



# Réunion GIEE ABC-Sud

Agribio 04

24/11/2021

**ARVALIS**  
Institut du végétal



• **AGRIBIO 04** •  
Les Agriculteurs **BIO** des Alpes  
de Haute-Provence

# Restitution des résultats d'expérimentation 2021

*Association de culture : céréale - légumineuse*



# Présentation des parcelles



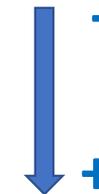
• AGRIBIO 04 •  
Les Agriculteurs BIO des Alpes  
de Haute-Provence

Localisation	Association	Modalité	Date - Blé	Densité - Blé	Variété - Blé	Date - Association	Densité - Association
Rambaud (05)	Luzerne	Témoin	10/09/2020	90	Capo	Juin 2019	
Rambaud (05)	Luzerne	24 UN	10/09/2020	90	Capo	Juin 2019	
Rambaud (05)	Luzerne	36 UN	10/09/2020	90	Capo	Juin 2019	
Rambaud (05)	Luzerne	48 UN	10/09/2020	90	Capo	Juin 2019	
Forcalquier (04)	Ers	Sans ers	02/11/2020	170	Saissette de P	/	0
Forcalquier (04)	Ers	Ers associée 60 kg	02/11/2020	170	Saissette de P	02/11/2020	60
Forcalquier (04)	Ers	Ers associée 120 kg	02/11/2020	170	Saissette de P	02/11/2020	120
Forcalquier (04)	Ers	Ers décalée 60 kg	02/11/2020	170	Saissette de P	03/03/2021	60
Forcalquier (04)	Ers	Ers décalée 120 kg	02/11/2020	170	Saissette de P	03/03/2021	120
Gréoux (04)	Ers	Ers associée 66 kg	10/11/2020	154	Saissette de P	10/11/2021	66
Forcalquier (04)	Lentille	40 kg/ha blé	06/03/2021	40	Valbona	06/03/2021	80
Forcalquier (04)	Lentille	50 kg/ha blé	06/03/2021	50	Valbona	06/03/2021	80
Forcalquier (04)	Lentille	60 kg/ha blé	06/03/2021	60	Valbona	06/03/2021	80

# Résultats à la floraison

Les blés qui présentent les meilleurs INN sont ceux associés à la luzerne (notamment ceux qui ont davantage reçu de la fertilisation → 36 et 48 UN fin mars 2021)

Association	Modalité	% de biomasse de blé	% d'adventices	% de couverts	INN
Luzerne	Témoin	83%	12%	6%	0,447
Luzerne	24 UN	61%	35%	4%	0,414
Luzerne	36 UN	78%	13%	9%	0,555
Luzerne	48 UN	84%	8%	9%	0,595
Ers	Sans ers	94%	6%	0%	0,317
Ers	Ers associée 60 kg	91%	3%	6%	0,401
Ers	Ers associée 120 kg	74%	3%	23%	0,279
Ers	Ers décalée 60 kg	96%	3%	0%	0,545
Ers	Ers décalée 120 kg	85%	6%	9%	0,296
Ers	Ers associée 66 kg	69%	3%	28%	0,419
Lentille	40 kg/ha blé	46%	15%	38%	0,356
Lentille	50 kg/ha blé	55%	15%	31%	0,354
Lentille	60 kg/ha blé	62%	7%	31%	0,380



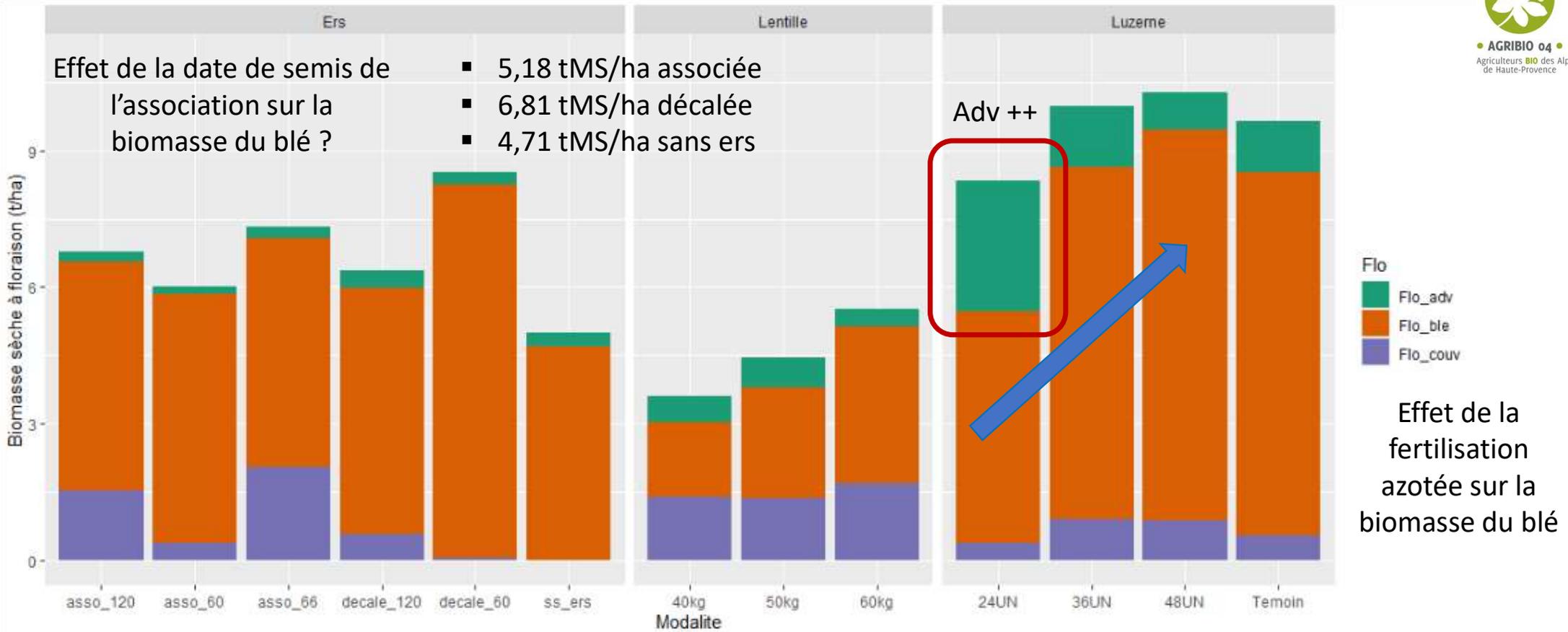
Les parcelles qui présentent le moins d'adventices sont les blés associés à l'ers.



A noter : « ers décalée 60 kg » sur une zone de la parcelle riche → semble fausser la comparaison

Les parcelles en association avec la lentille présentent une bonne biomasse en lentille → volonté de récolter les deux cultures



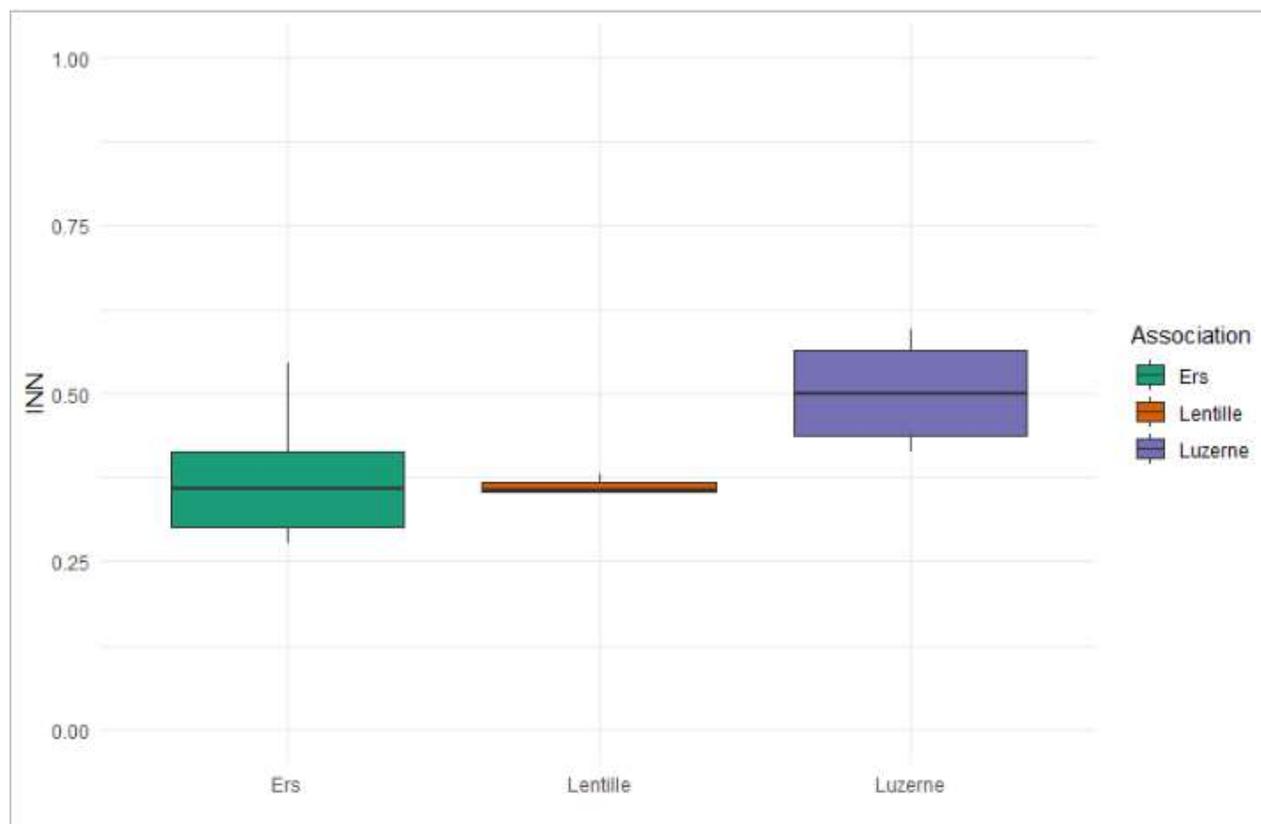


Biomasses sèches à floraison (t/ha) en valeur absolue :

→ Plus de biomasse de blé avec la luzerne : effet variétal ? Effet pédoclimat ? Date de semis ?

→ Moins de biomasse de blé avec la lentille : blé de printemps + volonté de ne pas pénaliser la lentille (culture de vente)





Meilleur INN pour les couverts permanents de légumineuse :  
luzerne



# Résultats à la récolte

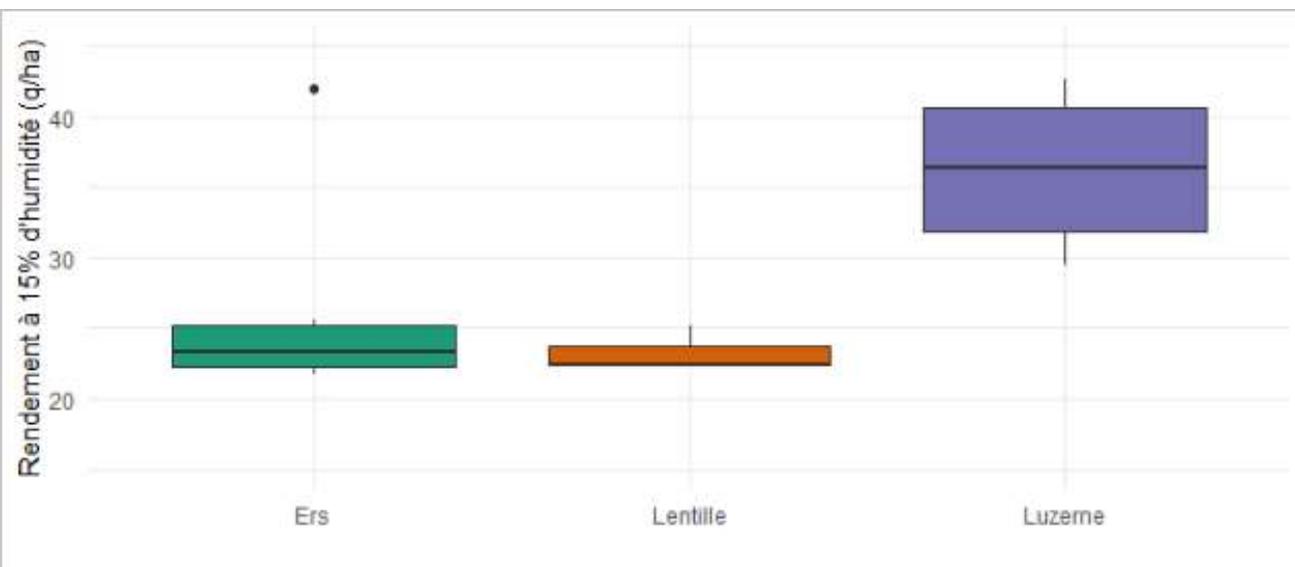
→ Fort effet variétal de la Saissette de Provence ?

Association	Modalité	PMG	Epi / m <sup>2</sup>	Gr / épi	Rendement à 15% d'humidité	% of potential yield realized	Proteines (%)	Total nitrogen inputs (kg/ha)	NUE (Nabs/Ninput)	b (N input/yield)
Luzerne	Témoin	35,52	331,83	31,45	42,58	58%	12,2	7,2	10,58	0,17
Luzerne	24 UN	37,37	230,42	29,63	29,47	40%	13,3	31,2	1,76	1,06
Luzerne	36 UN	38,69	247,49	36,44	39,99	54%	12,6	43,2	2,15	1,08
Luzerne	48 UN	37,25	232,93	32,75	32,69	44%	12,9	55,2	1,91	1,69
Ers	Sans ers	41,46	373,53	13,37	23,80	58%	10,4	43	0,94	1,81
Ers	Ers associée 60 kg	38,99	366,18	13,90	22,95	56%	10,4	43	1,29	1,87
Ers	Ers associée 120 kg	40,75	337,75	13,85	22,07	54%	9,9	43	0,85	1,95
Ers	Ers décalée 60 kg	38,28	516,67	18,43	41,99	102%	12,6	43	2,20	1,02
Ers	Ers décalée 120 kg	41,96	360,29	14,43	25,65	63%	10,1	43	0,94	1,68
Ers	Ers associée 66 kg	38	295,10	16,79	21,78	30%	10,8	50	1,11	2,30
Lentille	40 kg/ha blé		179,90	33,99	22,43	86%	14,5	25,8	0,98	1,15
Lentille	50 kg/ha blé		207,35	30,56	22,41	86%	14,4	25,8	1,21	1,15
Lentille	60 kg/ha blé		206,86	33,05	25,16	97%	15,8	25,8	1,57	1,03

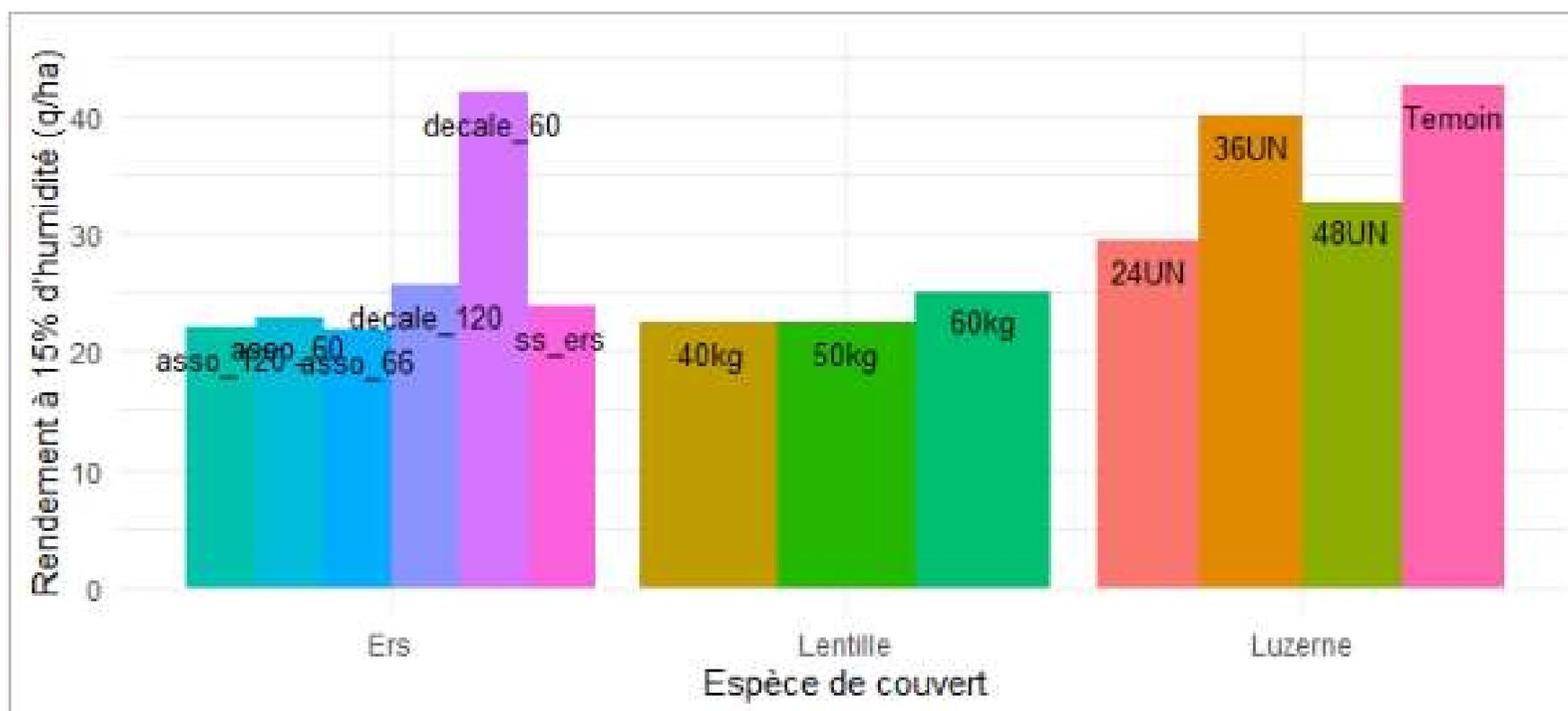


# Résultats à la récolte

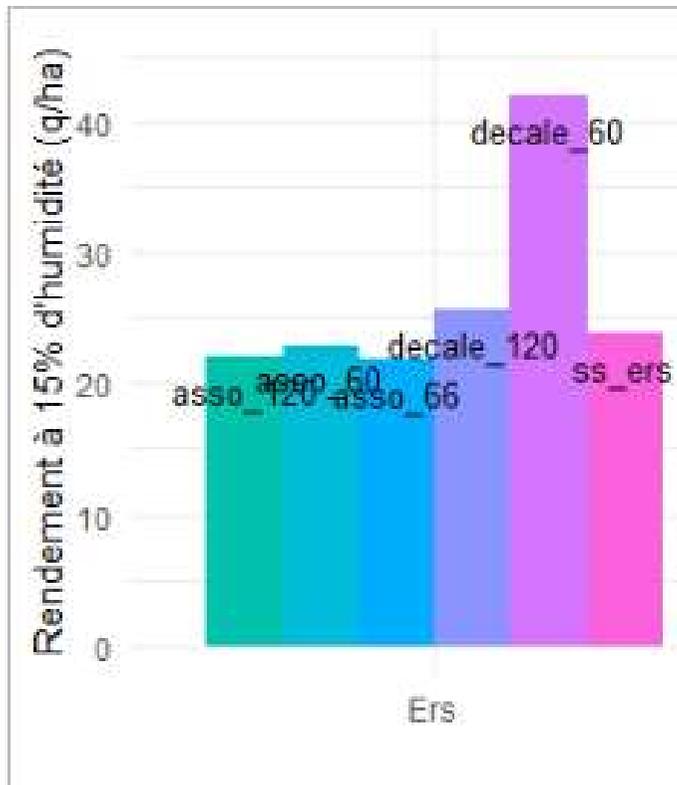
Pour confirmer cet effet variété :



# Rendements



# Rendements : zoom association avec ers



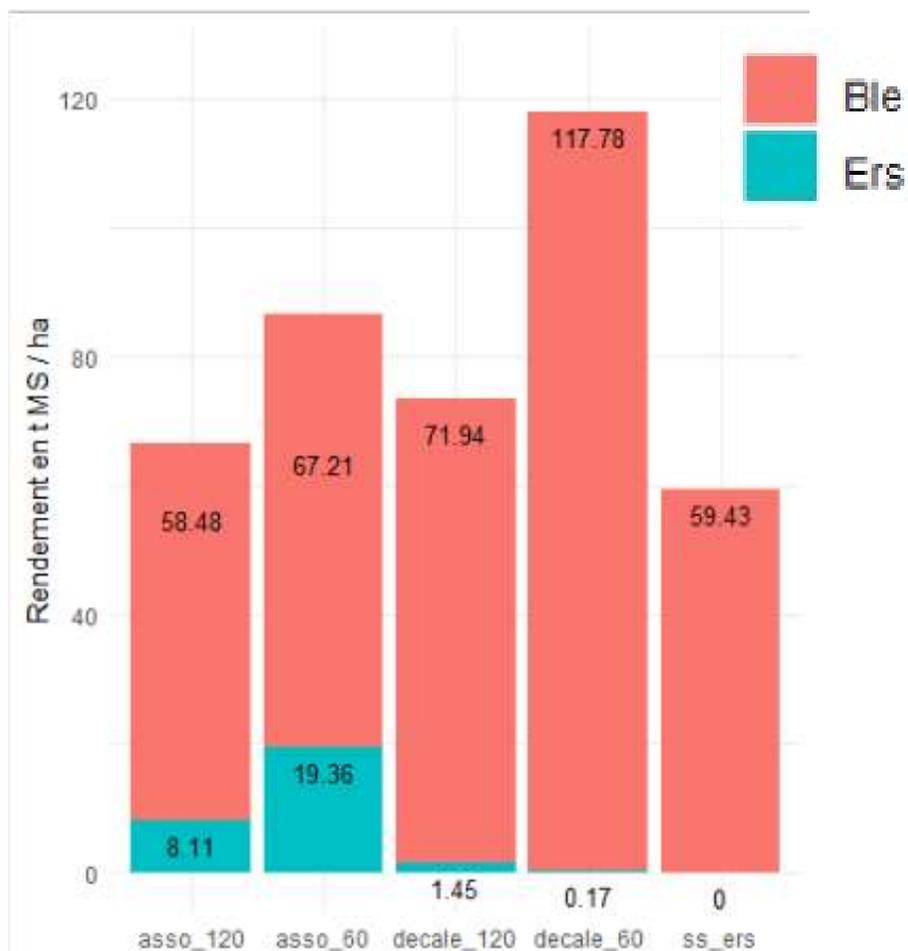
Association avec l'ers (rendement blé moyen) :

- Associé : 22,3 q/ha
- Sans ers : 23,8 q/ha
- Décalé : 33,8 q/ha

- L'association avec l'ers semée en même temps que le blé semble être très légèrement pénalisante pour le rendement du blé.
- L'association avec l'ers semée en cours de campagne semble être favorisante pour le rendement du blé.



