semis a bien réussi
 Recouvrement intéressant en 2023
 (n+3 après le semis)



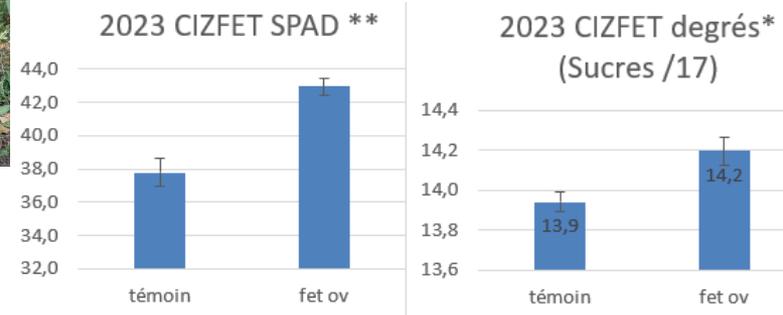
2021 azote assimilable < témoin



2022 (n+2) sucres < témoin



2023 (n+3) intensité chlorophyllienne et sucres > témoin



Espèces testées **Hauteur plante**
Commune **caractéristique**

Dynamique
de recouvrement

Impact sur la vigne

Thymus longicaulis
 à partir de 2016

< 40cm
 Fleurit en février
 mars

Attire de nombreux insectes

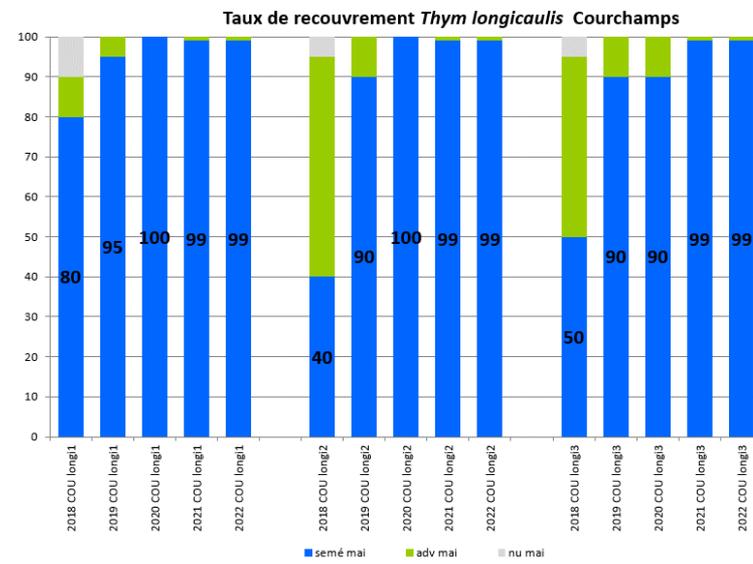
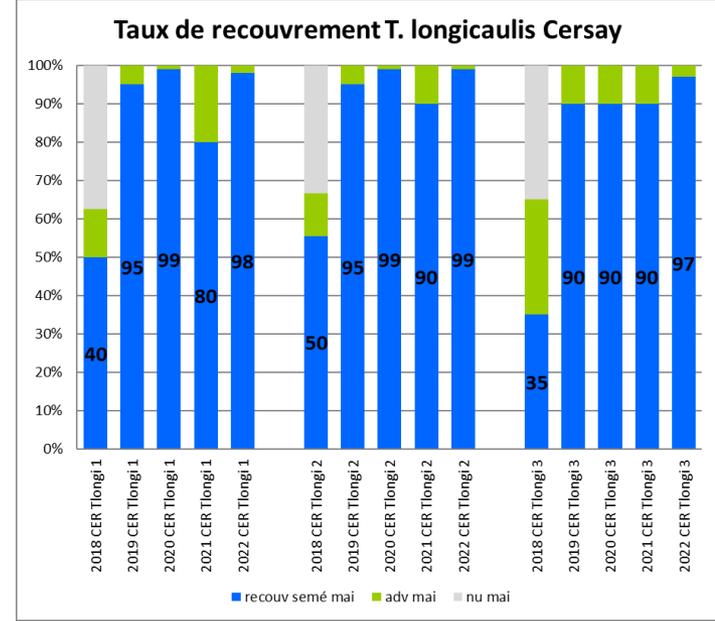
Odeur forte de thym

Recouvre bien, rapidement et persiste

A Cersay **97 à 99%**
 par endroit, un peu d'agrostide pousse au travers

CERSAY
 3 cavaillons

COURCHAMPS
 1 seul cavaillon



A Courchamps **99%**



Espèces testées
Commune

Hauteur plante caractéristique

Dynamique de recouvrement **Impact sur la vigne**

Thymus longicaulis
2016 -2022

< 40cm
Fleurit en février
mars

Attire de nombreux insectes

Odeur forte de thym

CERSAY (limons)
3 cavillons

COURCHAMPS (sables)

