

Campagne
2019-2020

COMPTE-RENDU D'ESSAIS

Agriculture Biologique

“Innover, pérenniser,
partager, s’informer”

En Bourgogne Franche-Comté

Un partenariat :



• BIO BOURGOGNE •



Avec la participation
financière de :

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE

avec le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
L'Europe investit dans les zones rurales.

ACTION REALISEE DANS LE CADRE DES PROGRAMMES

- **« AB COM 2020 » financé par le Conseil Régional de Bourgogne Franche-Comté.**
- **« Programme Régional de Développement Agricole et Rural » financé par le CASDAR (Compte d'Affectation Développement Agricole et Rural)**
- **XP'Alimentation des grandes cultures financé par le Conseil régional de Bourgogne - Franche-Comté**
- **XP'Protection des grandes cultures financé par le Conseil régional de Bourgogne - Franche-Comté**
- **Groupe opérationnel "Plus d'Autonomie Protéique et de Sécurité Alimentaire en systèmes Allaitant et Laitier" financé par l'Union européenne (FEADER) et le Conseil régional de Bourgogne - Franche-Comté**

LISTE DES PARTICIPANTS AUX ESSAIS

Patrice CÔTE (Chambre d'agriculture de l'Yonne)

Philippe JAILLARD (Chambre d'agriculture de la Nièvre)

Clément DIVO (Chambre d'agriculture de Côte d'Or)

Pierre ROBIN (Chambre d'agriculture de Côte d'Or)

Judith NAGOPAE (Chambre d'agriculture de la Nièvre)

Cédric ZAMBOTTO (Chambre d'agriculture de la Nièvre)

Habib BENMANSOUR (Chambre d'agriculture de la Nièvre)

**Luc FREREJEAN (Chambre interdépartementale d'agriculture Doubs -
Territoire de Belfort)**

Juliette GUESPIN (Chambre d'agriculture de Haute Saône)

Adrien LURIER (BioBourgogne)

Julien HALSKA (BioBourgogne)

Lucie PAUMELLE (BioBourgogne)

Christophe VIVIER (COCEBI)

Bérangère MILLOT (COCEBI)

Jérôme LAVIRON (ALYSE)

Avec la collaboration de :

Jérémy MORIZOT (Stagiaire - Chambre d'agriculture l'Yonne)

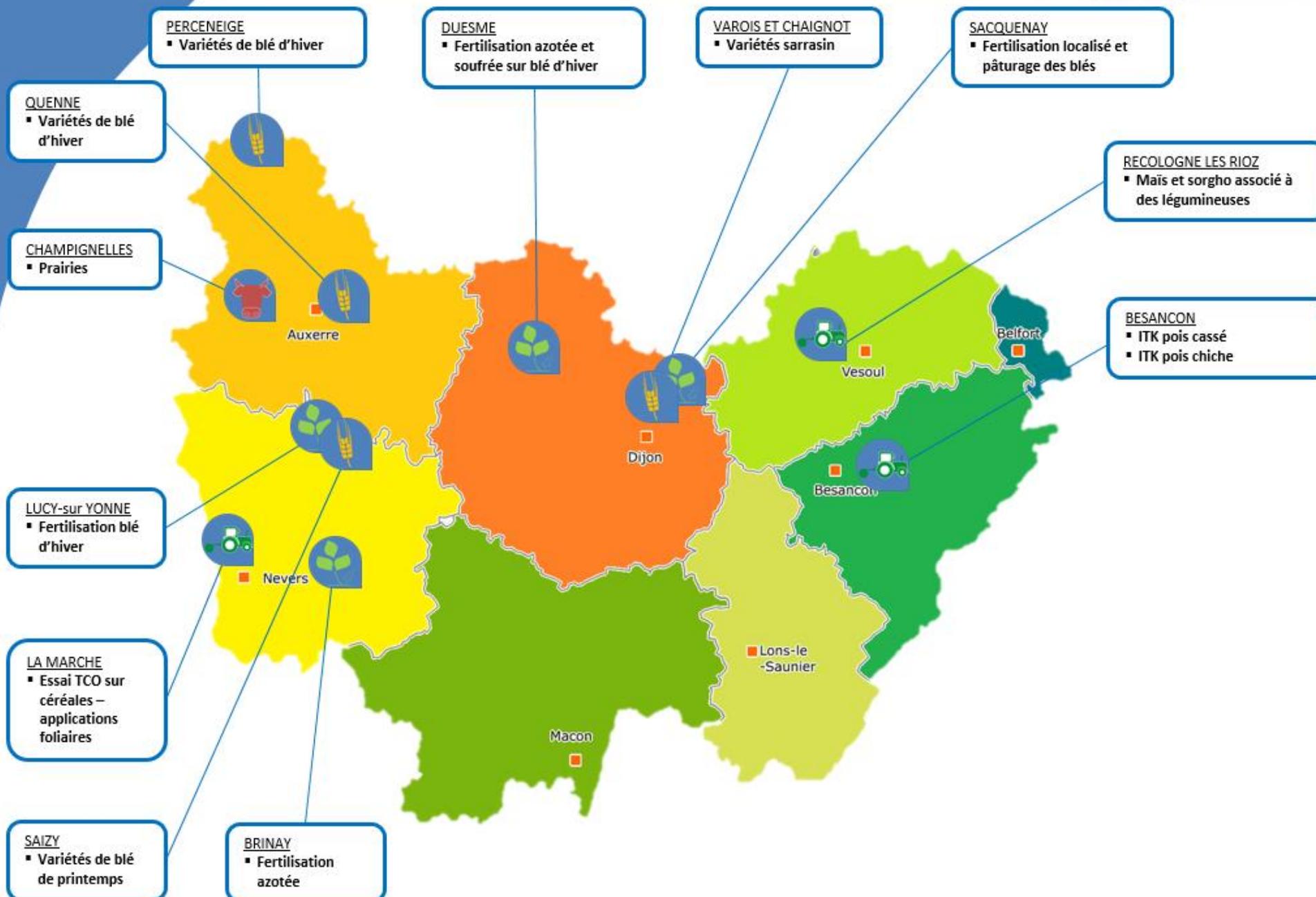
Antoine CUENOT (Stagiaire - Chambre d'agriculture de l'Yonne)