# Rendements : zoom association avec ers

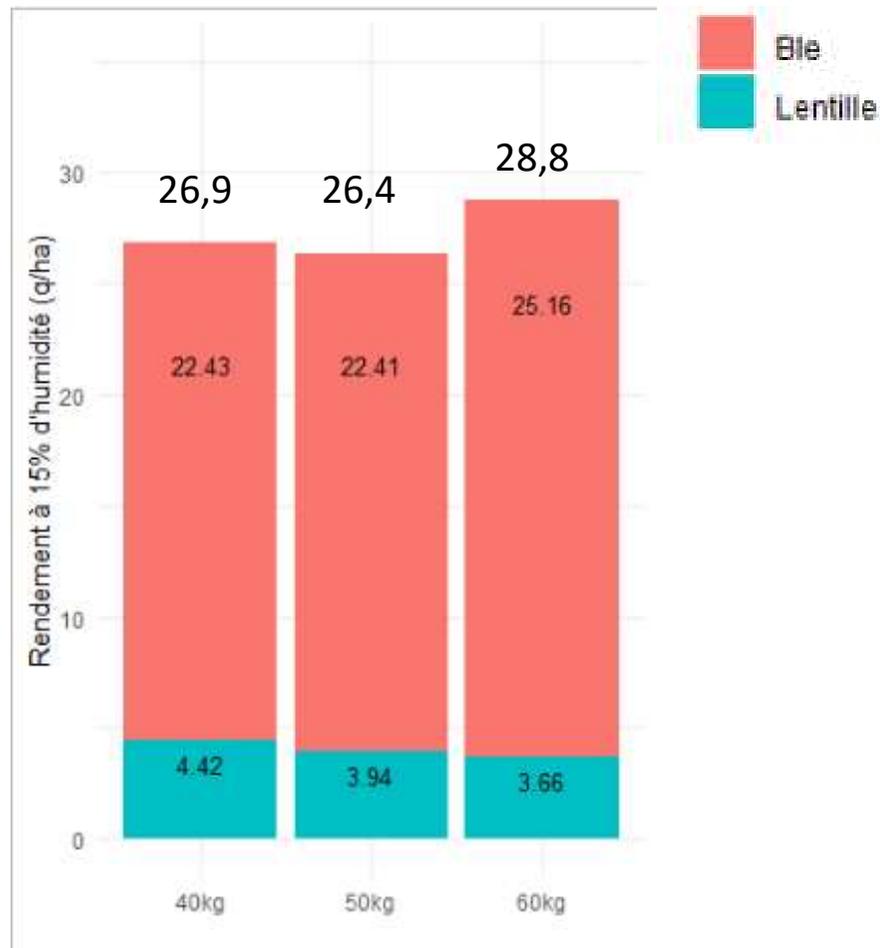


- Rendement en grain pour la ers non disponible.
- Rendement en t MS / ha pour la modalité chez Marc Richaud non disponible.
- Modalité « décalée 60 kg/ha » chez Pierre Albouy qui fausse les comparaisons.

Ers (rendement moyen en t MS /ha) :

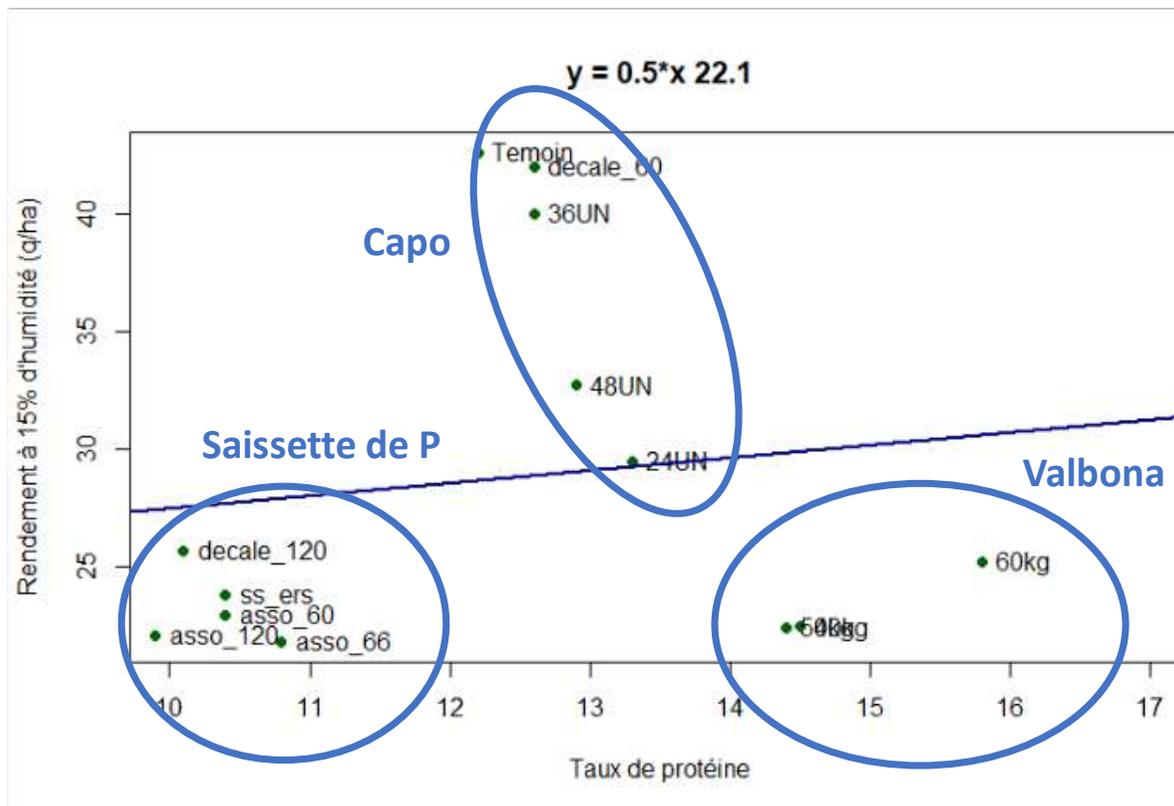
- Associé : 13,7 t MS/ha
  - Sans ers : 0 t MS/ha
  - Décalé : 0,81 t MS/ha
- Si on veut récolter de la ers → semis associé

# Rendements : zoom association avec lentille



- Rendements globaux plus ou moins équivalents entre modalités → entre 26 et 29 q/ha
- Plus la densité de semis du blé augmente, plus bas est le rendement de lentille (mais on parle de 100 kg de différence)

# Rendement = f° (Taux de protéines)



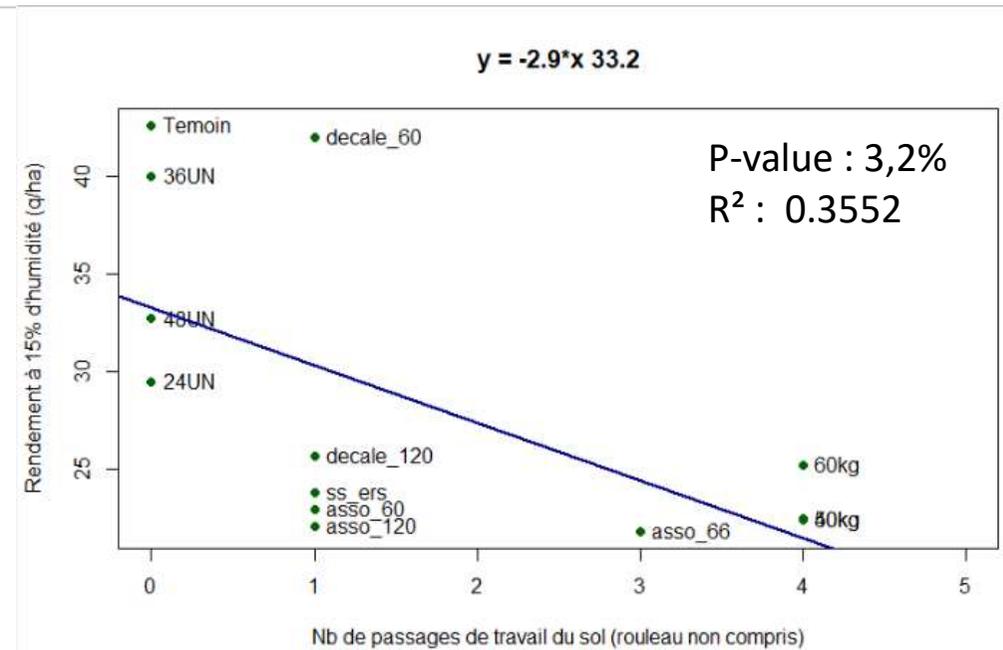
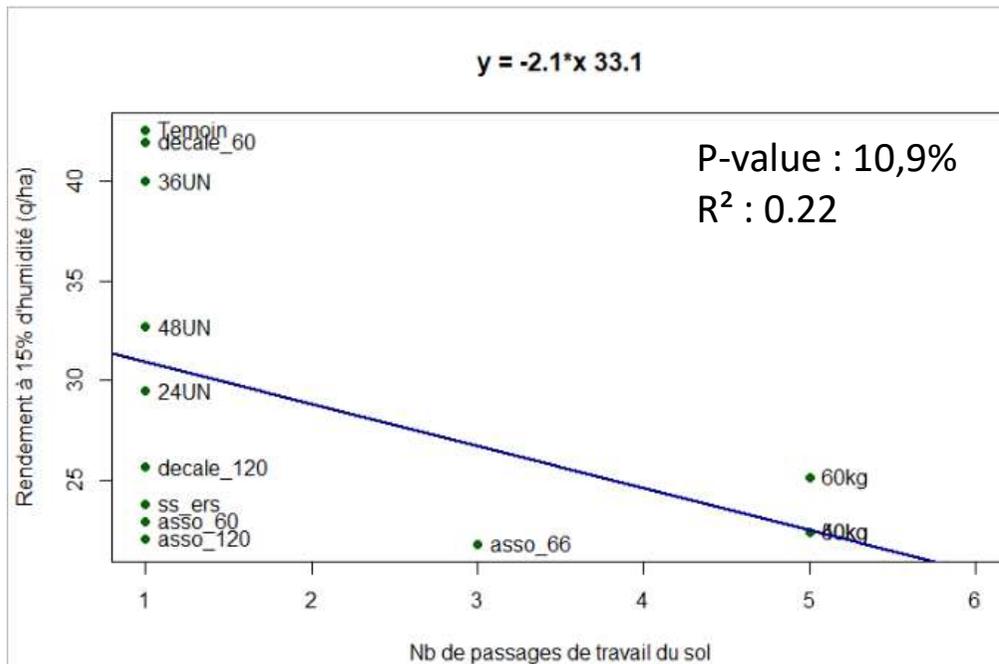
P-value : 68%

$R^2$  : 0,016

- Aucune corrélation linéaire apparente entre rendement et taux de protéine
- Effet parcelle / variété très marqué sur le taux de protéines



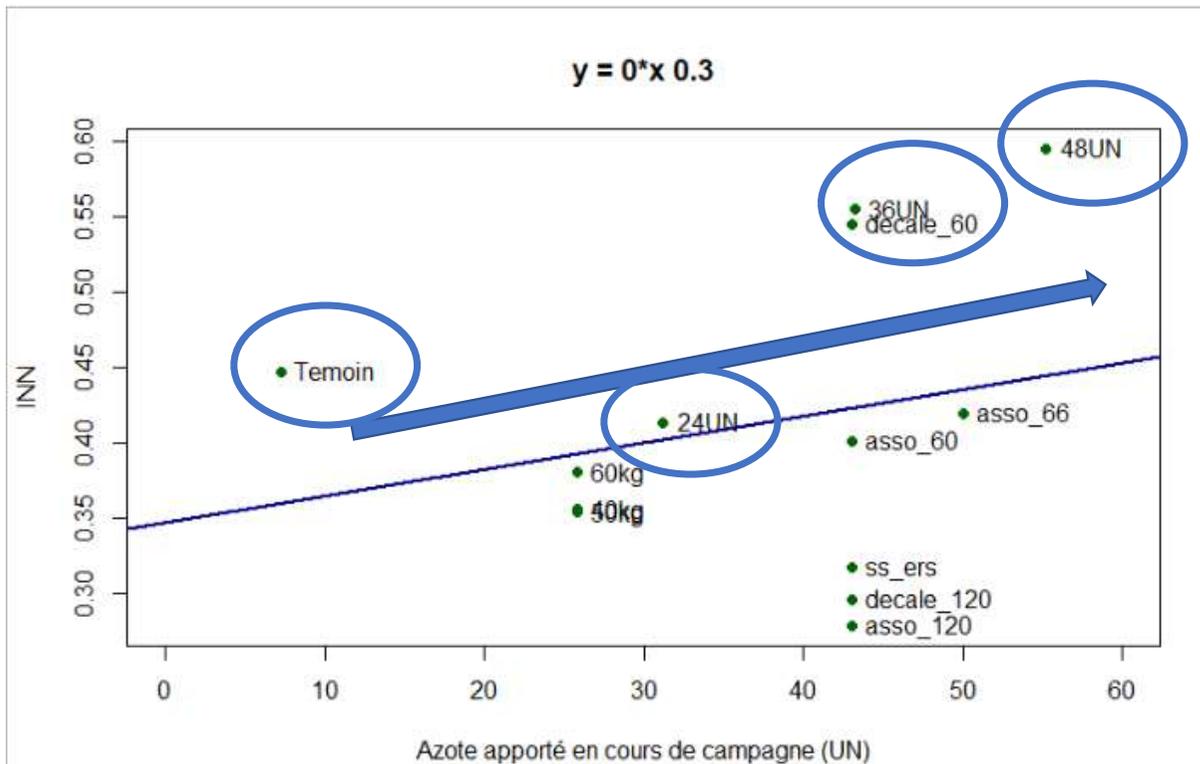
# Rendement = f° (Travail du sol)



Effet « parcelle » plutôt que effet « travail du sol »



# INN = f° (Apport d'azote)



P-value : 45%

R<sup>2</sup> : 0.052

## Association avec luzerne :

↗ apports d'azote → ↗ INN (sauf la modalité « 24UN » qui semble avoir « décroché » → l'azote a nourri les adventices ?)

Pas de lien entre les apports d'azote et l'INN à floraison :

→ Apport azoté sous forme organique / dynamique de minéralisation des produits inadéquate par rapport aux besoins de la culture ?

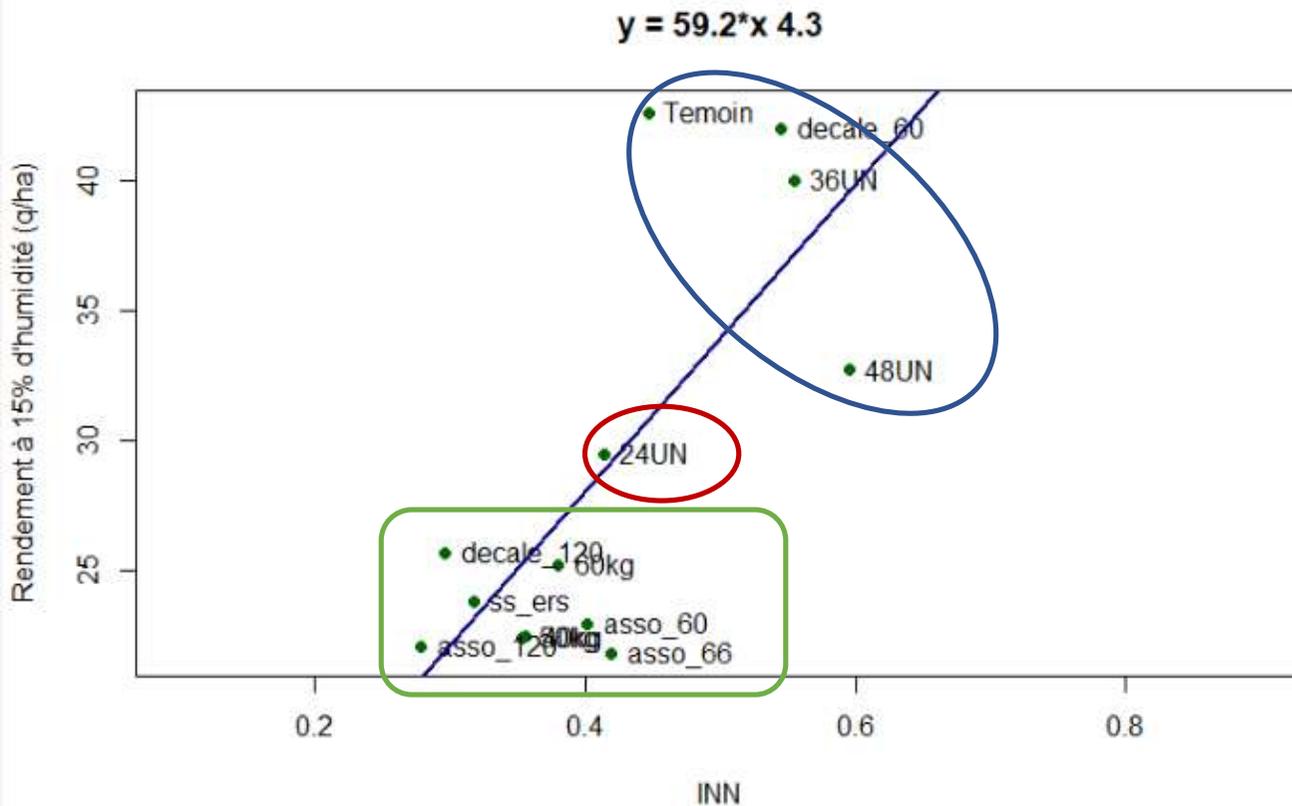
→ ***Pas de prise en compte de l'effet des cultures associées : la luzerne est en place depuis 2 ans, contrairement aux autres associations semées durant la campagne***

→ Autres facteurs limitants ?

- Quelques dégâts de gel sur épi (mais peu prédominants)
- Stress hydrique en mars ?