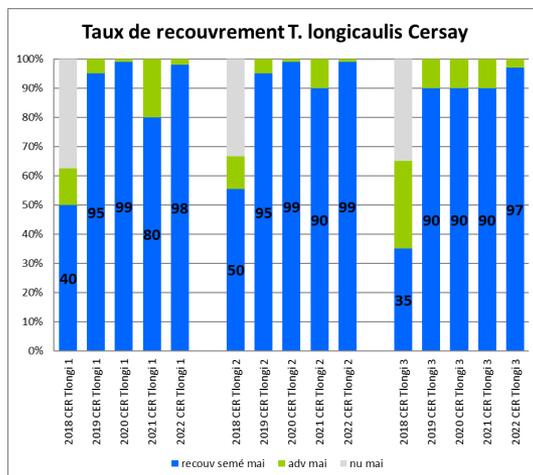
1 seul cavillon



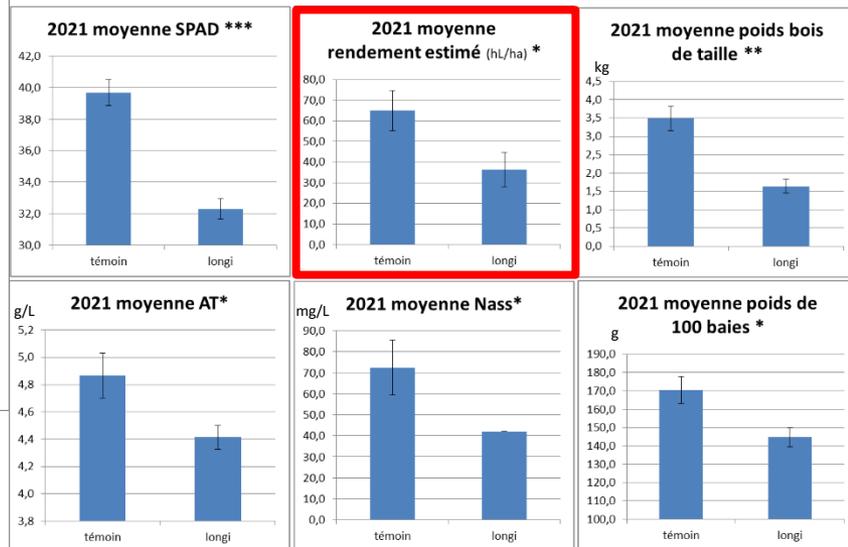
Début mai 2022, Cersay



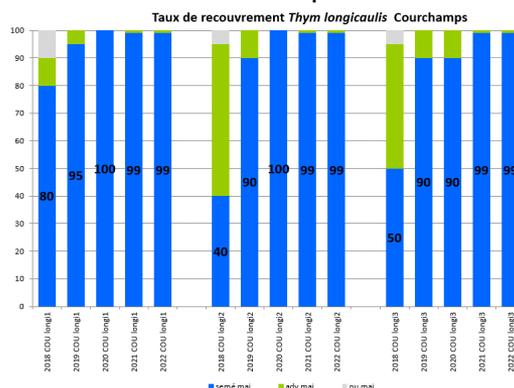
Recouvre bien, rapidement et persiste
A Cersay **97 à 99%**
Par endroit, de l'agrostide pousse au travers



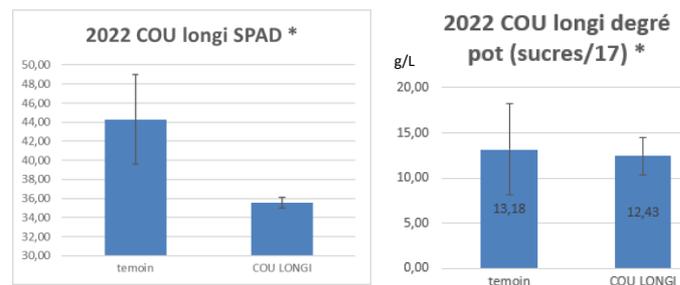
A Cersay
Concurrence mesurée avec comme indicateurs < témoin : **intensité chlorophyllienne, poids de baies et bois de taille, poids de vendanges (2020 -40%, 2021 -45 %, 2022 - 40%)**
En 2021 l'acidité et l'azote assimilable sont également < témoin



A Courchamps **99%**



A Courchamps, 1 cavillon **aucun impact jusqu'en 2020 (n+4); 2021** baies plus acides ; **2022 (n+6) : intensité chlorophyllienne et sucres plus faibles** → stress hydrique ?



Type de paillage

Épaisseur et conseils d'application

Efficacité pour la maîtrise des adventices

Paille de miscanthus sur vieille vigne
(1962, 61 ans)

Épaisseur 20 cm
Epannage à la machine possible, brins de 4 cm
(à partir de 2017
Repailage en 2020)

Bonne efficacité
empêche les adventices de pousser
un peu de liseron se développe au travers
Efficace pour une durée de 3 à 4 ans



Paille de miscanthus

2017-2022

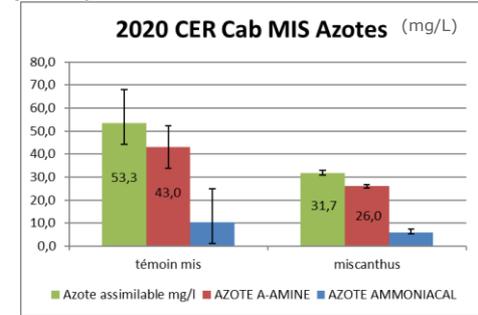
Épaisseur 20 cm
 Epannage à la machine possible, brins de 4 cm (paillage en 2017 et 20)

Bonne efficacité pendant 3 ans

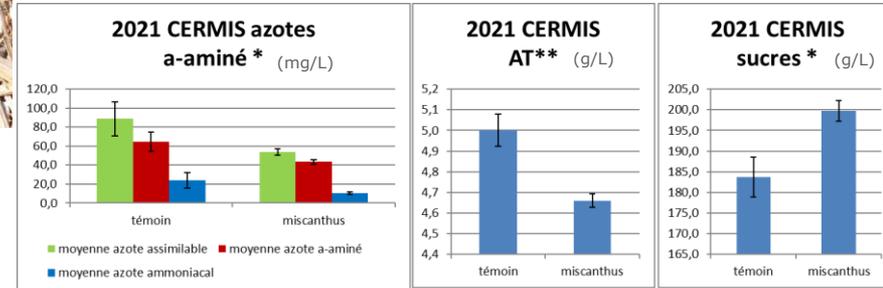
un petit peu de liseron se développe au travers
 Efficace