# Rendement = f° (INN)



Plus l'INN à floraison est grand, plus le rendement à récolte est important → les parcelles favorisées sont celles avec la luzerne (en bleu)

### Association « luzerne » :

- Problème de nutrition azotée pour la modalité 24UN (en rouge)
- $INN \text{ témoin} < INN \text{ 36UN} < INN \text{ 48UN}$  (↔ avec les biomasses sèches à floraison) alors que  $rdt \text{ témoin} > rdt \text{ 36UN} > rdt \text{ 48UN}$  → autre facteur qui explique le rdt

**Associations « ers » et « lentille » :** aucune hypothèse pourrait expliquer les différences d'INN

P-value : 0,3%

$R^2$  : 0.55

# Discussions



- Peu de parcelle et beaucoup de paramètres variables, les observations sont donc à prendre avec un œil critique ;
- Les cultures associées montrent une **gestion des adventices** relativement correcte ;
- Les associations annuelles (légumineuse) ne semblent pas présenter d'effet sur la **nutrition azotée** de la culture principale ; les couverts pluriannuels (légumineuse) semblent à l'inverse présenter un effet sur la nutrition azotée de la culture principale.
- **Taux de protéine** très corrélé à la variété ;
- Pas de lien apparent entre **travail du sol** et rendement (au vu du jeu de données)

# Bilan par association

## Association « luzerne »

4 modalités de fertilisation : 0UN, 24UN, 36UN et 48UN

- 24UN : problème de nutrition azotée dès floraison (plus faible biomasse) → biomasse des adventices très importante (forte concurrence)
  - INN témoin < INN 36UN < INN 48UN
  - Biomasse témoin < biomasse 36UN < biomasse 48UN
- } Cohérent
- Rdt témoin > rdt 36UN > rdt 48UN → Rdt témoin cohérent avec le niveau INN mais décrochement des rdt pour 36 et 48UN → même remarque pour le nb d'épi /m<sup>2</sup>
  - A l'inverse : concentration des protéines → témoin < 36UN < 48UN (même remarque pour le PMG)
  - **Témoin → bon comportement**
  - **24 UN → adv qui ont fortement pénalisé la modalité**
  - **36 et 48UN → pb au moment de la formation des épis (régression de talles ?) / azote qui semble avoir favorisé le remplissage des grains (PMG et protéines meilleurs)**



## *Commentaires des participants*

- L'Azopril semble avoir un effet « booster » assez rapide sur la culture, mais cet effet semble ne pas durer dans le temps. En effet, on observe un effet de l'engrais à la floraison de la culture, mais pas d'effet sur le rendement (sans accident de culture apparent).



# Bilan par association

## Association « ers »

- 2 modalités de date de semis de l'association : associé & décalé
- 2 modalités de densité de semis de l'association : ~60kg/ha & 120 kg/ha
- Un témoin

### **Effet de concurrence entre l'association et la culture (rendement moyen) :**

- Rdt « Associé » (biomasse ers très faible) ⇔ rdt « témoin » (biomasse ers inexistante) = 22,3 q/ha (- -)
- Rdt « Décalé » = 33,8 q/ha (+ +)

Aucun effet des dates ou densité de semis de l'association sur l'INN de la culture en place.



## *Commentaires des participants*

- Il manque le rendement de l'ers pour juger des effets de l'association (semis associé ou semis décalé). L'année dernière, les mêmes essais ont mis en évidence que l'association fournissait un rendement supérieur (blé et ers cumulés) à la modalité sans association. Les prélèvements d'ers sont toujours disponibles dans les locaux d'Agribio 04, ils seront battus dès que la batteuse d'expérimentation sera accessible. Les résultats pourront être représentés dans quelques mois après nouvelle analyse.





# Bilan par association

## Association « lentille »

- 3 modalités de densité de semis de la culture :  
40, 50 et 60 kg/ha

### Effet de densité :

- Rdt blé → 60 kg/ha >> 50kg/ha ⇔ 40kg/ha
- Rdt lentille → 60 kg/ha < 50kg/ha < 40kg/ha



## Commentaires des participants

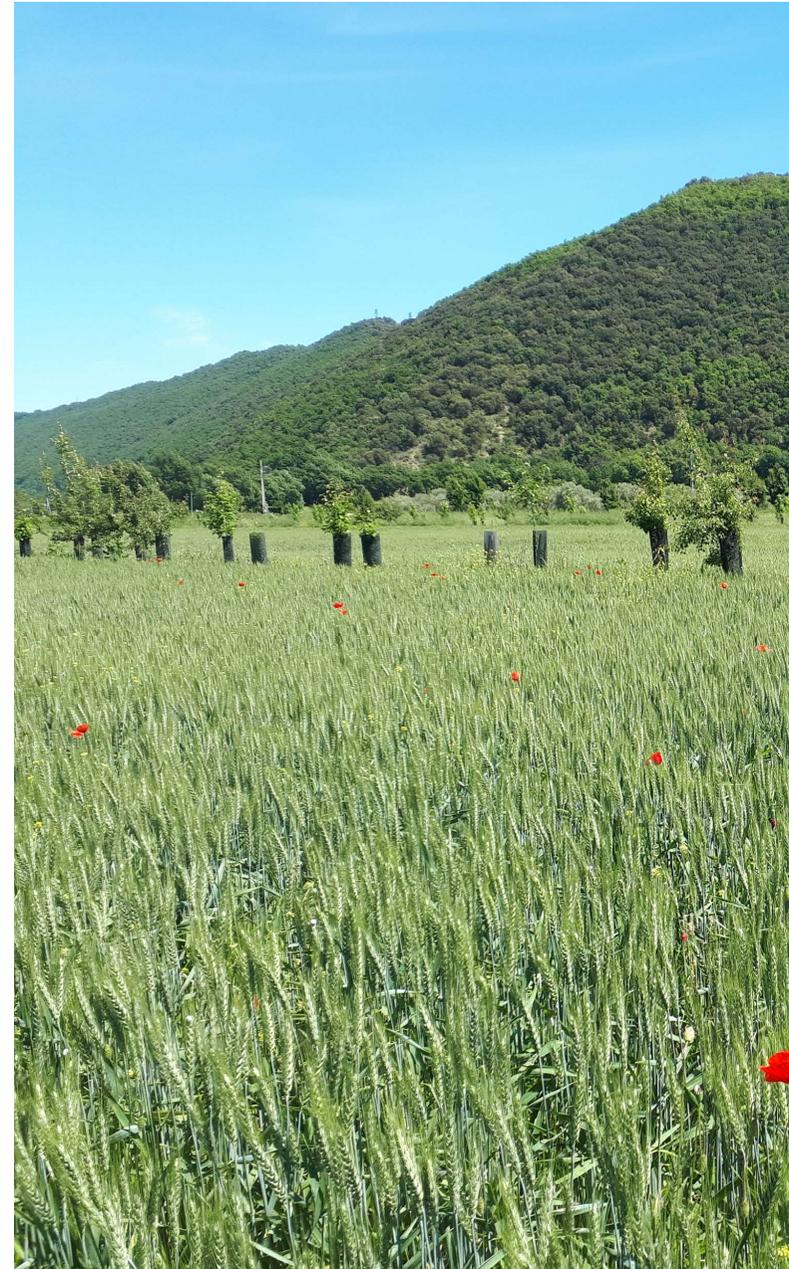
Il y aurait dans cet essai des erreurs d'estimation des rendements :

- Les rendements de la lentille seraient deux fois plus élevés → cela est possible, en effet les lentilles s'égrainaient fortement au prélèvement manuel.
- Les rendements du blé mesurés par l'OS (7q/ha) seraient très inférieurs aux estimations (env. 20q/ha). Après vérification des données, il n'y a pas de valeurs incohérentes. De plus, après observation visuelle des modalités prélevées sur la parcelle, les épis sont présents et il n'y a pas d'accident de culture. La différence de mesure semble provenir d'un effet cumulatif d'erreur d'estimation : mesure sur une partie de la parcelle *versus* l'ensemble de la parcelle (y compris les zones les moins denses) ; prélèvement manuel des épis sans perte au champ *versus* moissonneuse ; pas de rejet de tri *versus* rejet lié aux trieurs industriels ; taux d'humidité normée à 15% *versus* taux d'humidité sortie moissonneuse (inf. à 15%).



# Restitution des résultats d'expérimentation 2021

*Biostimulants*



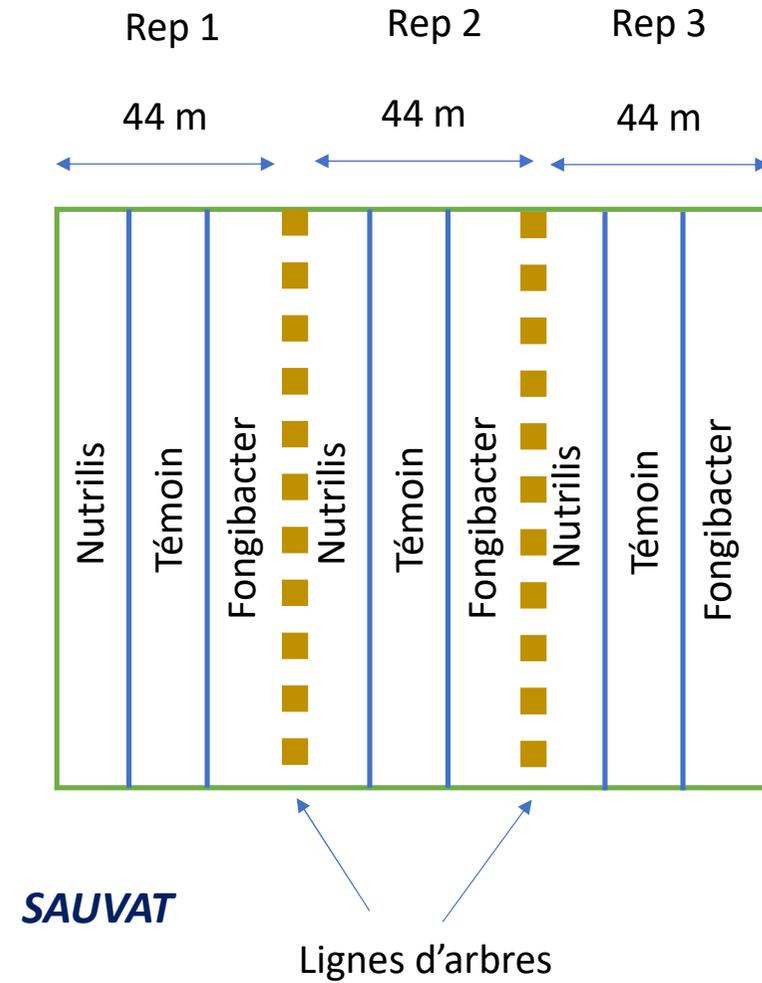
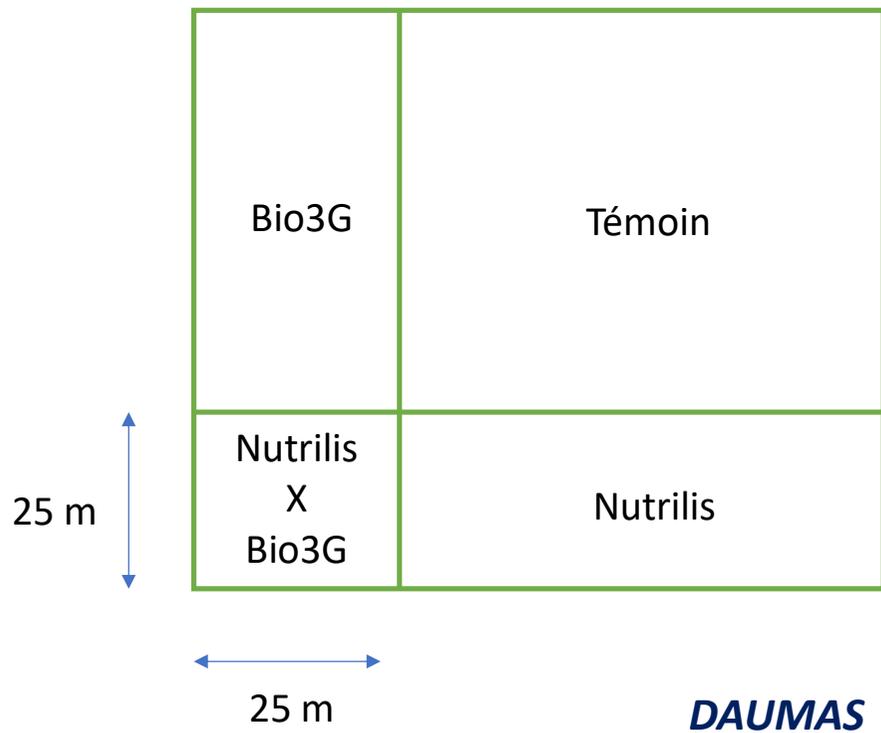
# Présentation des parcelles

Effet de biostimulants sur du  
blé tendre d'hiver bio

Localisation	Agriculteur	Parcelle	Modalité	Variété	Date de semis	Densité de semis (kg/ha)
Mane (04)	DAUMAS	/	Témoin	Blé Meunier d'Apt	10/11/2020	180
Mane (04)	DAUMAS	/	Nutrilis	Blé Meunier d'Apt	10/11/2020	180
Mane (04)	DAUMAS	/	Bio3G	Blé Meunier d'Apt	10/11/2020	180
Mane (04)	DAUMAS	/	Bio3G X Nutrilis	Blé Meunier d'Apt	10/11/2020	180
Valensole (04)	SAUVAT	Rep1	Nutrilis	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep1	Fongibacter	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep1	Témoin	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep2	Nutrilis	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep2	Fongibacter	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep2	Témoin	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep3	Nutrilis	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep3	Fongibacter	Forcali	30/10/2020	160
Valensole (04)	SAUVAT	Rep3	Témoin	Forcali	30/10/2020	160



# Dispositif expérimental



# Statistiques

## **Daumas :**

- Pas de répétition
- Pas de comparaison statistique

## **Sauvat :**

- 3 répétitions (sauf INN et concentration en P : 2 répétitions)
- ANOVA 1 facteur pour données appariées

## **Daumas + Sauvat :**

- Régression linéaire simple



# Caractérisation du sol

Indicateurs de sol	Daumas	Sauvat
Argile (%)	17,7	19,7
Limon (%)	33,5	52,5
Sable (%)	48,7	27,7
pH	8,2	8,6
MO (%)	<b>1,66</b>	<b>1,68</b>
CEC (meq/100g)	<b>11,3</b>	<b>12,7</b>
P2O5 (mg/kg)	<b>33</b>	<b>30</b>

Sols calcaires classiques de la région :

- pH basiques
- MO faibles
- Concentrations en phosphore faibles



# Résultats à la floraison

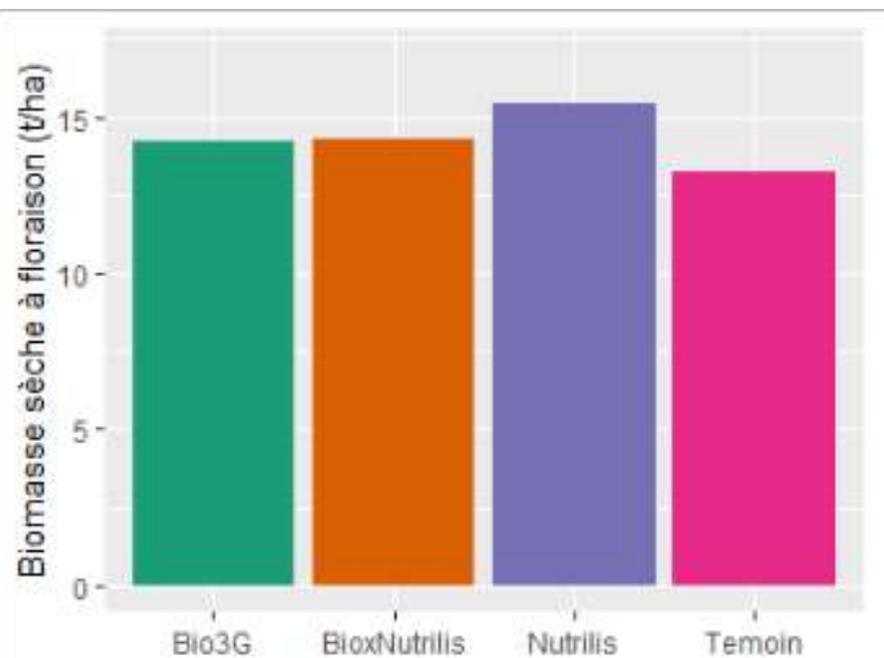
Agriculteur	Parcelle	Modalité	Biomasse sèche à floraison	INN	Concentration en P
DAUMAS	/	Témoin	13,2	0,53	0,24
DAUMAS	/	Nutrilis	15,4	0,62	0,23
DAUMAS	/	Bio3G	14,2	0,71	0,23
DAUMAS	/	Bio3G X Nutrilis	14,3	0,55	0,23
SAUVAT	Rep1	Fongibacter	7,2		
SAUVAT	Rep2	Fongibacter	4,0	0,33	0,22
SAUVAT	Rep3	Fongibacter	7,3	0,39	0,18
SAUVAT	Rep1	Nutrilis	5,6		
SAUVAT	Rep2	Nutrilis	6,9	0,40	0,18
SAUVAT	Rep3	Nutrilis	7,4	0,49	0,21
SAUVAT	Rep1	Témoin	7,4		
SAUVAT	Rep2	Témoin	9,5	0,50	0,15
SAUVAT	Rep3	Témoin	7,8	0,54	0,20