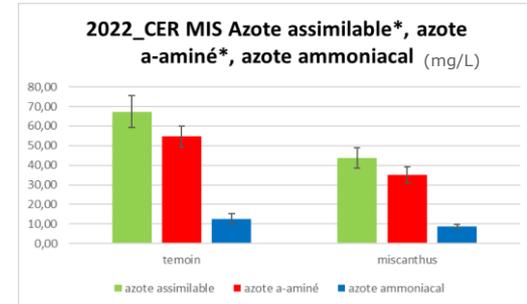
de 2016 à 2019 : aucun impact 2020 (n+4) en tendance, azotes < témoin



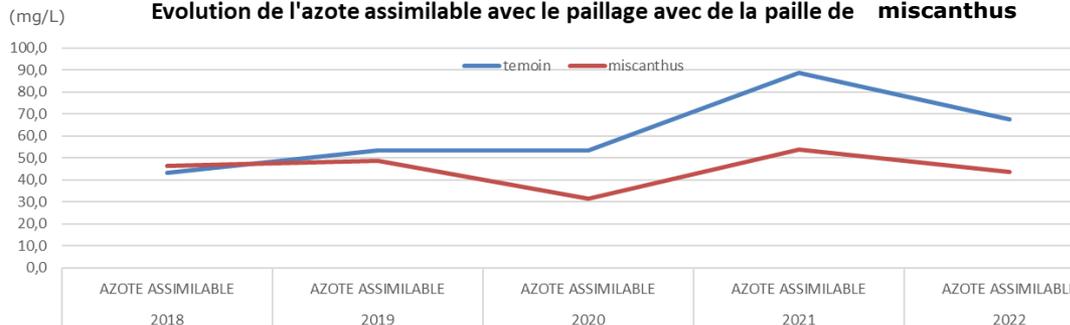
2021 significatif, azote a-aminé < témoin
 baies **moins acides** et **plus sucrées** (concurrence?)



2022 significatif, azote assimilable et a-aminé < témoin



Evolution de l'azote assimilable avec le paillage avec de la paille de miscanthus



La dégradation de la paille de miscanthus génère une demande d'azote dans le sol qui se traduit par un déficit dans les baies aux vendanges

40 cm

Le volume diminue dans l'année.

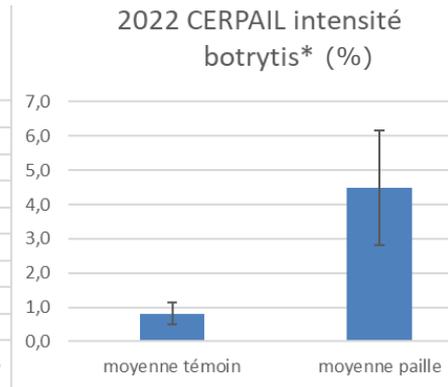
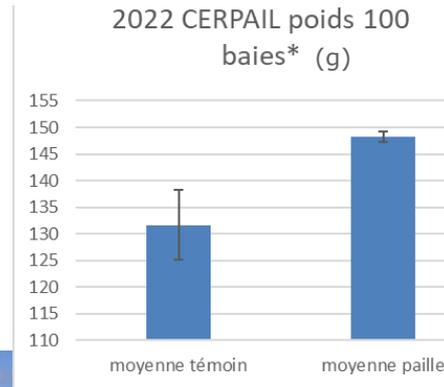
Il faut repailler tous les ans au printemps (après les risques de gel) avec paille entière (et non, paille broyée)

satisfaisante sur une année, si paille « propre » sinon repousses de blé mais aussi de chardons et de liserons voire de blé

Jusqu'en 2021 **aucun impact négatif**

2022 significatif* **poids de baies et pourriture grise > témoin**

CERSAY
Paille de blé
 2016 - 2022



paille brin entier

19 avril 2022

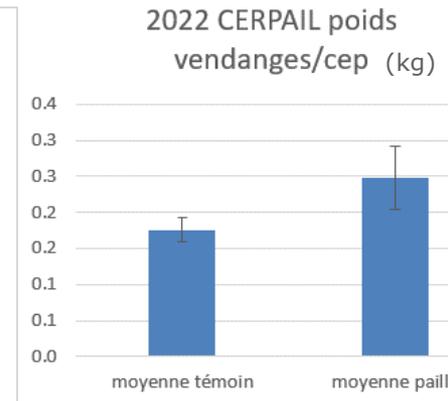
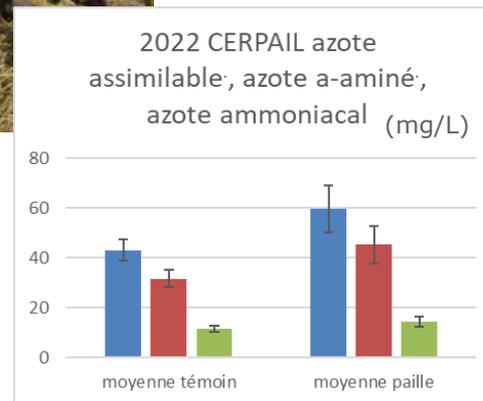


Œufs de limaces



chardons

en tendance :
 azote assimilable (surtout a-aminé) < témoin
 poids de vendanges > témoin



Résultats sondes de température et sondes tensiométriques

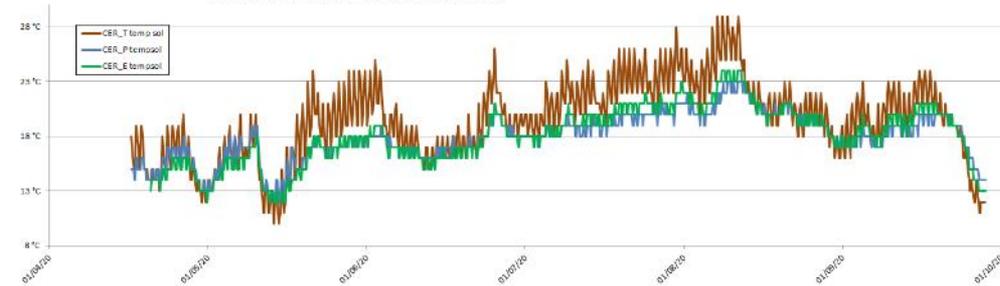
désherbage chimique / paillage paille de blé / enherbement du cavillon (thym longicaulis)



Comparaison désherbage chimique / paillage paille de blé / enherbement du cavillon (thym longicaulis)



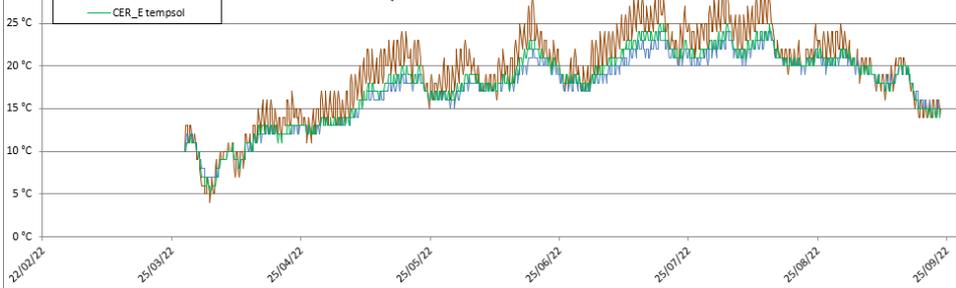
ATV49 - CER - Temperature du sol en 2020



ATV49 - CER - Temperature du sol en 2021



ATV49 - CER - Temperature du sol en 2022



Les températures positives
sol nu > thym > paille

Différence	2020	2021	2022
nu - paille	2,83 °C	nc	1,83 °C
nu - thym	2,33 °C	1,77 °C	1,42 °C
thym - paille	1,21 °C	nc	0,41 °C

Amplitude thermique

La différence de température entre la nuit et le jour est plus faible dans les modalités couvertes

amplitude thermique	2020	2021	2022
nu	3 °C	2 °	3 °C
thym	1 °C	1°	1 °C
paille	1 °C	nc	1 °C

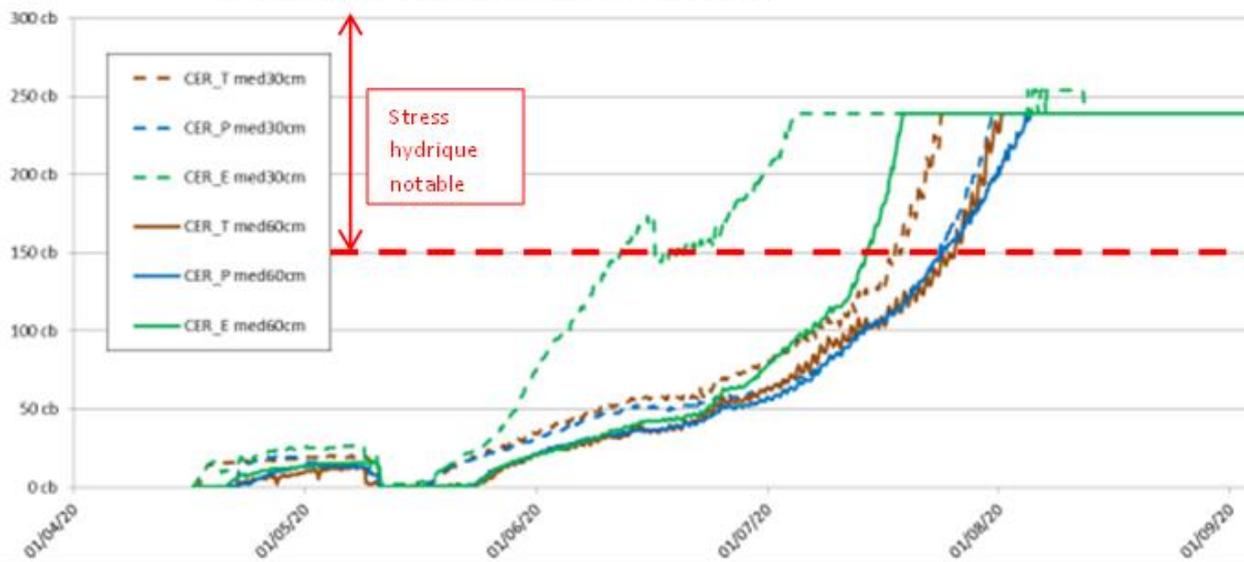
Les couverts qu'ils soient végétaux ou pailleux freinent le réchauffement du sol et l'isole des températures extérieures