Effet de biostimulants sur du blé tendre d'hiver bio



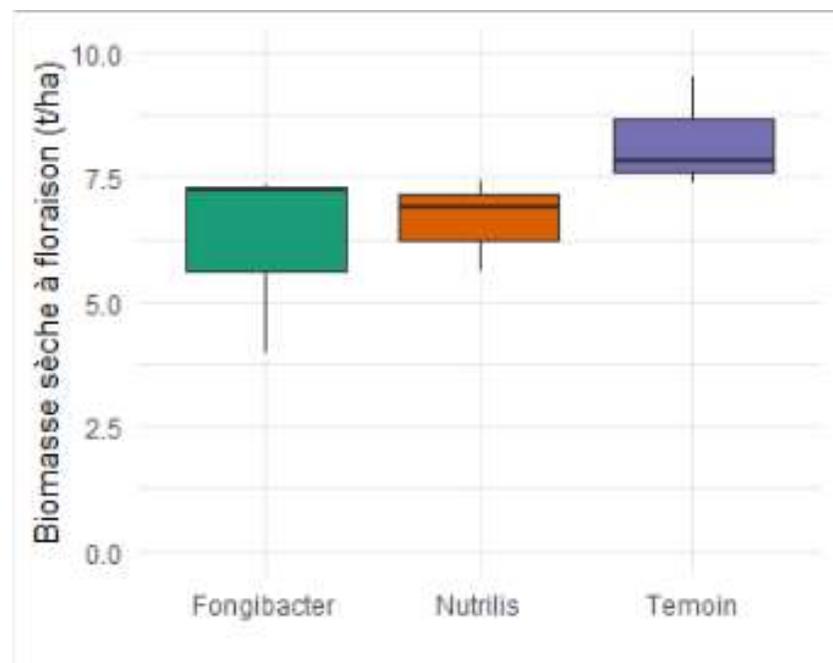
# Biomasse à floraison

DAUMAS



Pas de différence visible entre les traitements

SAUVAT

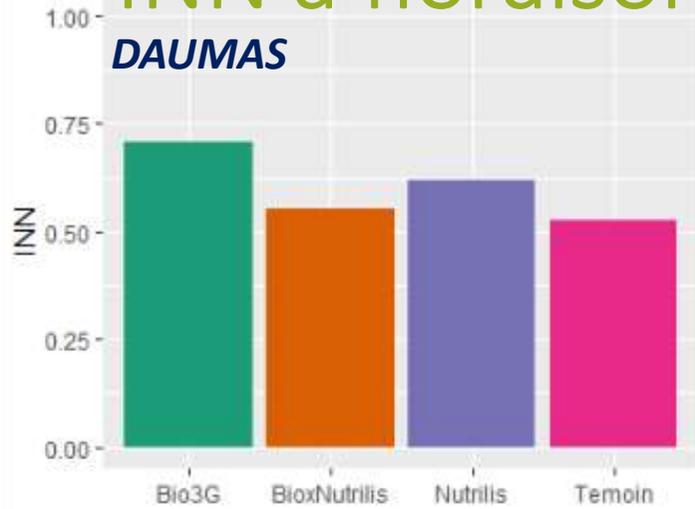


• AGRIBIO 04 •  
Les Agriculteurs BIO des Alpes  
de Haute-Provence

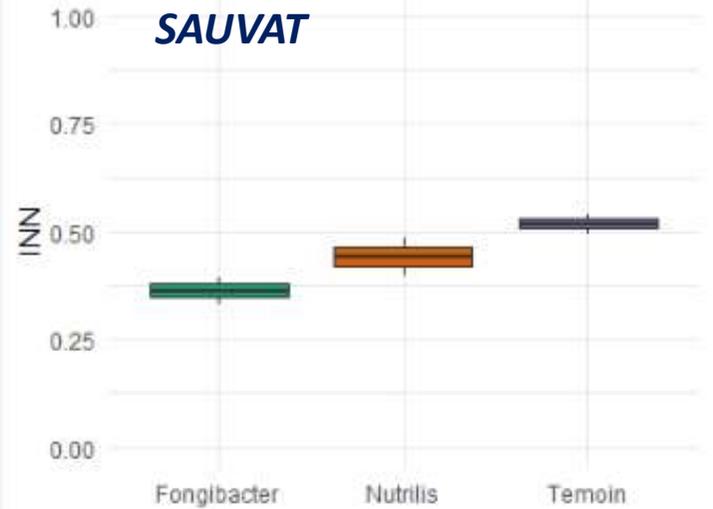


# INN à floraison

## DAUMAS



## SAUVAT



### INN – DAUMAS :

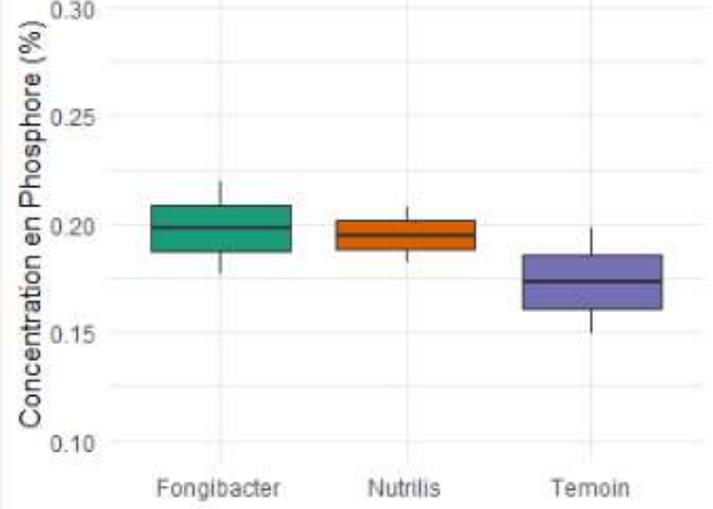
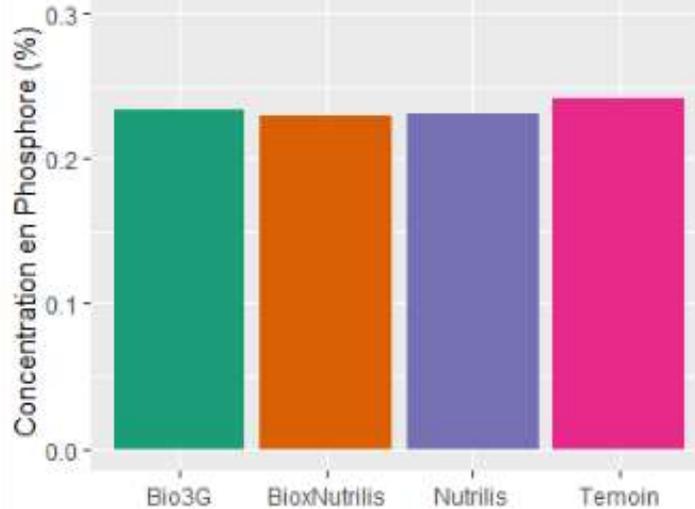
- Nutrilis : +15,1%
- Bio3G : +25,5%
- Nutrilis x Bio3G : +4,9%

### INN – SAUVAT :

- Nutrilis : -17,4%
- Fongibacter : -43%

*Différences non significatives*

# Concentration en P



### P – DAUMAS

Moy : 0,23

*Pas de différence*

*Mais concentration déjà haute*

### P – SAUVAT :

Moy : 0,19

- Nutrilis : +10,8%
- Fongibacter : +12,1%

*Différences non significatives*

# Azote disponible

## Sauvat - répétition 2

### RSH 0-30 cm (20/02)

- Fongibacter : 0 UN
- Nutrilis : 4,2 UN
- Témoin : 15,6 UN

### A floraison :

- Fongibacter : 21,3 UN
- Nutrilis : 12,7 UN
- Témoin : 21,6 UN

## Daumas :

### A floraison :

- Témoin : 25,1 UN
- Nutrilis : 22,1 UN

- Pas de fertilisation apportée en cours de campagne.
- Les zones d'essai de Fongibacter et de Nutrilis semblent présenter un désavantage en sortie hiver. Ce déficit semble se combler à la floraison, mais plus difficile pour Nutrilis.
- ***Uniquement fait sur la répétition 2 qui semblait être la zone la plus homogène de la parcelle.***

Pas de différence entre le témoin et les traitements





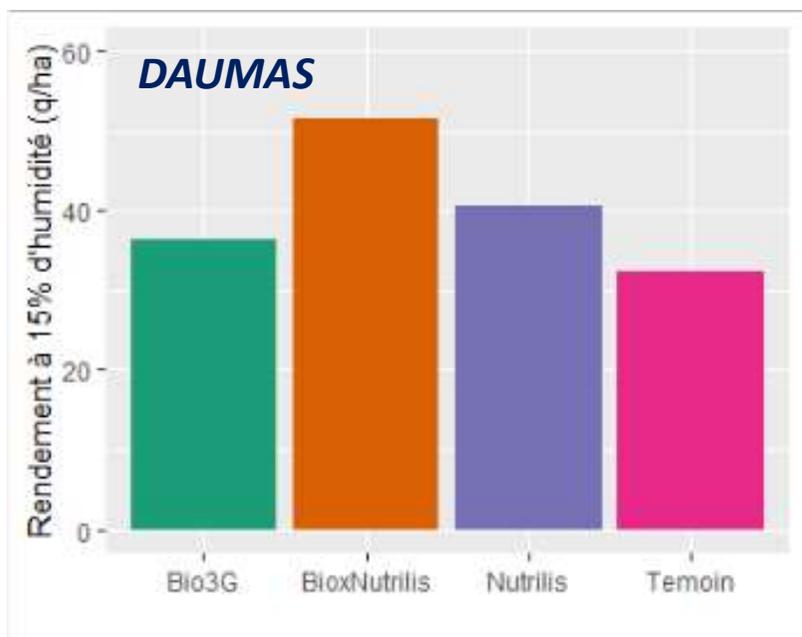
# Résultats à la récolte

Agriculteur	Parcelle	Modalité	PMG	Epi/m <sup>2</sup>	Gr/épi	Rendement à 15% d'humidité	Rendement potentiel (GARRIC)	% of potential yield realized	Yield Gap (%)	Proteines (%)
DAUMAS	/	Témoin	35,4	486,0	16,8	32,4	45	0,72	-0,28	13,3
DAUMAS	/	Nutrilis	35,6	541,3	18,3	40,7	45	0,91	-0,09	13,0
DAUMAS	/	Bio3G	39,2	467,3	17,3	36,4	45	0,81	-0,19	13,0
DAUMAS	/	Bio3G X Nutrilis	36,8	708,0	17,3	51,6	45	1,15	0,15	13,0
SAUVAT	Rep1	Fongibacter	33,3	309,6	35,2	41,9	87	0,48	-0,52	10,0
SAUVAT	Rep2	Fongibacter	31,6	291,2	26,7	28,1	87	0,32	-0,68	9,6
SAUVAT	Rep3	Fongibacter	33,9	346,5	32,1	43,6	87	0,50	-0,50	9,8
SAUVAT	Rep1	Nutrilis	27,7	309,6	27,2	26,7	87	0,31	-0,69	10,0
SAUVAT	Rep2	Nutrilis	32,3	257,9	26,9	25,9	87	0,30	-0,70	9,0
SAUVAT	Rep3	Nutrilis	32,1	322,8	30,8	36,8	87	0,42	-0,58	9,7
SAUVAT	Rep1	Témoin	34,2	369,3	34,5	50,2	87	0,58	-0,42	11,0
SAUVAT	Rep2	Témoin	32,8	353,5	38,0	50,3	87	0,58	-0,42	9,8
SAUVAT	Rep3	Témoin	33,1	315,8	31,8	38,4	87	0,44	-0,56	9,7



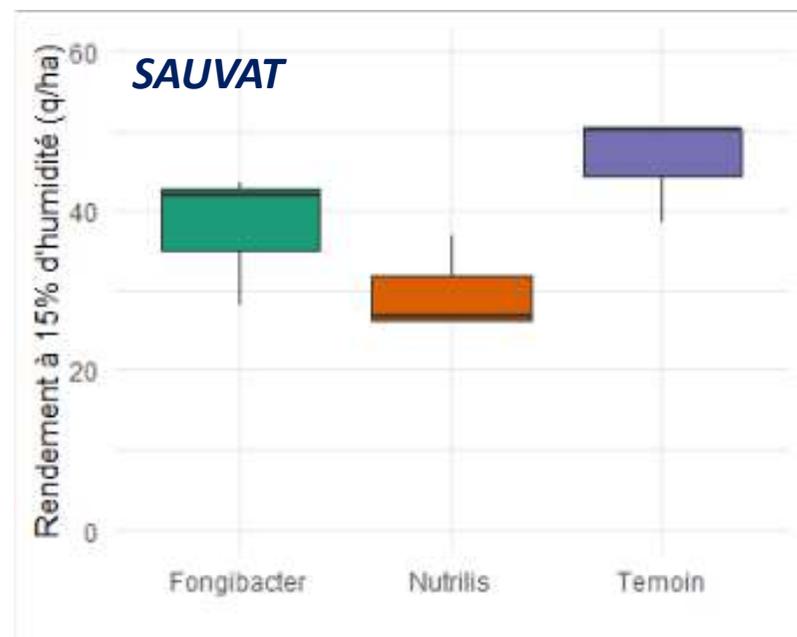


# Rendement à 15% d'humidité



Rdt témoin < Rdt Bio3G < Rdt Nutrilis < Rdt Nutrilis x Bio3G  
+ 10,9%    +20,4%    + 37,2%

Les biostimulants sembleraient favoriser le rendement du blé tendre.

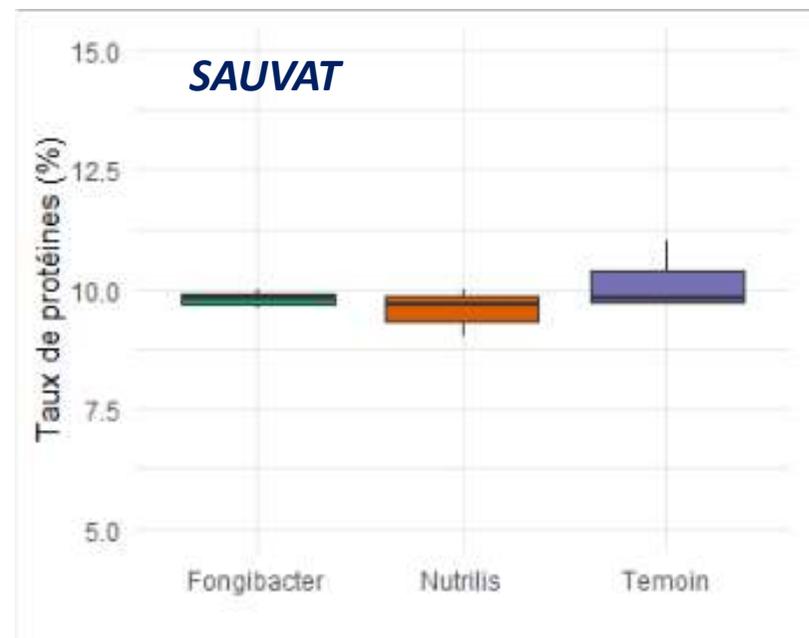
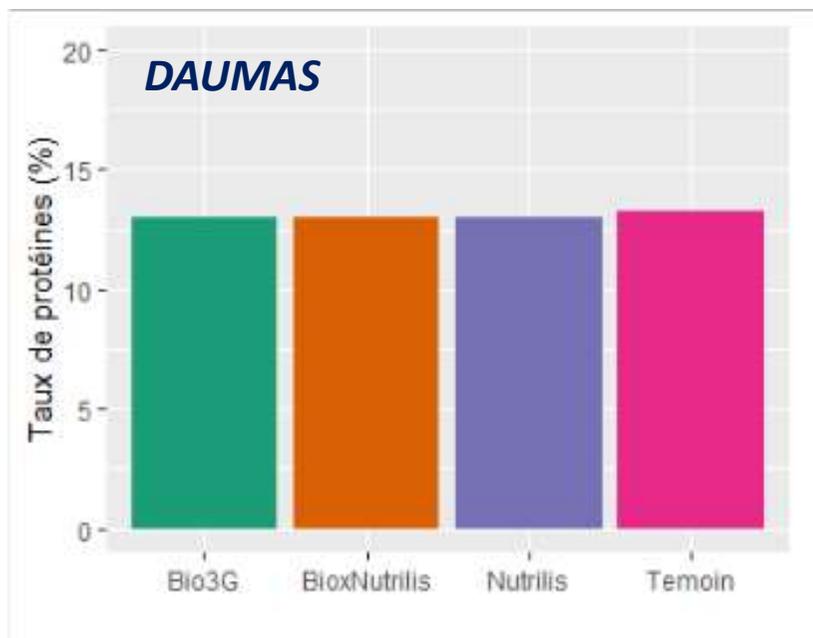


Rdt Nutrilis < Rdt Fongibacter < Rdt témoin  
- 55,3%    - 22,2%

P-value de 7% entre témoin et Nutrilis  
Différence non significative entre le reste des modalités



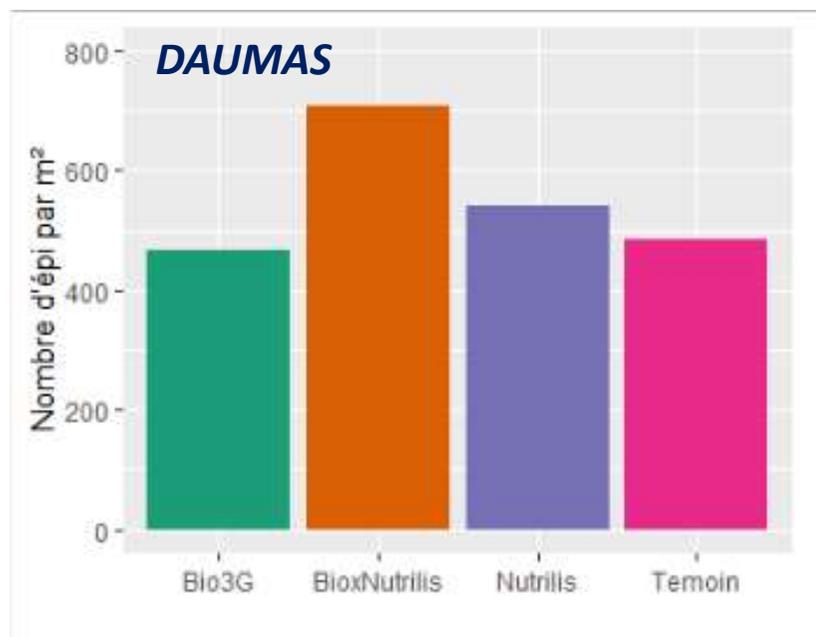
# Taux de protéine



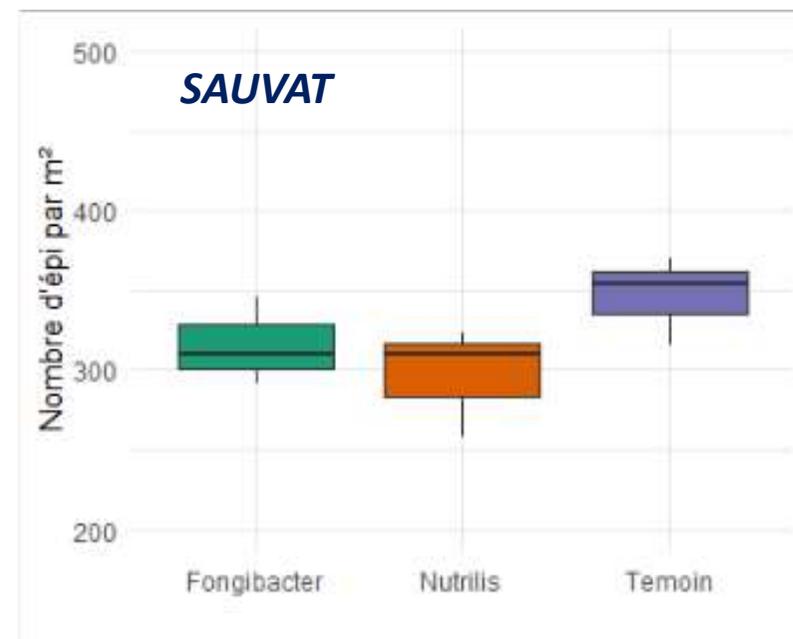
Aucun effet des traitements sur le taux de protéine



# Epi par m<sup>2</sup>



Bio3G < Témoin < Nutrilis < Nutrilis x Bio3G  
-4%                      +10,2%    +31,3%