2020 Mesures avec des sondes tensiométriques pour comparer témoin désherbage chimique, paille et thym longicaulis



Marque agroressources

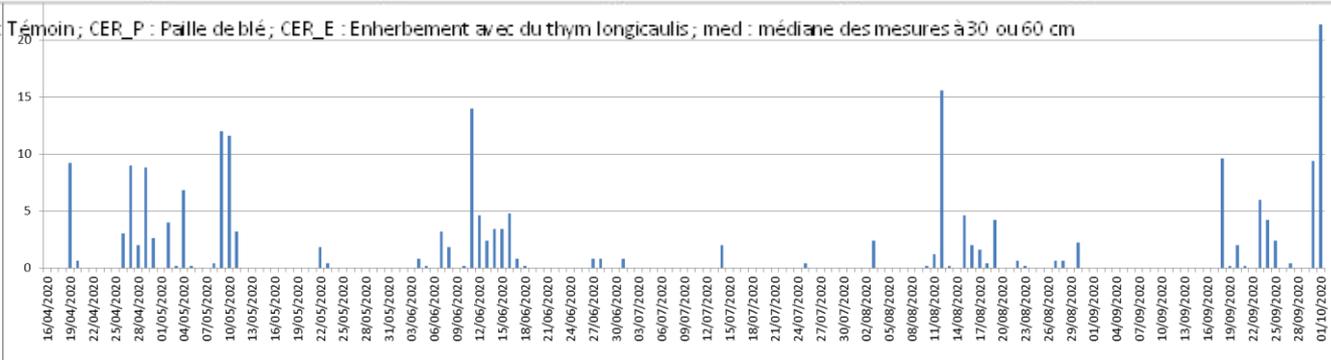
ATV49 - CER - Tensions du sol - Saison 2020



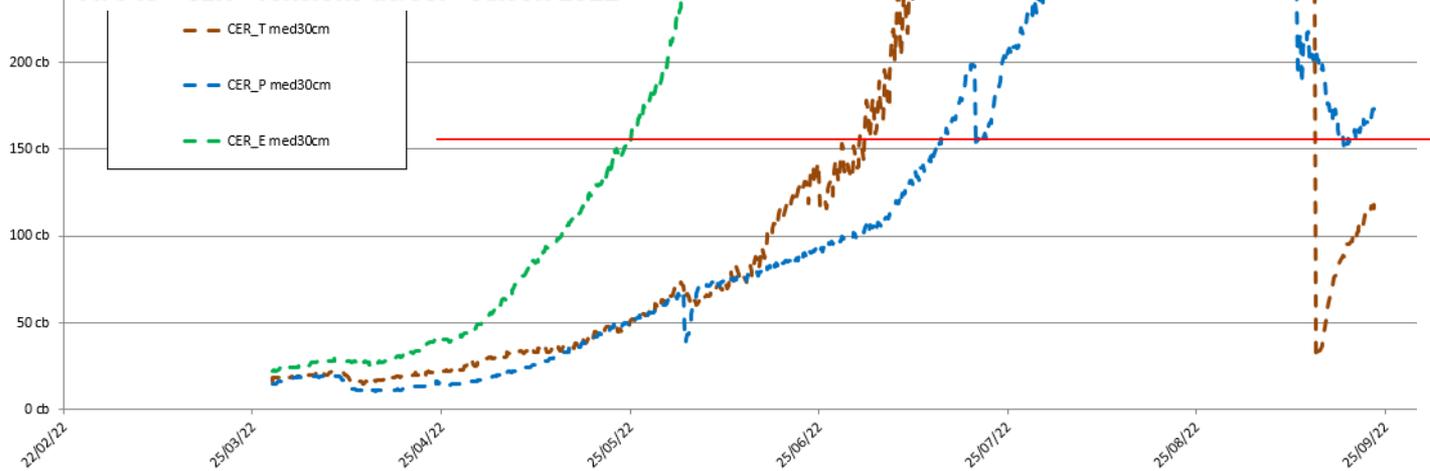
Précocité contrainte hydrique
Enherbé (30 et 60cm)
 >> nu > paillé

Puis en période prolongée d'absence de pluies → contraintes fortes pour toutes les modalités

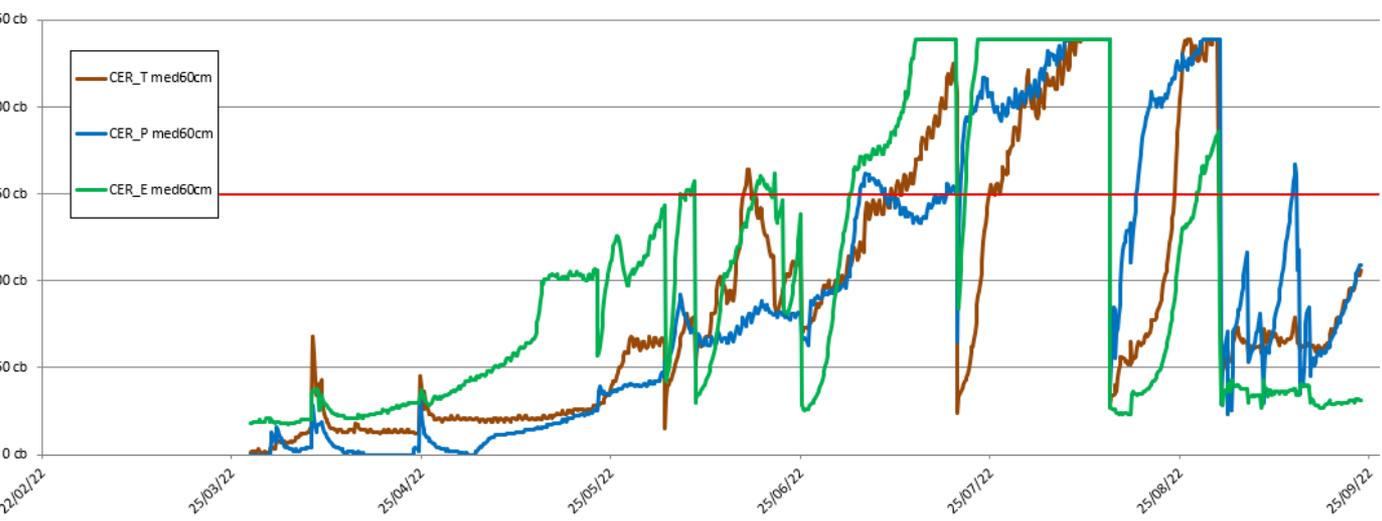
CER : Cersay ; CER_T : Témoin ; CER_P : Paille de blé ; CER_E : Enherbement avec du thym longicaulis ; med : médiane des mesures à 30 ou 60 cm



ATV49 - CER - Tensions du sol - Saison 2022

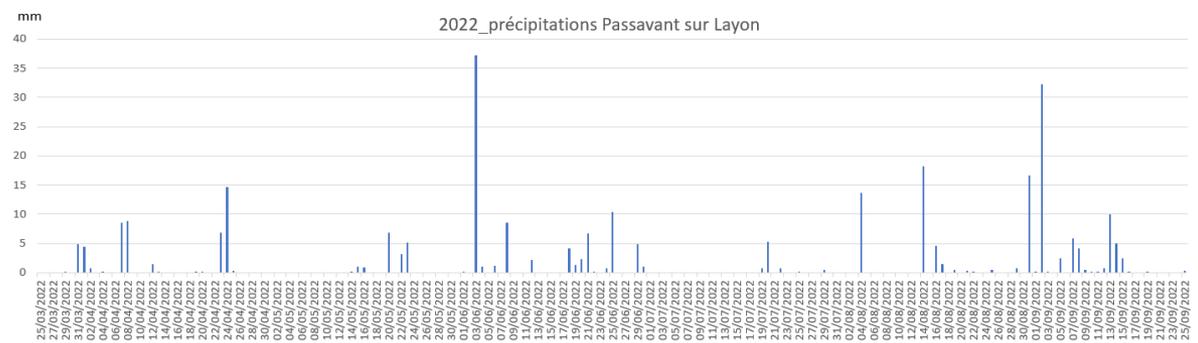


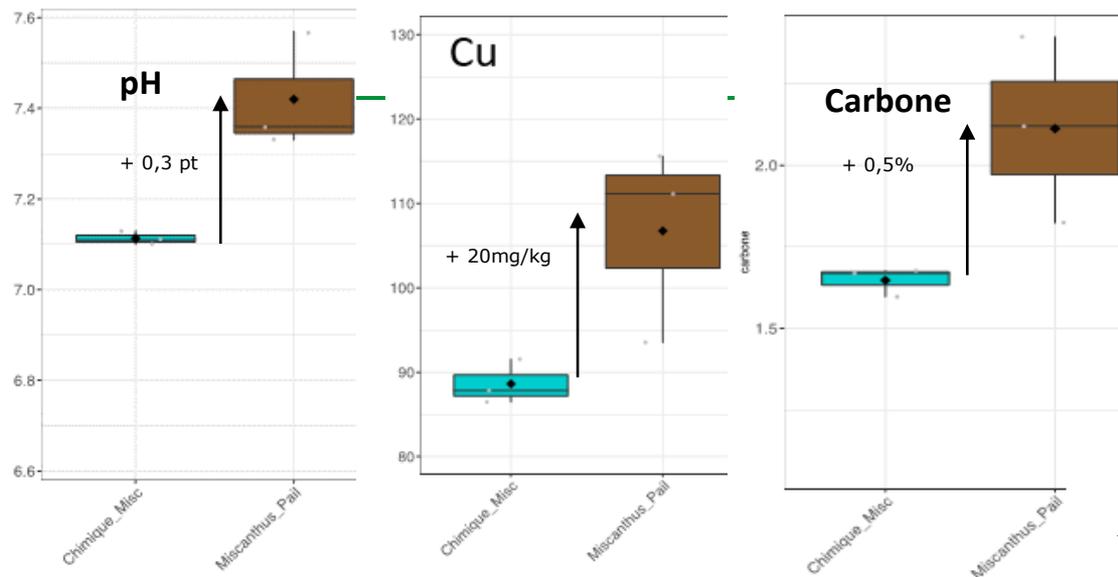
thym > **sol nu** > **paille**



D'après les sondes, l'horizon en profondeur se réhumecte à chaque pluie alors que celui de surface reste sec jusqu'aux pluies automnales

la terre autour des tiges des sondes à 60 cm sèche et forme un trou qui se remplit de bas en haut → données faussées