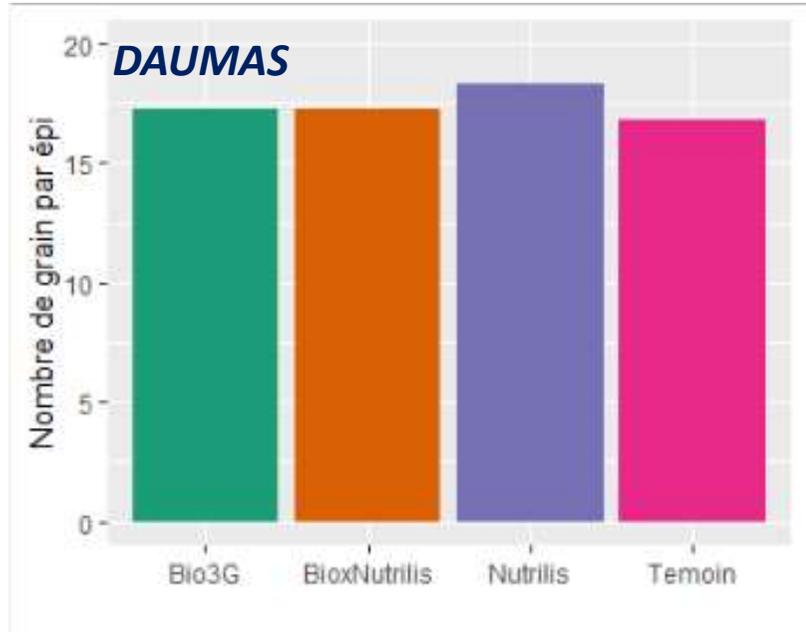


Témoin > Fongibacter > Nutrilis  
- 9,6%                      - 16,7%

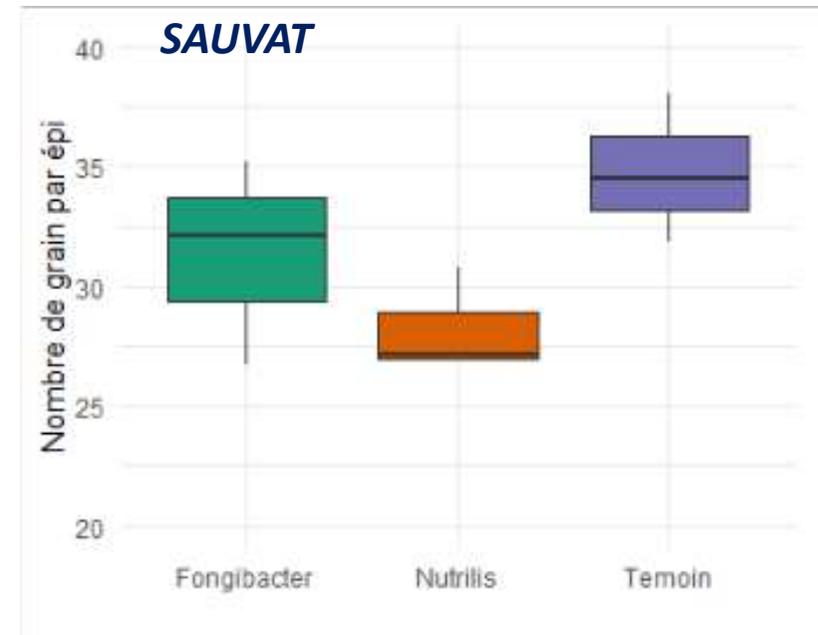
Non significatif



# Grain par épi



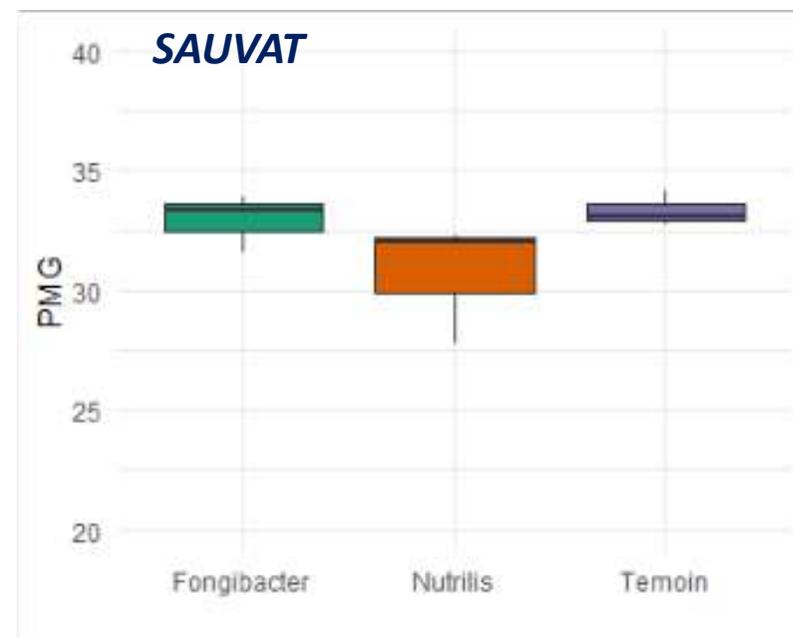
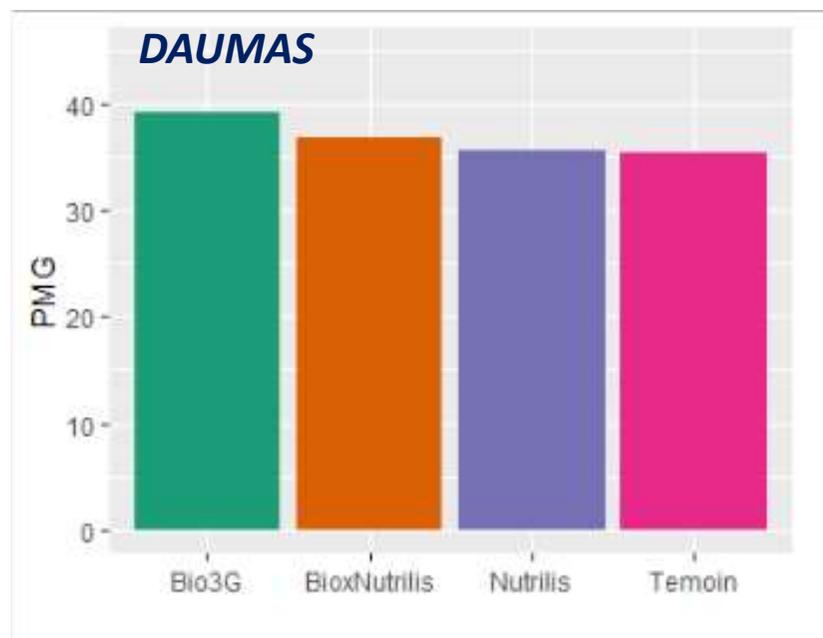
Pas de différence entre les  
traitements



Témoin > Fongibacter > Nutrilis  
-11%                      -23,1% (p-value 11,5%)



# PMG

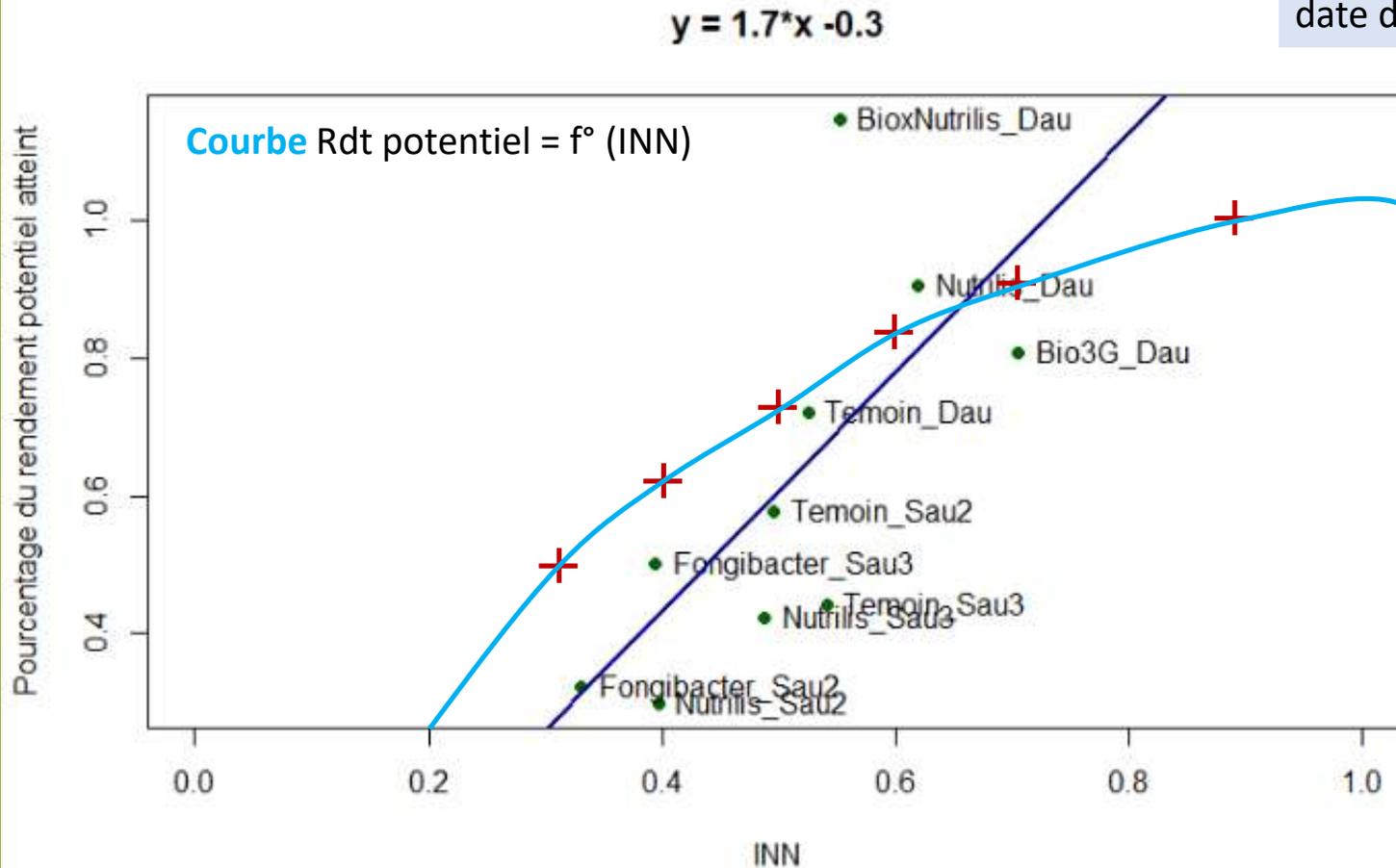


Aucun effet des traitements sur le PMG



# INN & potentiel de rendement

**Modèle GARRIC** → simule un rendement potentiel en fonction des conditions pédoclimatiques et de la date de semis



P-value de 2,3%

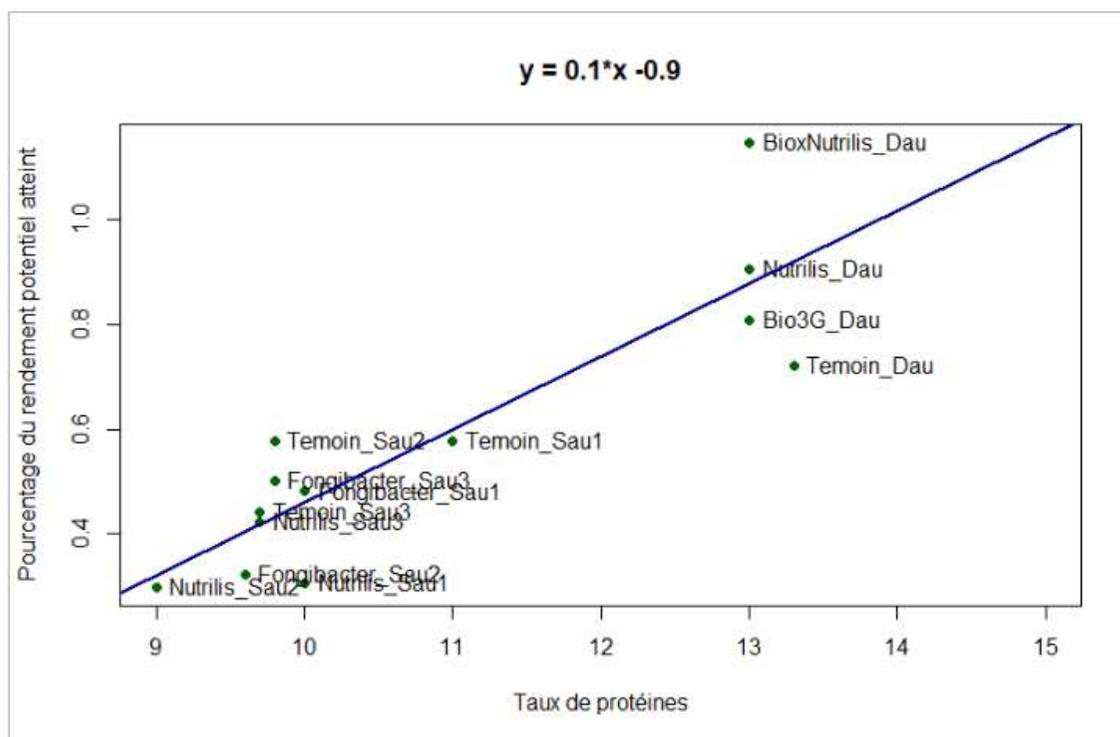
$R^2$  : 49,5%

Corrélation positive entre l'INN et l'atteinte du potentiel de rendement.

La parcelle DAUMAS n'a pas connu d'autres facteurs limitants que l'azote. L'apport de Nutrilis (complété par Bio3G) semble avoir favorisé l'absorption d'azote.

La parcelle SAUVAT a connu des facteurs limitants autre que l'azote car les points sont en dessous de la courbe bleue.

# Protéine & potentiel de rendement



P-value de  $7.25e-05$  \*\*\*

$R^2 : 0.7744$

Plus le rendement potentiel est atteint,  
meilleur est le taux de protéine.

→ Relation logique car le rendement potentiel  
atteint est fortement corrélé à l'INN.



# Daumas

- Aucune répétition
- Effet positif de Nutrilis et de Bio3G (non combinés) sur l'**INN**, mais pas sur la concentration en phosphore (déjà haute).
- Effet positif de Nutrilis sur le **rendement** et sur le **nombre d'épi par m<sup>2</sup>**. Effet favorisé par l'association avec Bio3G.



# Sauvat

- **Grande hétérogénéité de sol**, comme le confirme les RSH sur la répétition 2 qui, visuellement, semblait être la plus homogène.
- Témoins en milieu de parcelle, sur des zones plus favorables.
- INN à floraison en défaveur des traitements Nutrilis et Fongibacter (lié à l'hétérogénéité de parcelle ?)
- Malgré l'hétérogénéité marquée, Nutrilis et Fongibacter semblent néanmoins permettre une **meilleure assimilation du phosphore** : ~ +10%
- Sur l'ensemble de la parcelle, potentiel de rendement non atteint → autre facteur limitant le rendement (forte hydromorphie sur l'hiver / sécheresse sur le printemps ?)



# Conclusion

- En conditions limitantes, Nutrilis et Fongibacter ne permettent pas une nette amélioration du rendement et de ses composantes ; mais semblent favoriser la **nutrition phosphatée**.
- En conditions non limitantes, Nutrilis et Bio3G favorisent le rendement et ses composantes; et semblent également favoriser la **nutrition azotée** ; mais ne semblent pas avoir d'impact sur la nutrition phosphatée.
- Conclusions statistiquement non significatives par manque de répétition et par des schémas expérimentaux peu adaptés au vu des fortes hétérogénéités de parcelle.



## *Commentaires des participants*

- Les arbres peuvent avoir un effet sur la biodisponibilité du phosphore pour les plantes.
- Il aurait été intéressant de faire des calculs de rentabilité d'utilisation de ces produits, car les rendements sont un peu mieux mais est-ce suffisant pour payer ses produits ? Gérard a pu constater des arrières-effets : par exemple, facilité à labourer après épandage de BIO3G.
- L'épandage des produits BIOVITIS nécessitent un pulvérisateur, l'épandage de BIO3G peut se faire avec un épandeur à engrais car ce produit existe sous format poudre / granulés





# Restitution des résultats d'expérimentation 2021

*Couverts*



# Essais couverts chez Vincent OLLIVIER

Parcelle bio en orge d'hiver – moisson réalisée le 21/07/2021

Couvert semé au John Deere 750A - à disque

- Facteurs testés :

- Date de semis du couvert : **précoce** (23/07/2021) – **tardif** (22/08/2021)
- Type de couvert : **2G** (*phacélie, fenugrec, radis fourrager, radis fourrager structurator, niger, trèfle d'Alexandrie, sorgho, vesce, féverole de printemps, gesse*) – **Couvert simple** (*vesce, seigle forestier et moutarde*) – **sans couvert**
- Gestion des chaumes : **Chaumes hauts broyés** – *chaumes hauts* – *chaumes courts, pailles exportées* – **chaumes courts, pailles exportées, déchaumés**
- Profondeur de semis : **4 cm - 6 cm**



# Modalités suivies



10 04  
BIO des Alpes  
Provence

Semis tardif

2G

Couvert simple

Semis précoce

2G

Sans couvert

2G

Chaumes hauts  
broyés

Chaumes hauts

Chaumes courts,  
paille exportée

Chaumes courts, paille  
exportée, déchaumés

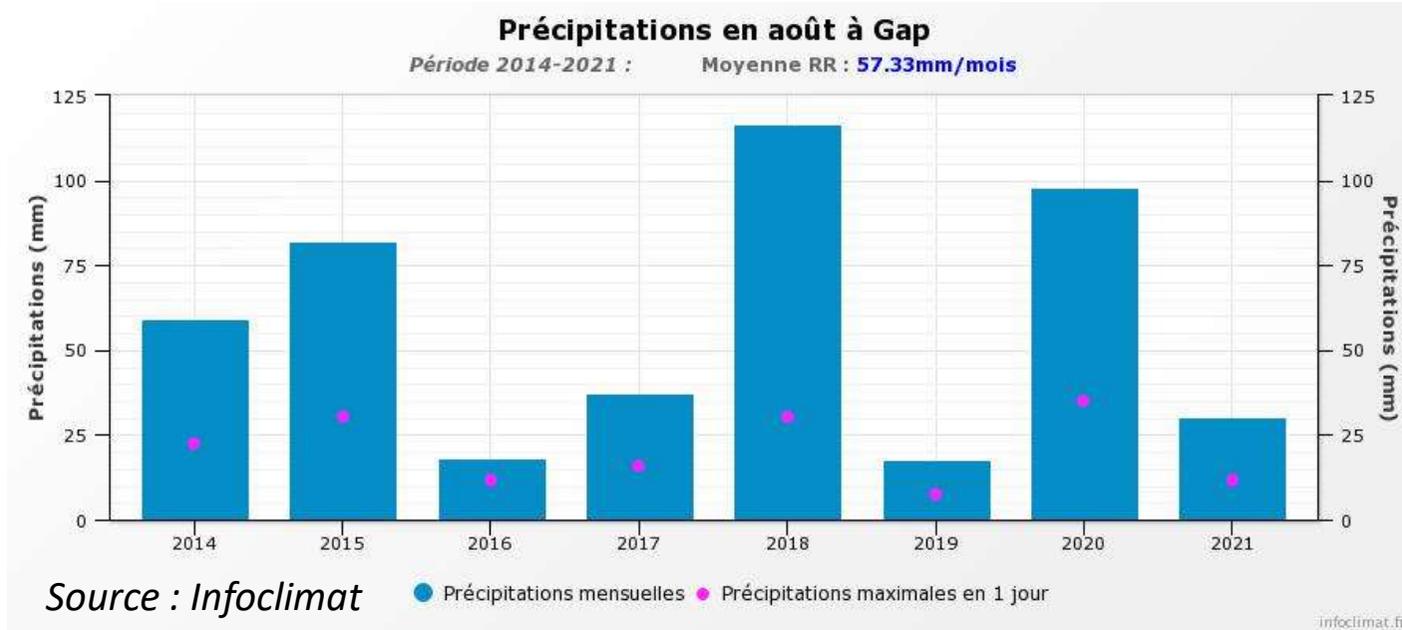
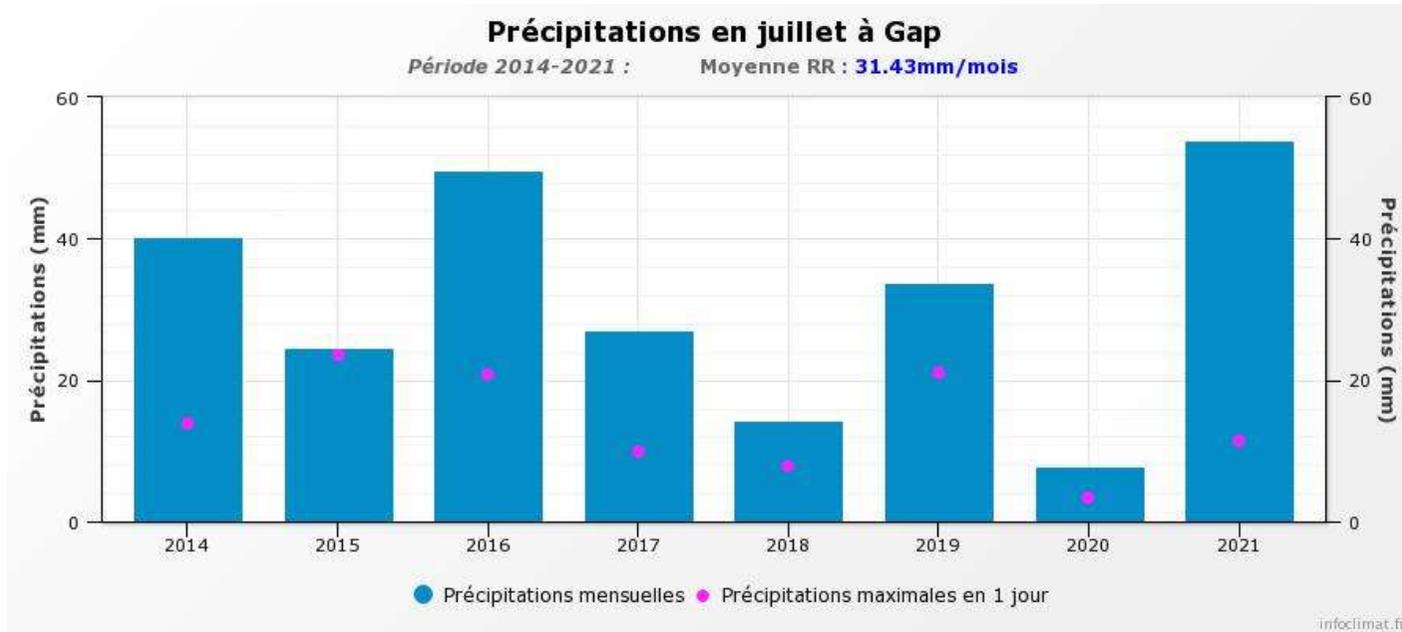
6cm

4cm

6cm

4cm





Source : Infoclimat



# Point météo

Pluviométrie (mm)	2020	2021 (couvert précoce)	2021 (couvert tardif)
Juillet (23/07 → 31/07)	0,4	31	/
Août (01/08 → 21/08)	97,8	27,2	/
Août (22 → 31/08)		3,2	3,2
Sept	44,6	65,8	65,8
Oct	119,4	91,8	91,8
<b>Total</b>	<b>262,2</b>	<b>219</b>	<b>160,8</b>

Source : Infoclimat

**Besoin de 25 mm/mois pour faire un couvert de juillet à septembre, soit 75 mm pour les 3 mois.**

Essais sur les dates de semis de couvert réalisés à Genève → Biomasse au 15/12/**2015** d'un mélange de 12 espèces :