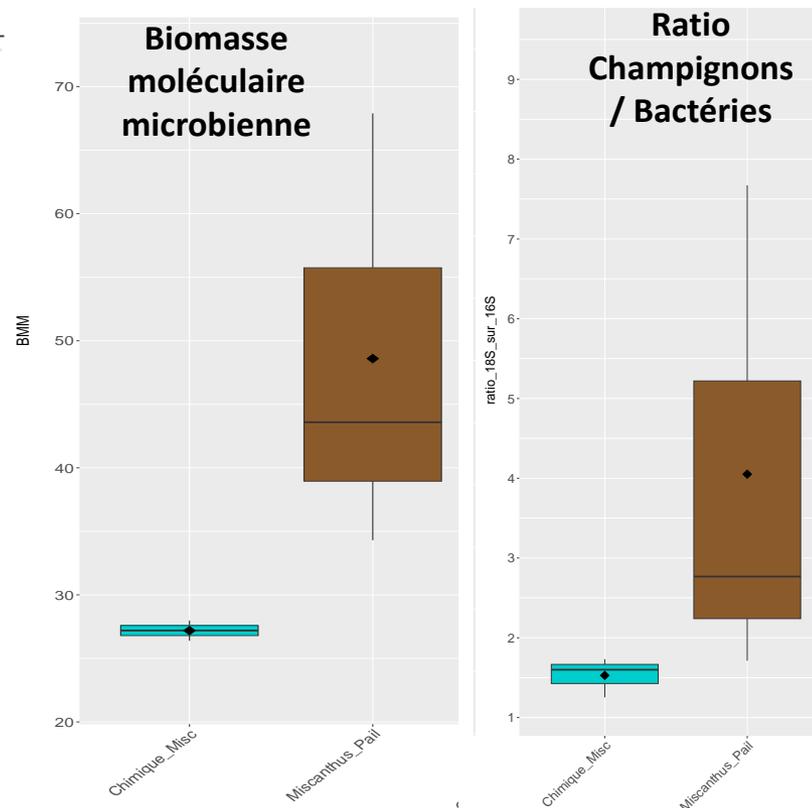
**pH, Cu, Carbone, Biomasse moléculaire microbienne,
Ratio Champignons / Bactéries**

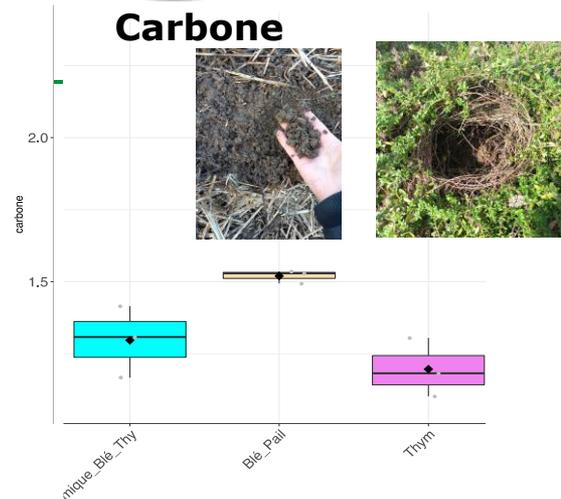
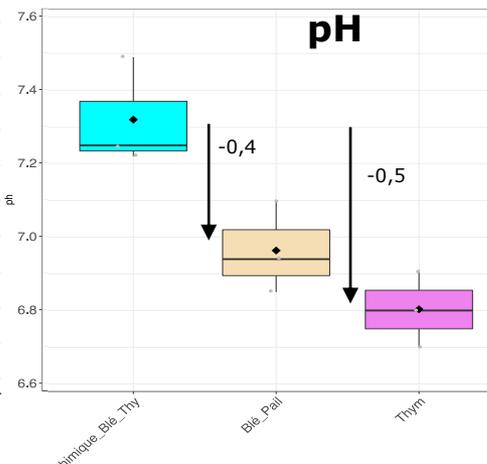
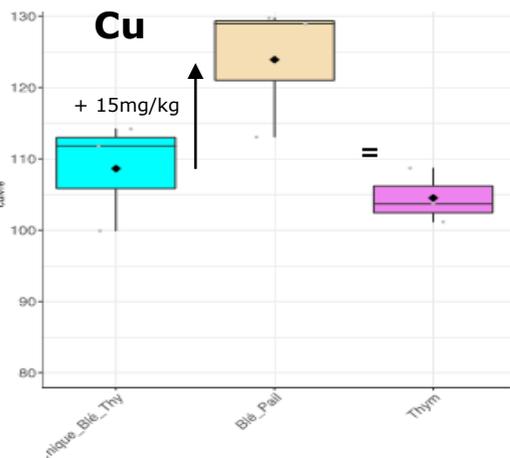
miscanthus > désherbage chimique

pH ? solubilisation des oxydes, hydroxydes et carbonates de K et Na, ce qui a un petit effet sur le pH

Cu ? le miscanthus en est riche

Le carbone du miscanthus stimule les champignons décomposeur du bois





Cu la paille de blé en contient

pH

désherbage chimique > paille de blé = thym

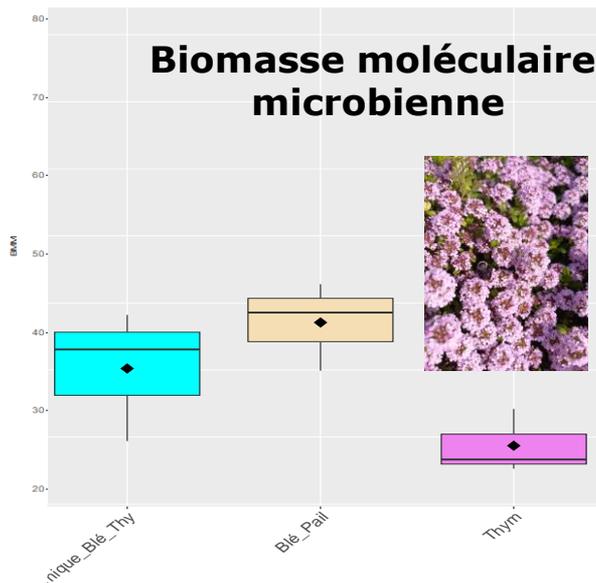
paille de blé : décomposition et respiration microbienne
thym : respiration racinaire

Carbone

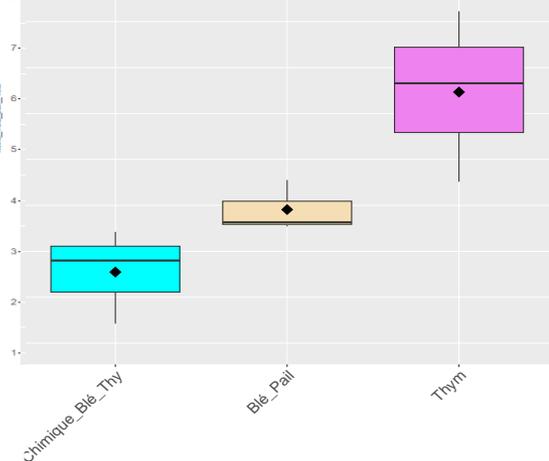
paille de blé > désherbage chimique = thym

Biomasse moléculaire microbienne

désherbage chimique = paille de blé > thym
le thym (antiseptique) semble délétère pour la biomasse microbienne



Ratio Champignons / Bactéries



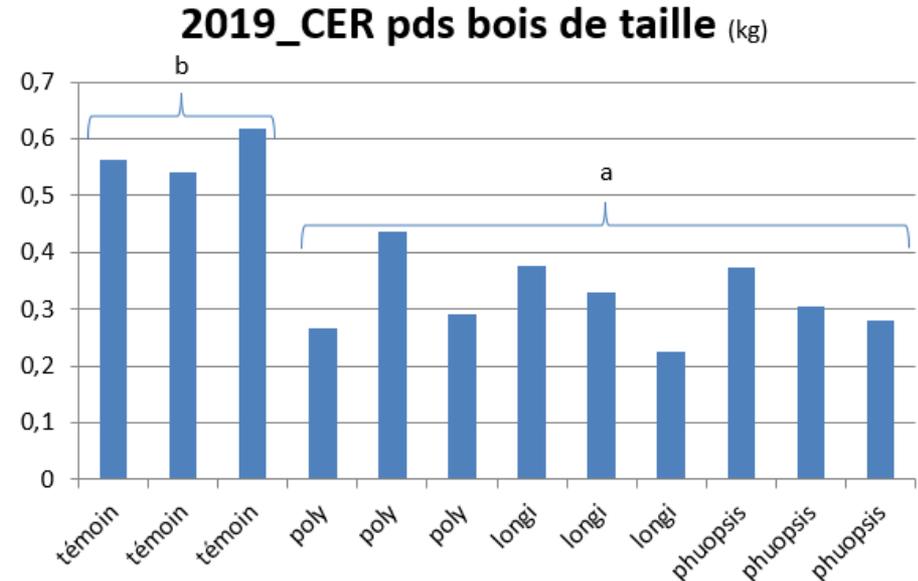
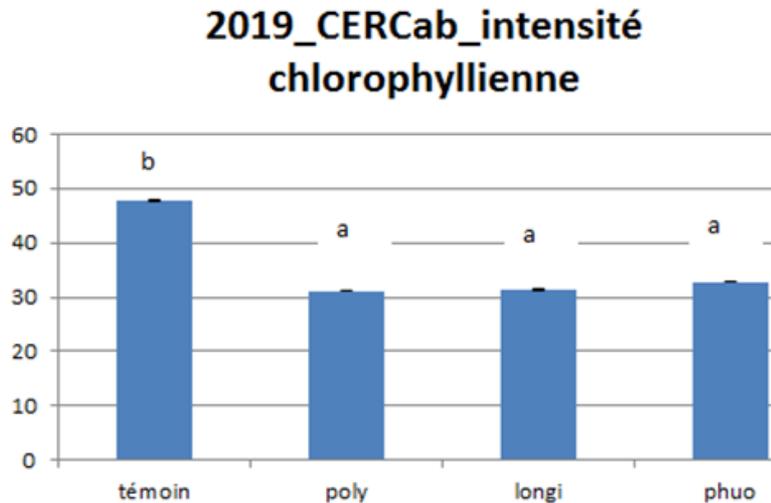
Ratio Champignons / Bactéries

thym > paille de blé > désherbage chimique

Conclusion sur les espèces végétales

Ces résultats montrent que **l'enherbement des cavillons engendre une concurrence pour l'azote et pour l'eau** (moins de vigueur et rendements plus faible) **au bout de 3 à 4 ans.**

Nous n'avons **pas identifié une espèce végétale qui concurrence moins qu'une autre**, les modalités enherbées (semée ou envahie adventices) se retrouvent souvent dans un même lot statistique qui est différent du témoin.



Autres inconvénients

Gestion manuelle des adventices (rotofil)

Complantation : les plants ne reprennent pas bien dans couvert et trous perturbent enherbement semé

Le thym longicaulis ne semble pas favorable à la fertilité du sol



Conclusion sur les paillages

Une piste à réserver pour les vignes où le désherbage mécanique du cavillon est impossible

 **Miscanthus** qui limite durablement le développement des adventices

 La dynamique de l'azote est un point de vigilance.

 Le paillage (mesuré avec de la paille de blé) permet de **retarder** la **contrainte hydrique** et de garder un **sol plus frais en été**

Des galeries de rongeurs et des œufs d'escargots (que dans blé) sont observés sous les paillages, mais pas de dégât observé sur la vigne

 Approvisionnement : pénurie pour la paille de blé et coût élevé pour la paille de miscanthus

Augmentation du **carbone** dans le sol et de la proportion de champignon, surtout pour le miscanthus avec une forte augmentation de la biomasse microbienne (d'où les faims d'azote).

la paille de blé est plus équilibrée pour l'activité microbienne en lien avec les objectifs de production