- 2,1t MS pour un semis au 15 aout (semis avant une pluie)
- 5,5t MS pour un semis au 15 juillet

Biomasse au 15/12/**2020** d'un mélange de 12 espèces :

- 0,8t MS pour un semis au 15 aout
- 4,8t MS pour un semis au 20 juillet

Source : formation Nicolas Courtois, 2021



# Protocole

- 3 placettes de 0.25m<sup>2</sup> par modalité pour chaque suivi → prélèvement biomasse sèche du couvert + biomasse sèche des adventices + hauteur moyenne du couvert + taux de recouvrement
- 3 périodes de suivi :
  - Avant pâturage à l'automne → 28/10/2021
  - Pendant la floraison du couvert (début décembre / avant les premières gelées) ;
  - Avant le pâturage de destruction du couvert (en avril).
- Biomasse sèche moy des couverts (tt confondu) = 0,67 tMS/ha
- Biomasse sèche moy adventices (tt confondu) = 0,86 tMS/ha
- Hauteur moy des couverts = 33,8 cm

} **1,53 tMS/ha**





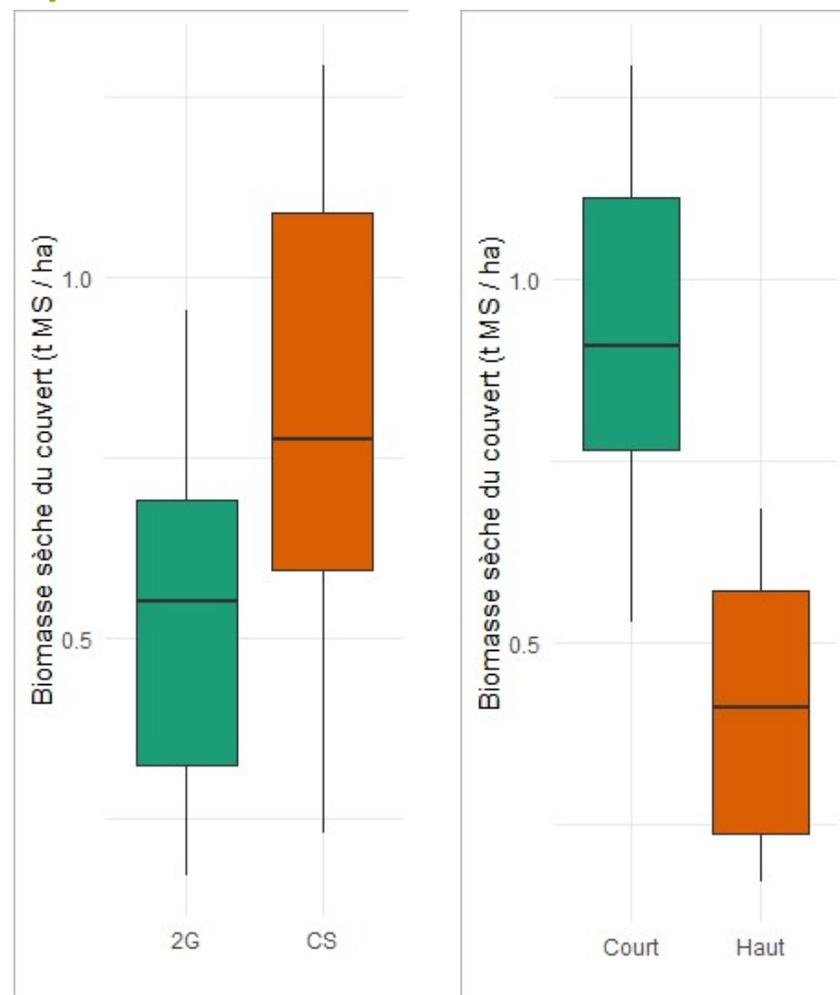
# Biomasse du couvert (t MS/ha)

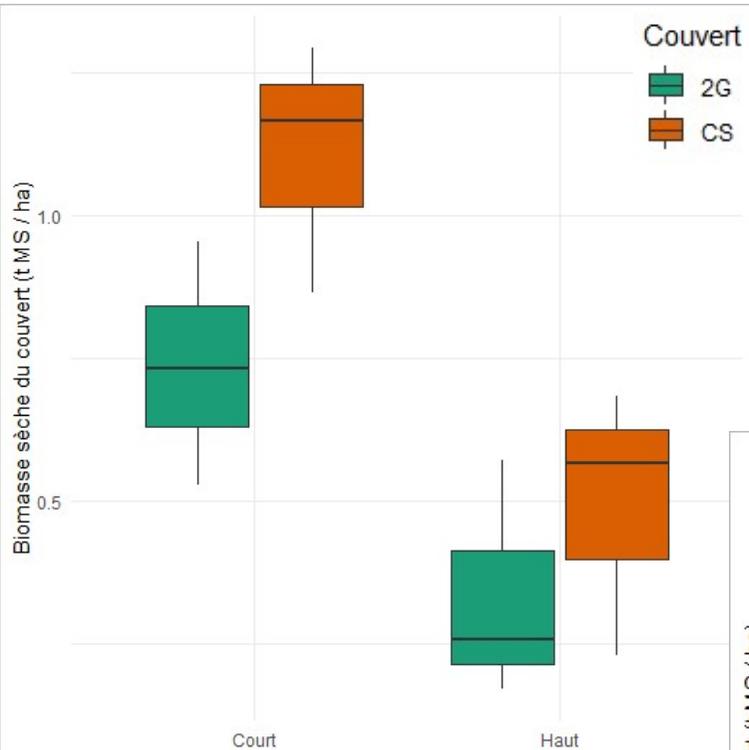
```
> anov <- aov (MS_ha ~ Date_semis + Chaume + Couvert +  
Prof_semis, data = Couvert2)
```

```
> summary(anov)
```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Date_semis	1	0.1257	0.1257	3.033	0.1251
Chaume	1	0.7802	0.7802	18.827	0.0034 **
Couvert	1	0.2118	0.2118	5.111	0.0583 .
Prof_semis	1	0.0058	0.0058	0.141	0.7183
Residuals	7	0.2901	0.0414		

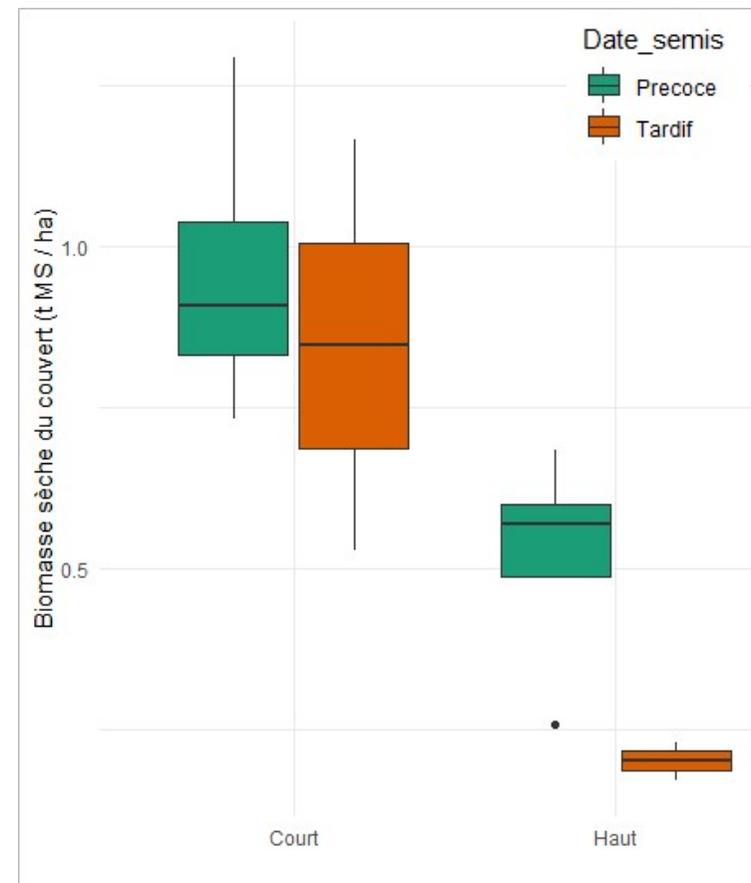
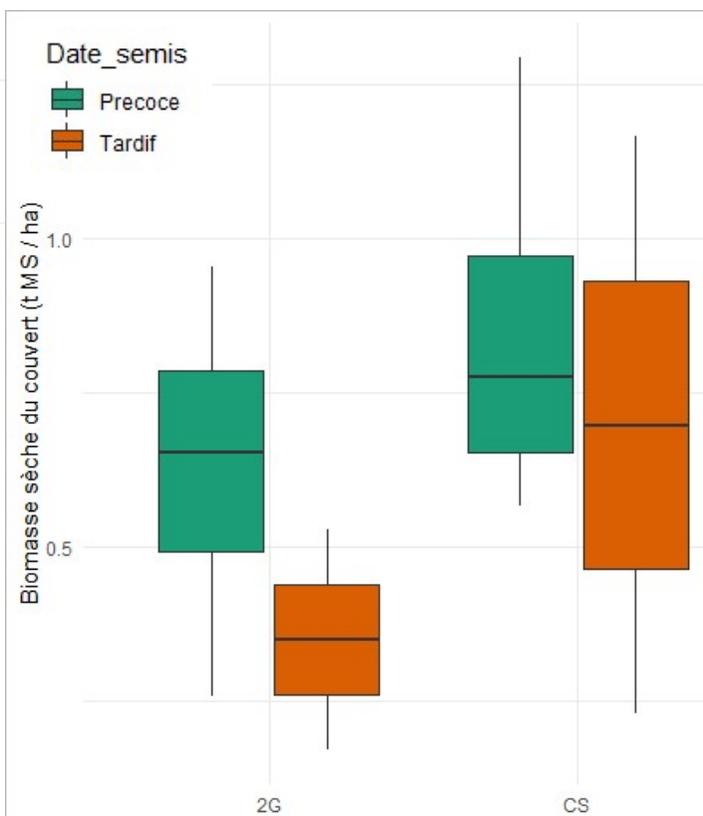
➔ Effet significatif (ou presque) de la gestion des chaumes et du type de couvert sur la biomasse du couvert





- Biomasse du couvert plus importante avec **le couvert simple**
- Un semis précoce favorise le développement du couvert 2G (pas vrai pour le couvert simple)

Biomasse du couvert plus importante **après déchaumage** (vrai pour les deux types de couverts)



- Après déchaumage, la date de semis influence peu la biomasse du couvert
- Dans les chaumes hauts broyés, les semis précoces semblent favoriser la biomasse du couvert



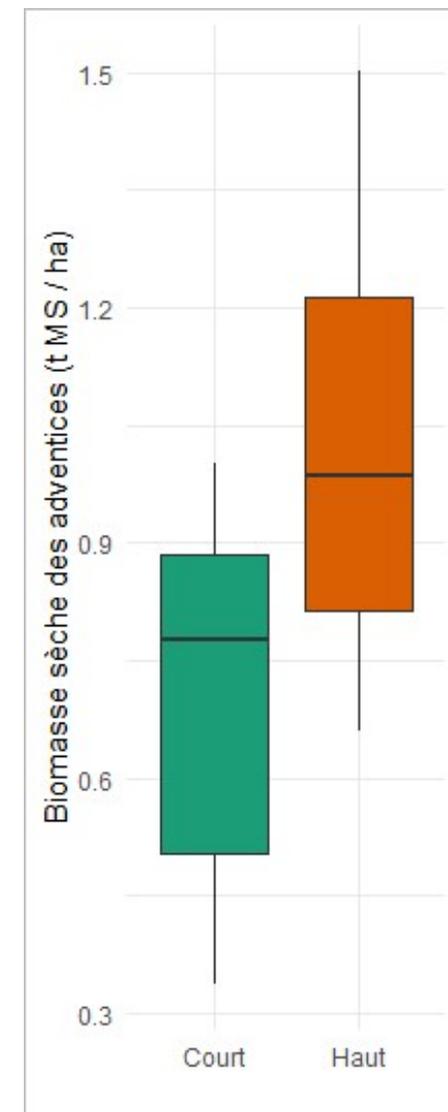
# Biomasse des adventices (t MS/ha)

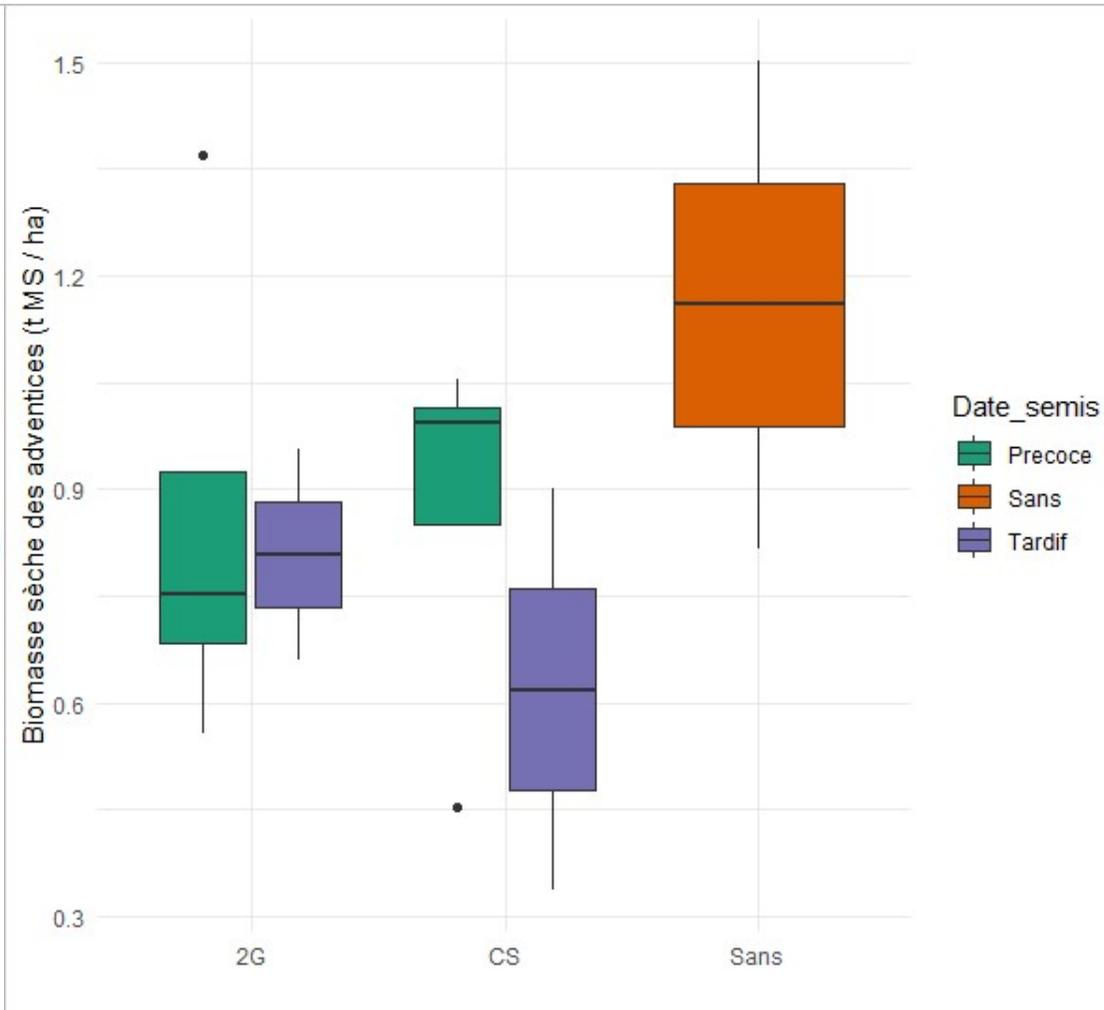
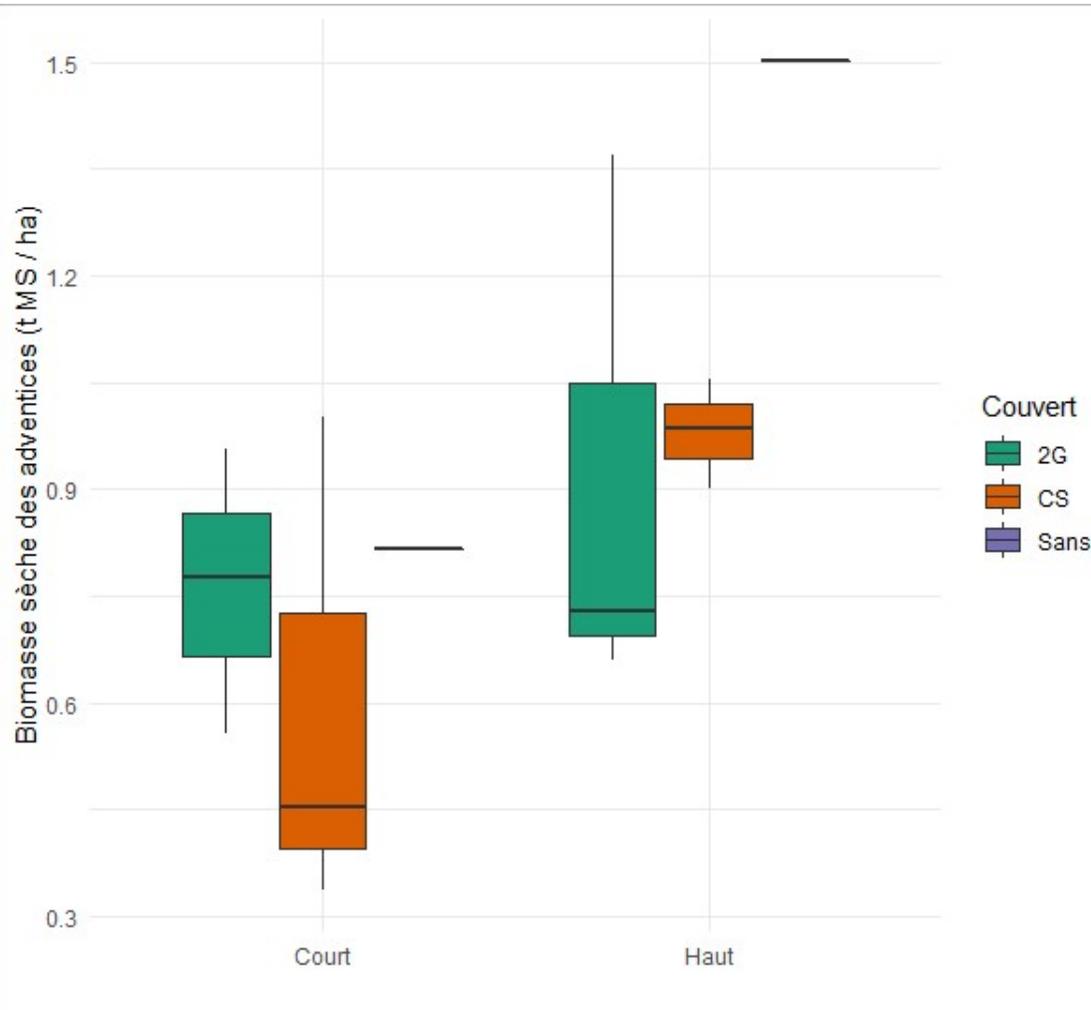
```
> anov <- aov (MS_ha ~ Date_semis + Chaume + Couvert + Prof_semis, data =  
Couvert3)
```

```
> summary(anov)
```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Date_semis	2	0.2651	0.1325	1.547	0.2704
Chaume	1	0.3803	0.3803	4.439	0.0682 .
Couvert	1	0.0082	0.0082	0.096	0.7646
Prof_semis	1	0.0184	0.0184	0.215	0.6551
Residuals	8	0.6855	0.0857		

➔ Effet (presque) significatif de la gestion des chaumes sur la biomasse des adventices





➔ Vigilance : peu de répétition pour les modalités « sans couvert »



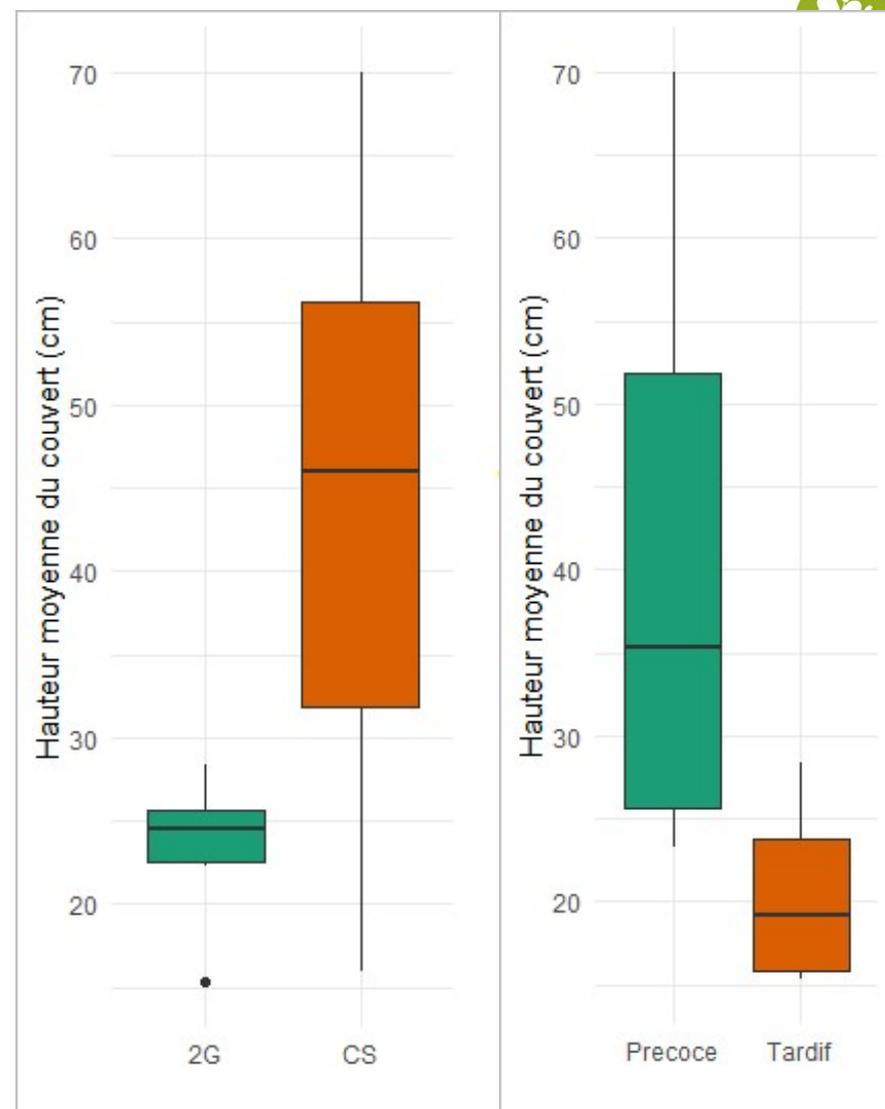
# Hauteur du couvert (cm)

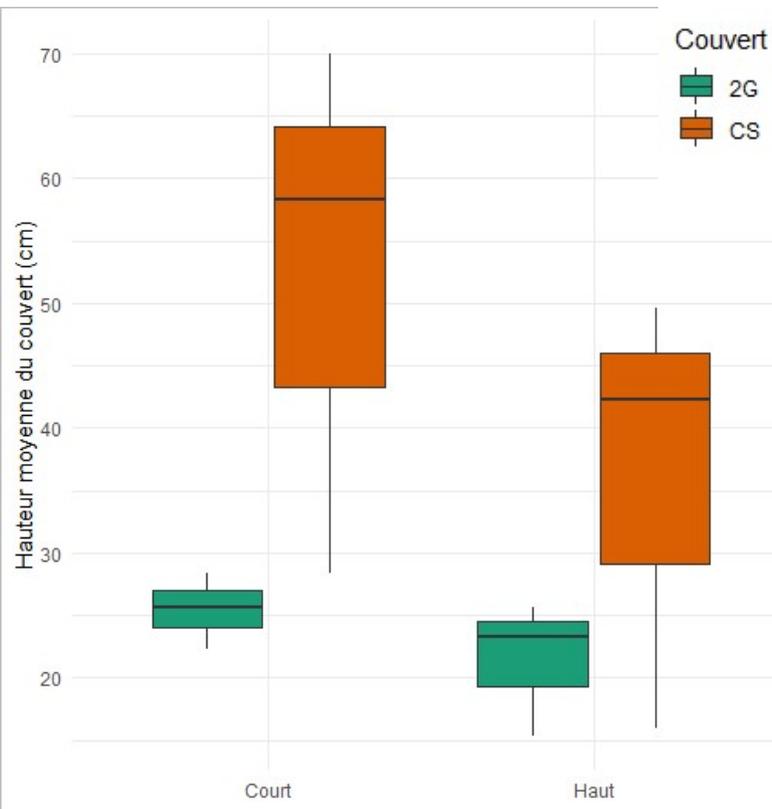
```
> anov <- aov (Hauteur ~ Date_semis + Chaume + Couvert +  
Prof_semis, data = Couvert2)
```

```
> summary(anov)
```

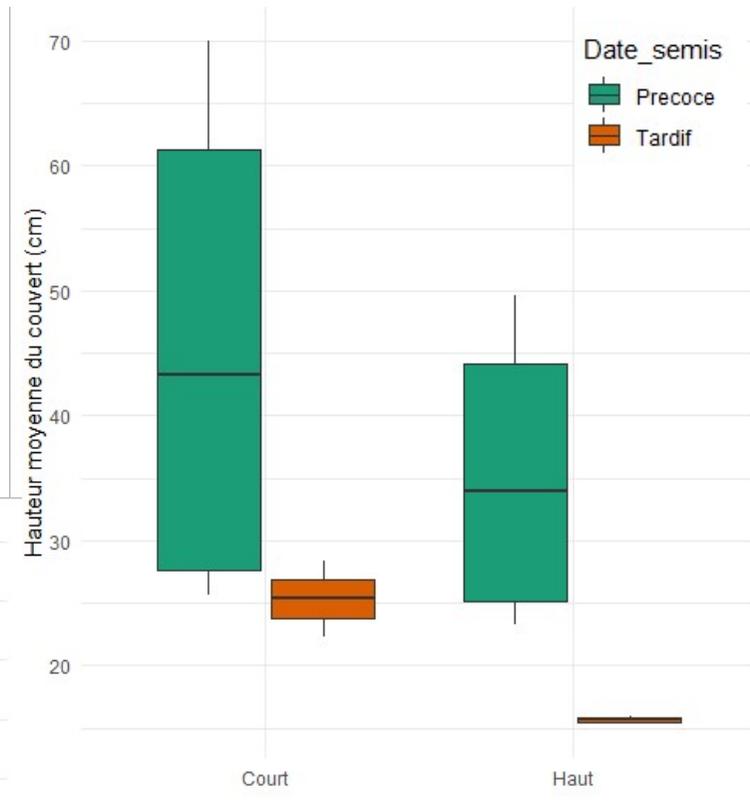
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Date_semis	1	1057.8	1057.8	11.261	0.01215 *
Chaume	1	306.7	306.7	3.265	0.11372
Couvert	1	1281.3	1281.3	13.641	0.00772 **
Prof_semis	1	24.5	24.5	0.261	0.62526
Residuals	7	657.5	93.9		

➔ Effet significatif de la date de semis et du type de couvert sur la hauteur du couvert

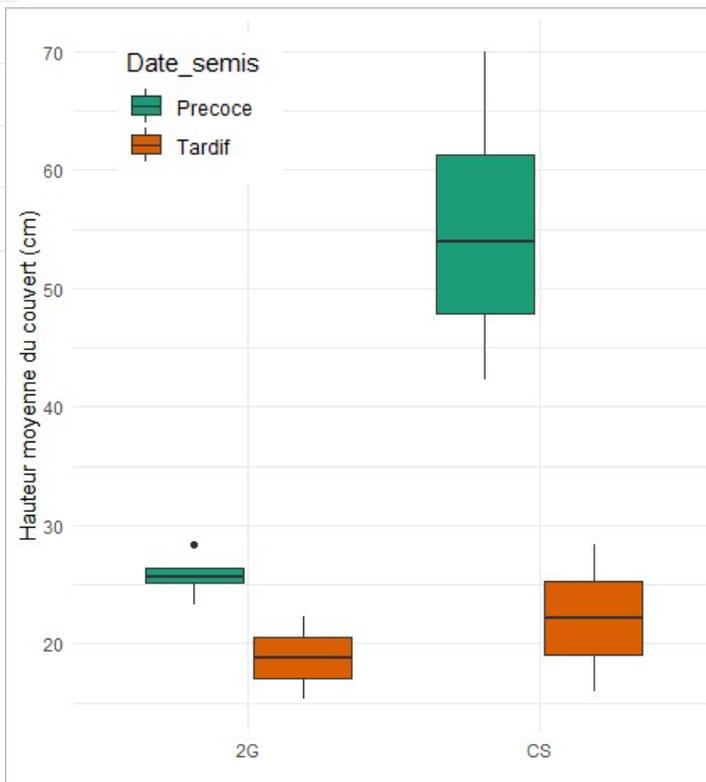




Hauteur du couvert plus importante **en semis précoce**  
(vrai pour les deux couverts et vrai pour les deux gestions des chaumes)



Hauteur du couvert plus importante **après déchaumage**  
(vrai que pour le couvert simple)



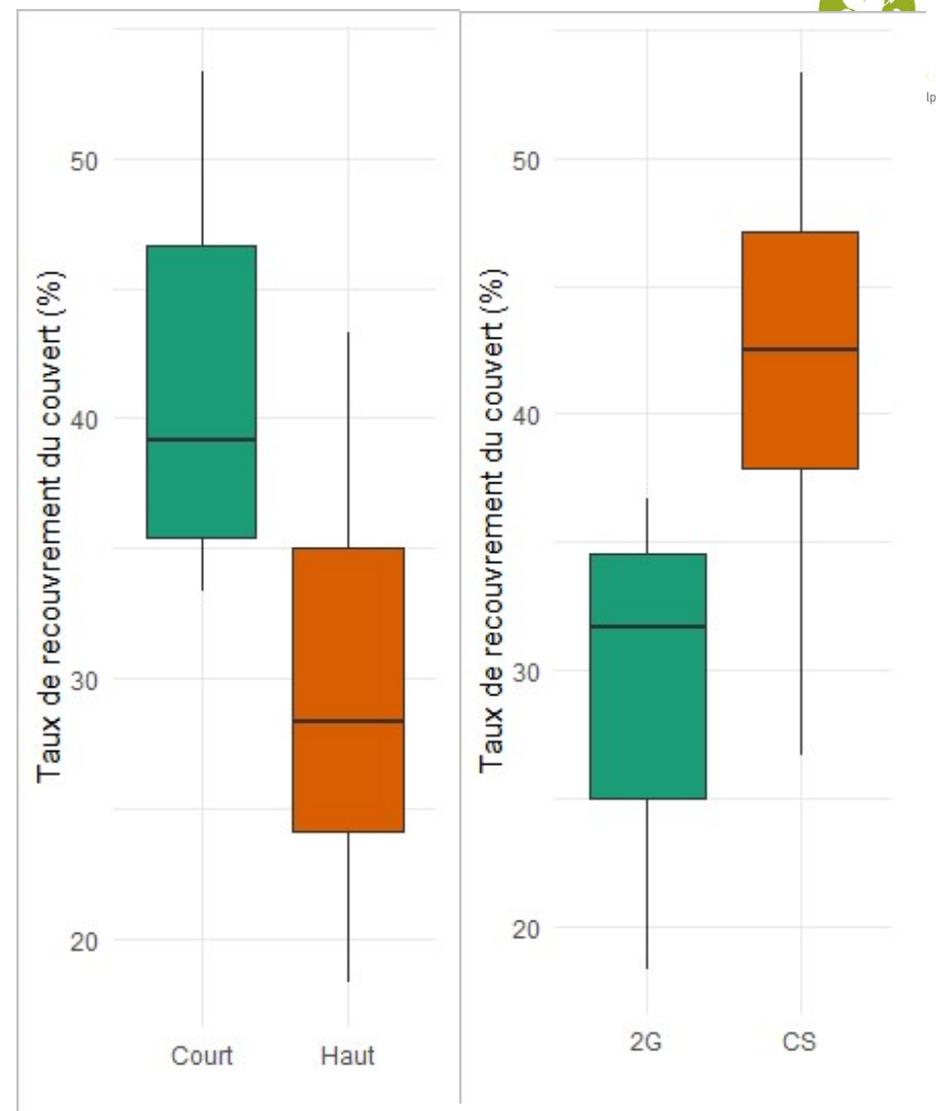
# Taux de recouvrement (%)

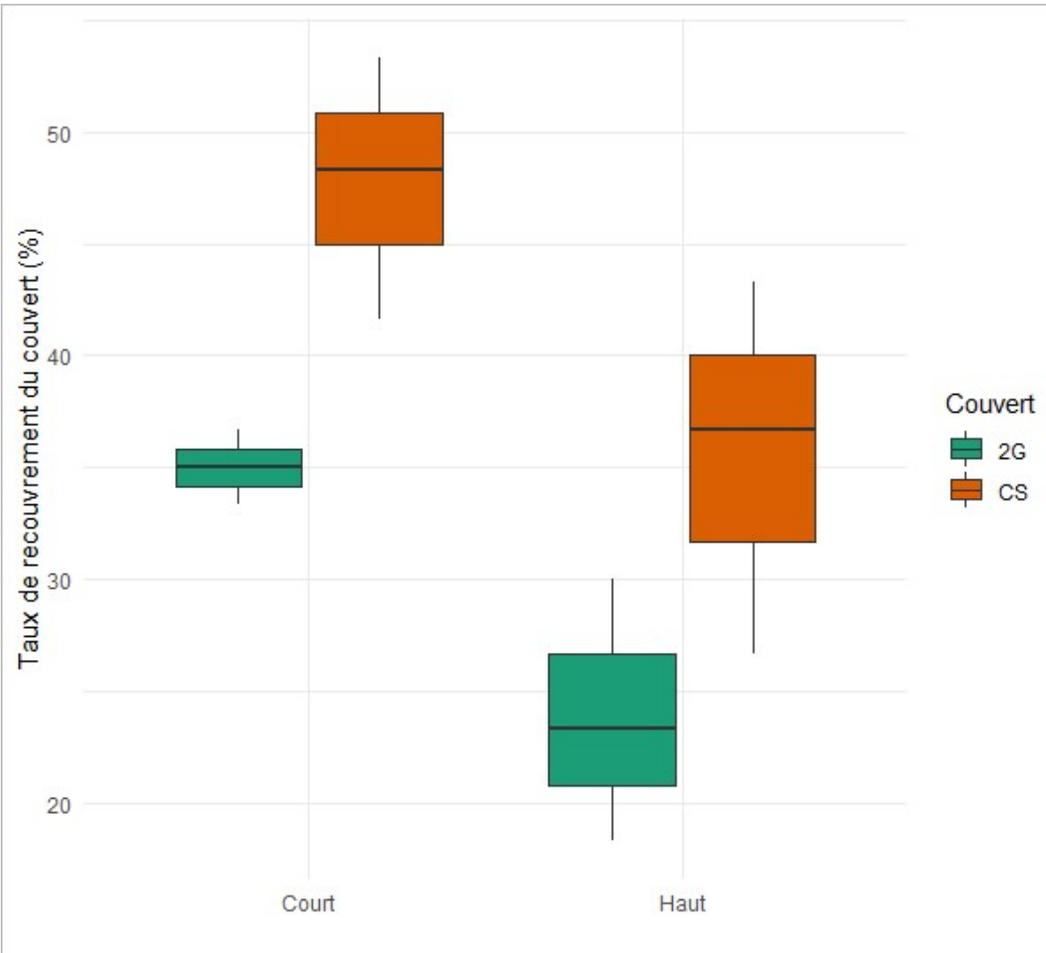
```
> anov <- aov (Tx_couv ~ Date_semis + Chaume + Couvert +  
Prof_semis , data = Couvert2)
```

```
> summary(anov)
```

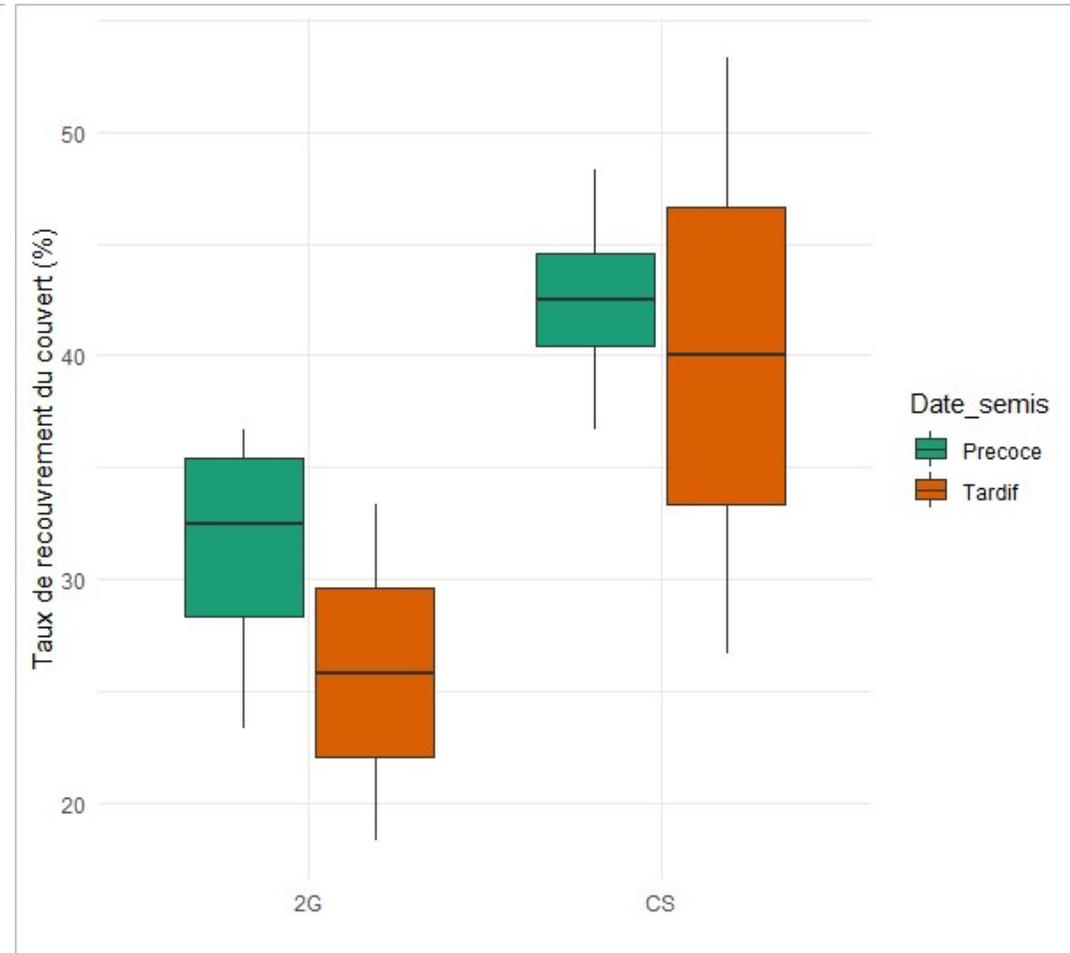
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Date_semis	1	41.8	41.8	1.251	0.30027
Chaume	1	408.3	408.3	12.226	0.01004 *
Couvert	1	448.1	448.1	13.418	0.00804 **
Prof_semis	1	8.7	8.7	0.260	0.62586
Residuals	7	233.8	33.4		

➔ Effet significatif de la gestion des chaumes et du type de couvert sur le taux de recouvrement du couvert





Taux de recouvrement du couvert plus important **après déchaumage** (vrai pour les deux types de couverts)



Taux de recouvrement plus important avec le **couvert simple** (vrai en semis précocoe et tardif)





→ + biomasse couvert en semis précoce



Précoce versus Tardif  
(couvert simple – 6 cm)

→ + biomasse couvert avec couvert simple



2G versus Couvert simple  
(Précoce)

- + biomasse couvert avec déchaumage
- + biomasse adventices dans chaumes hauts broyés



Chaumes courts, paille exportée,  
déchaumé  
(2G – semis précoce)



Chaumes hauts broyés,  
(2G – semis précoce)



# Conclusion



De manière générale, beaucoup de repousses d'orge sur la parcelle.  
Peu / pas de répétition – attention aux conclusions !

- Pas d'effet de la **profondeur de semis**
- Effet de la **gestion des chaumes** → Courts, pailles exportées, déchaumé :
  - + biomasse de couvert
  - - de biomasse adv
  - + taux de recouvrement par le couvert
- Effet du **type de couvert** → Couvert simple :
  - + de biomasse
  - + de hauteur
  - + de taux de recouvrement
- Effet de la **date de semis** → Précoce :
  - + hauteur



## *Commentaires des participants*

- Il a été observé sur une petite partie de l'essai (zone non prélevée) un fort développement du couvert : c'est à cet endroit qu'il y a eu une sur-fertilisation. Le faible développement du couvert de manière générale ne semble donc pas provenir d'un manque d'eau (car la pluviométrie est suffisante sur la période) mais plutôt d'un manque de fertilisation. Le déchaumage a pu favoriser la minéralisation et donc le couvert. C'est pourquoi, cette modalité apparaît plus efficace. En 2022, il pourrait être intéressant de faire un essai « fertilisation des couverts d'été ».
- Ce genre d'essai est très dépendant du contexte pédoclimatique et de l'année. En effet sur 2021, la pluie était au rendez-vous pour les semis précoces. Mais sur le plateau de Valensole, l'évapotranspiration est plus importante et invalide ce type d'essai.

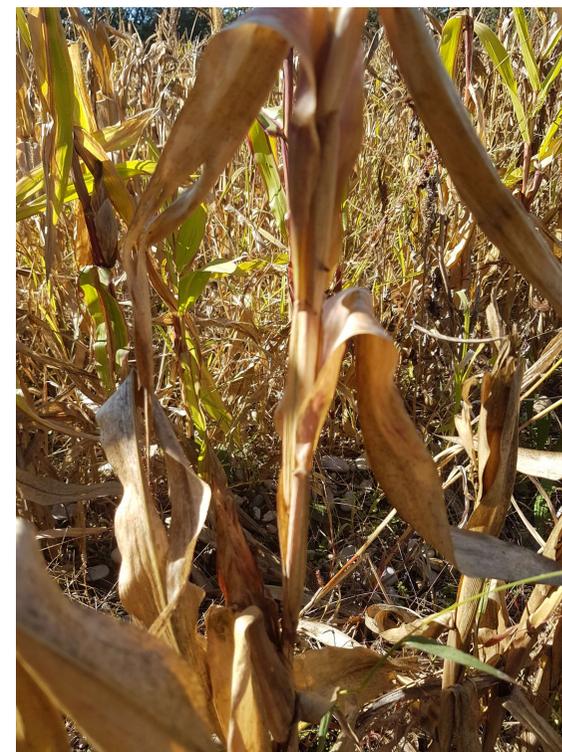




# Essai « destruction de couvert » chez Marc RICHAUD

## ITK et protocole de suivi :

- Semis du couvert au 25/08/2020 (seigle, vesce, avoine, luzerne, trèfle incarnat, lotier)
- Reliquat N sortie hiver (30/03)
- Pâturage sur 2 semaines fin mars 2021
- Travail du sol : Ecomulch + rouleau + herse rotative
- Fertilisation (500 kg de 10-7-0 + 10t de compost de fumier d'ovin → +/- 150 UN)
- Semis du maïs au 06/05/2021
- Reliquat N après pâturage + travail du sol + semis (27/05)
- Reliquat N 1 mois plus tard (24/06)
- Estimation des rendements le 26/10/2021

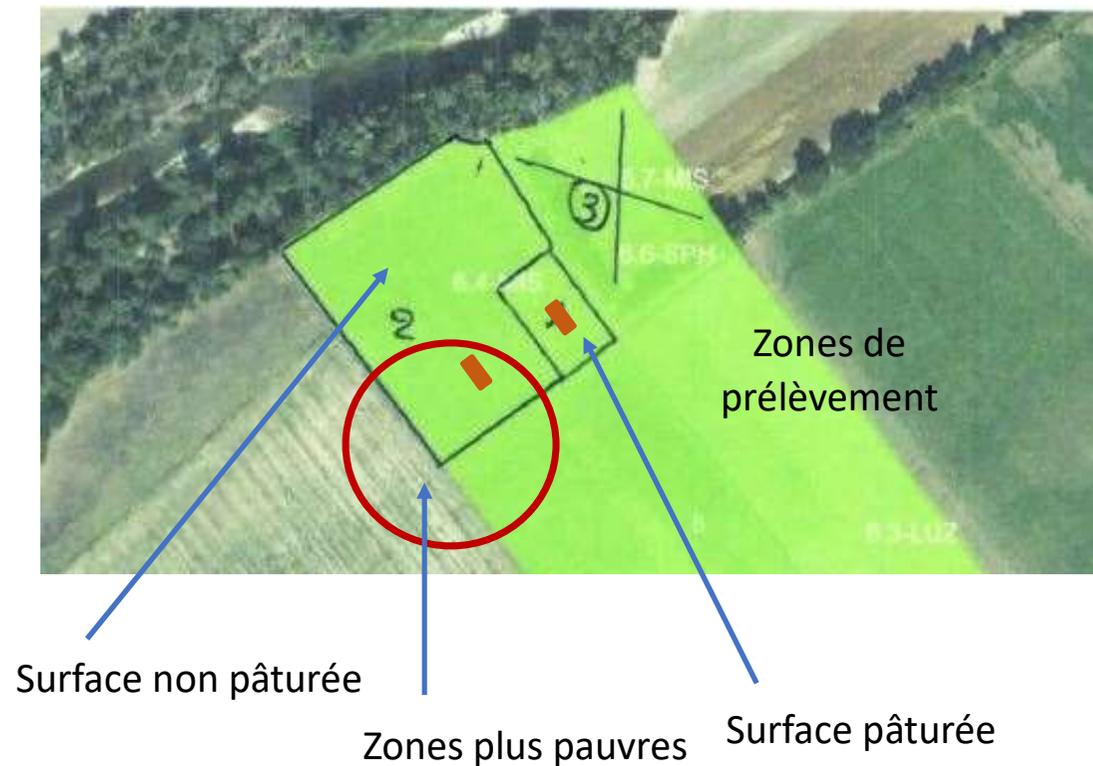


# Essai « destruction de couvert » chez Marc RICHAUD

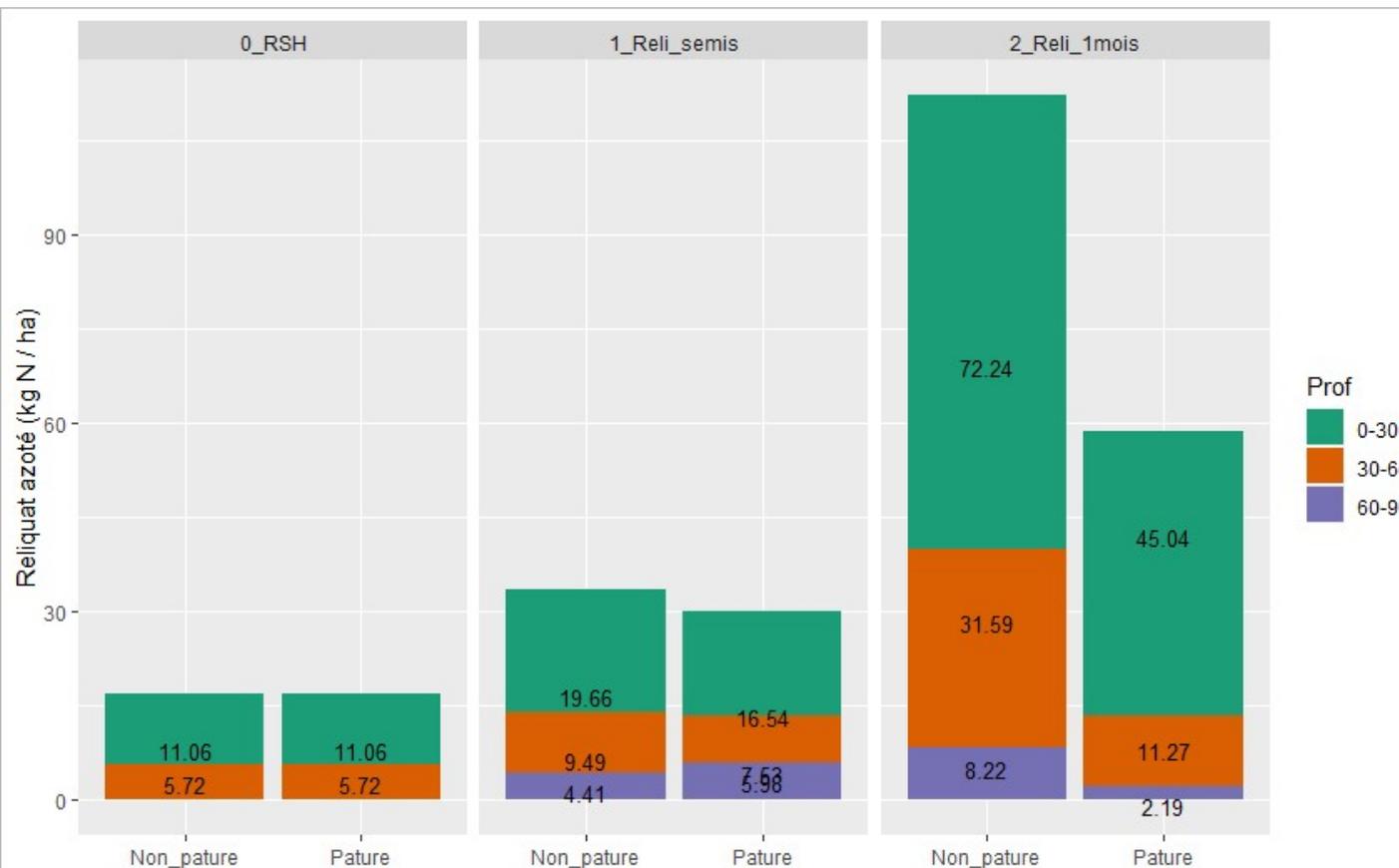
- Facteurs testés :  
destruction  
**mécanique** du couvert  
– destruction par  
**pâturage + mécanique**  
du couvert



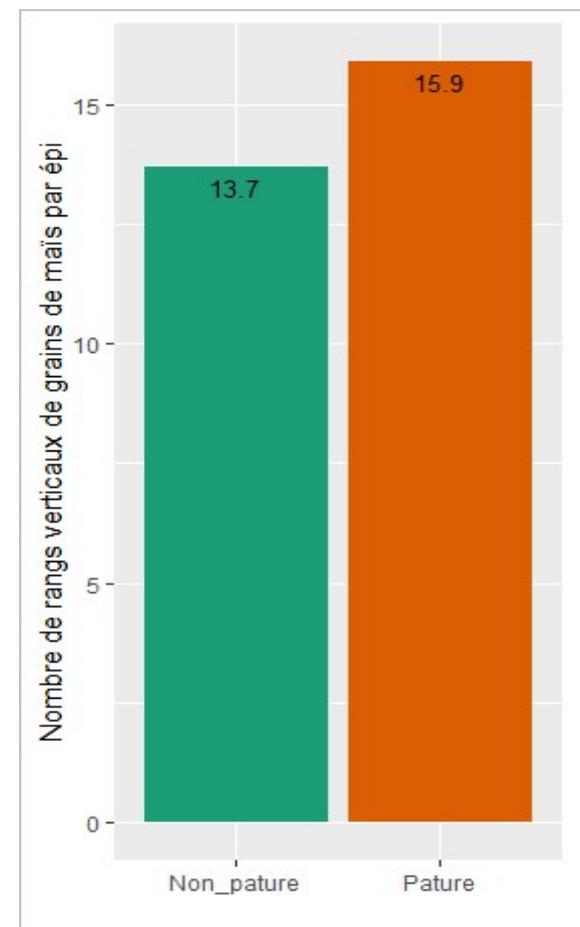
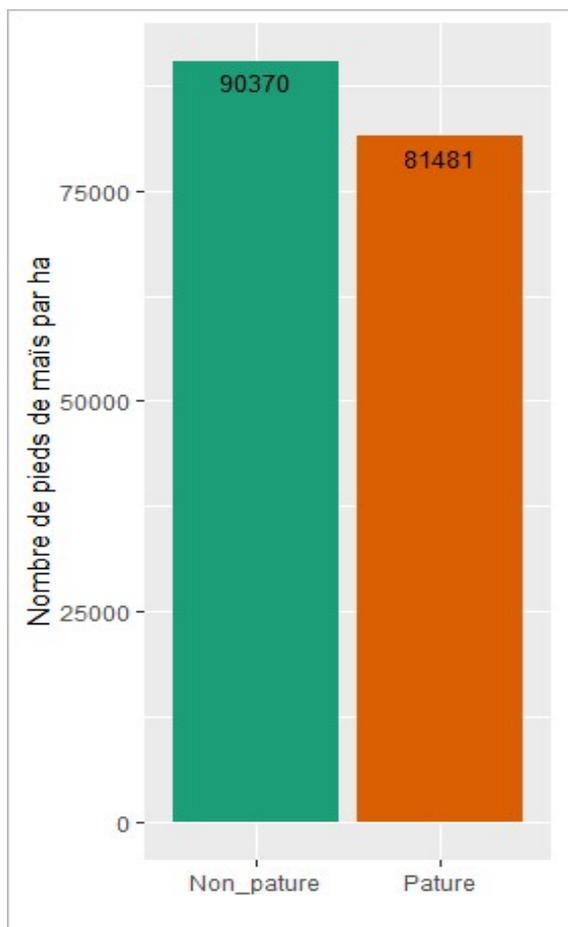
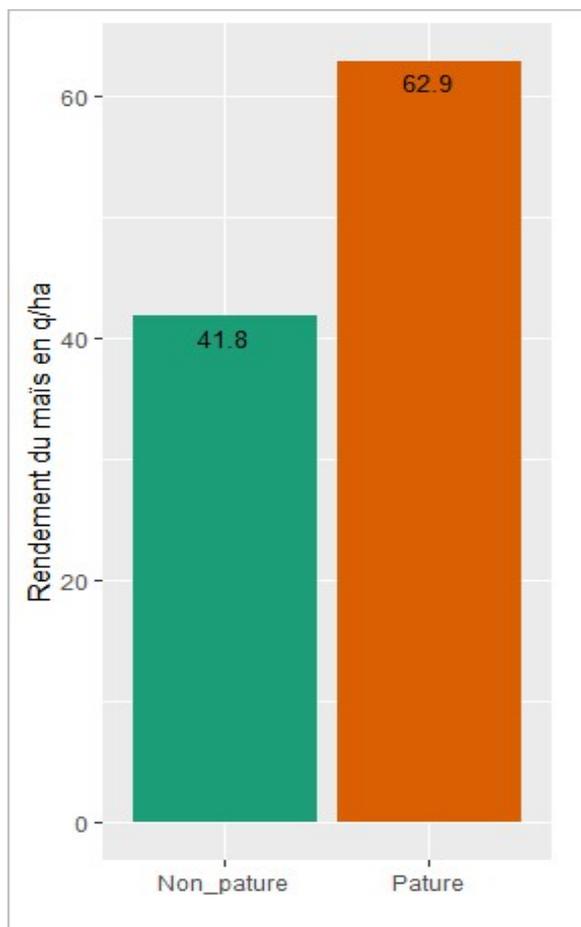
**Point de vigilance** : changement de parcelle (reliquats) et prélèvement des grains dans une zone non adéquate



# Reliquats azotés



- Minéralisation plus forte sur la zone non pâturée.



- **Non pâturé :**

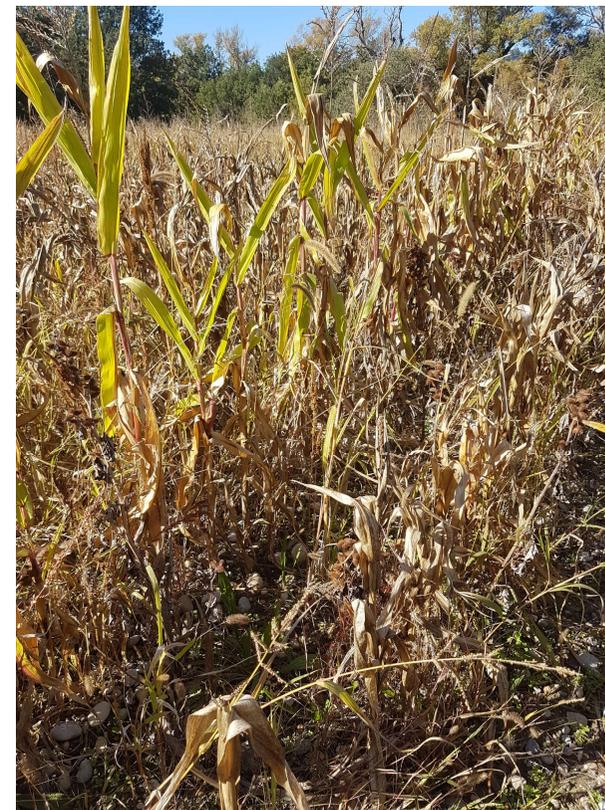
- 66% du rendement de pâturé
- Un peu plus de pieds / ha
- Moins de rangée de grain par épi → épis plus petits



# Conclusion

- Non pâturé :
  - Plus riche en N
  - ***Moins de rendement***
  - ***Plus petits épis & moins de rangées de grain par épi***

Zone pauvre



- Bien prévenir le technicien qui vient faire les prélèvements des « zones à éviter » !



## *Commentaires des participants*

- On ne peut rien conclure de cet essai, car l'hétérogénéité des zones de prélèvement fausse les résultats. Mais ce type d'essai intéresse beaucoup les éleveurs, notamment sur la gestion et la destruction des couverts végétaux avec le pâturage.





# Informations et questions diverses



# Infos

**Colloque ABC de l'Agriculture Biologique de Conservation (ABC) le jeudi 16 décembre 2021** au Ciné 32 à Auch par les Bios du Gers :

<https://mcusercontent.com/7af7b93b0549bbbff9864b420/images/084049c8-4254-ff09-10a4-0bfdc5100a74.jpg>

**Rencontres Nationales « Agronomie et Agriculture de Conservation en Bio 2022 » à Laval les 15 et 16 février 2022** au Lycée agricole de Laval *Mayenne, Pays de la Loire*

<http://www.civambio53.fr/rencontres-nationales-abc-2022/>

**Guide des expérimentations paysannes ACTIBIO :**

- Guide méthodologique : <https://www.bio-provence.org/IMG/pdf/guideexpe-actibio.vf.pdf>
- Journal d'essai : [https://www.bio-provence.org/IMG/pdf/cahierd\\_essai-actibio.vf.pdf](https://www.bio-provence.org/IMG/pdf/cahierd_essai-actibio.vf.pdf)

• **Les BIOS du Gers** •  
Le Groupement des Agriculteurs Biologiques et Biodynamiques

11ème Edition

**COLLOQUE DE L'ABC**  
AGRICULTURE BIOLOGIQUE DE CONSERVATION

à Auch

Jeudi 16 Décembre  
9h00-17h30

Repas Bio & Local

Sécheresse printanière, pluies diluviennes aux moissons, canicule et gel noir... l'agriculture est aux premières loges du dérèglement climatique, que le GIEC anticipe de plus en plus extrême et rapide. L'eau et le sol sont la vie, la vie du sol, la vie sur le sol. L'agriculteur est à la fois le pilote, par ses pratiques, et le sujet de cette précieuse et capricieuse ressource.

**Mieux Gérer nos ressources SOL et EAU:  
Une Priorité et un Enjeu Vital pour l'agriculture !**

Journée animée par **Françoise Vemet**, *dir. de collection « Je passe à l'acte » (Actes Sud) & citoyenne engagée*

- « **Le sol comme pivot de l'eau et du climat** » par **Marc-André SELOSSE**,  
*Professeur au Muséum national d'histoire naturelle et auteur de « Jamais seul »*
- « **Améliorer la disponibilité en eau pour les plantes face aux aléas climatiques extrêmes** » par **Jacques THOMAS**,  
*Président de l'association française pour l'étude des sols (AFES) - Rhizobiome & témoignage d'un agriculteur du Tarn (81)*
- « **Comment et pourquoi mesurer la santé de ses sols ?** » par **Alain BRAUMAN**,  
*Directeur de recherche à l'IRD - Biofunctional & témoignage de TALPAD (40)*
- « **Gérer la ressource en eau de manière intégrée, la clé de l'agriculture de demain** »  
par **Olivier HEBRARD**, *Expert eau Terre & Humanisme & témoignage d'un agriculteur du sud-est*

Table-ronde participative  
Étudiants, agriculteurs et experts

Dérèglement climatique, pénurie en eau,...  
Et si on imaginait demain ?

Inscription obligatoire & gratuite

sur [www.gabb32.org](http://www.gabb32.org)  
ou QRcode

Merci à nos partenaires:

Avec le soutien financier de:

DÉPARTEMENT DU GERS  
ECOPHYTO  
LE DÉPARTEMENT D'AUDE  
LE DÉPARTEMENT D'AUVERGNE-ROUNDE-VALLE  
LE DÉPARTEMENT D'AUVERGNE-ROUNDE-VALLE  
LE DÉPARTEMENT D'AUVERGNE-ROUNDE-VALLE  
LE DÉPARTEMENT D'AUVERGNE-ROUNDE-VALLE