Relecture par **Elodie FAYEL, Marie-Sophie PETIT et Marie-Agnès LOISEAU**

Réalisation graphique avec la participation de **Laëtitia LE BRETON GROLIER
(Chambre d'agriculture de l'Yonne)**

**Nous tenons à remercier toutes les agricultrices et tous les
agriculteurs qui ont participé à ces essais, pour leur
disponibilité et leur implication.**

Essais et observations mis en place pour la campagne 2019-2020



SOMMAIRE

LISTE DES PARTICIPANTS AUX ESSAIS

Essais variétés :

Essai variétés de blé tendre d'hiver en AB (89).....	1
Essai variétés de blé tendre d'hiver en AB (89).....	8
Essai variétés de blé tendre de printemps en AB (89).....	11
Test de variétés de sarrasin à gros grain (21).....	14

Essais fertilisation :

Fertilisation localisée au semis et pâturage du blé (21).....	20
Essai Fertilisation azoté en AB sur blé tendre d'hiver (58)	29
Fertilisation azotée et soufrée du blé tendre d'hiver AB (21).....	35
Comparaison d'un engrais fertilisant du commerce en AB sur BTH (89)	39

Itinéraires techniques :

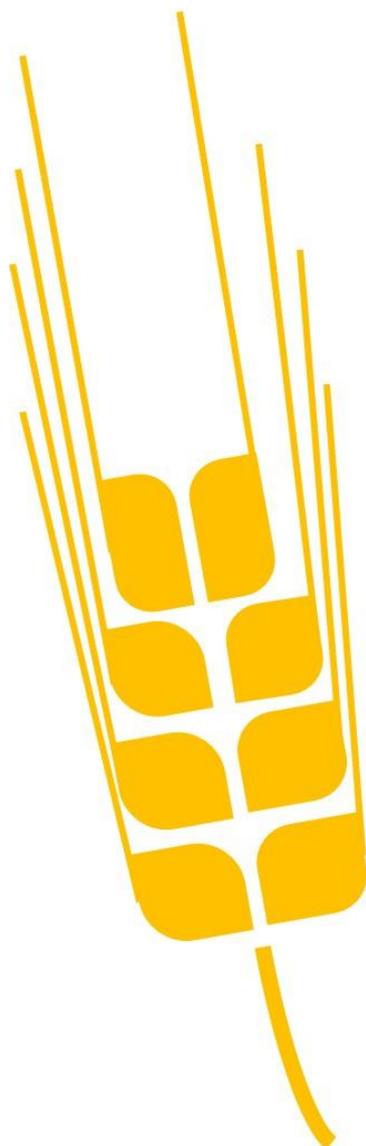
Acquisition de références sur la culture du pois cassé et pois chiche. (25) ..	42
Essai TCO* céréales – applications foliaires sur blé tendre d'hiver (58).....	46
Essai maïs et sorgho associé à des légumineuses (70)	49

Essai élevage :

Essai prairies de mélanges bio (89).....	60
--	----

COORDONNEES DES STRUCTURES PARTICIPANTES	71
--	----

*TCO = Thé de compost oxygéné



Essais variétés

Essai variétés de blé tendre d'hiver en AB (89)	1
Essai variétés de blé tendre d'hiver en AB (89)	8
Essai variétés de blé tendre de printemps en AB (89)	11
Test de variétés de sarrasin à gros grain (21)	14

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Philippe JAILLARD Chambre agriculture 58
Patrice CÔTE Chambre agriculture 89

Sujet

Essai variétés de blé tendre d'hiver en AB (89)

Agriculteur(s) / Exploitation : SCEA La Croisière
Secteur géographique : Quenne, Plateaux de Bourgogne
Campagne : 2019-2020
Type d'essai : Comparaison en bandes



Renseignements parcelle agriculteur

Type de sol	Argilo-calcaire superficiel (20 cm)	Date de semis	06 décembre 2019
Variété	Selon protocole	Densité de semis	450 grains/m ²
Précédent	Pois Chiche	Fertilisation	Absence
Travail du sol	- 1 Passage de chisel : le 25 août - 1 Passage de chisel : le 5 octobre - 1 Passage de vibroculteur : le 20 octobre - 1 Passage de rouleaux : le 20 octobre - 1 passage de vibroculteur : le 5 décembre	Désherbage	1 passage de bineuse le 23 mars 2020
Facteurs et conditions limitants	Excès d'eau à l'automne. Semis tardif. Gel tardif. Sècheresse printanière et estivale	Date récolte	22 juillet 2020



Objectifs

Connaitre les caractéristiques des variétés de blés tendres d'hiver dans le contexte pédo-climatique des Plateaux de Bourgogne.



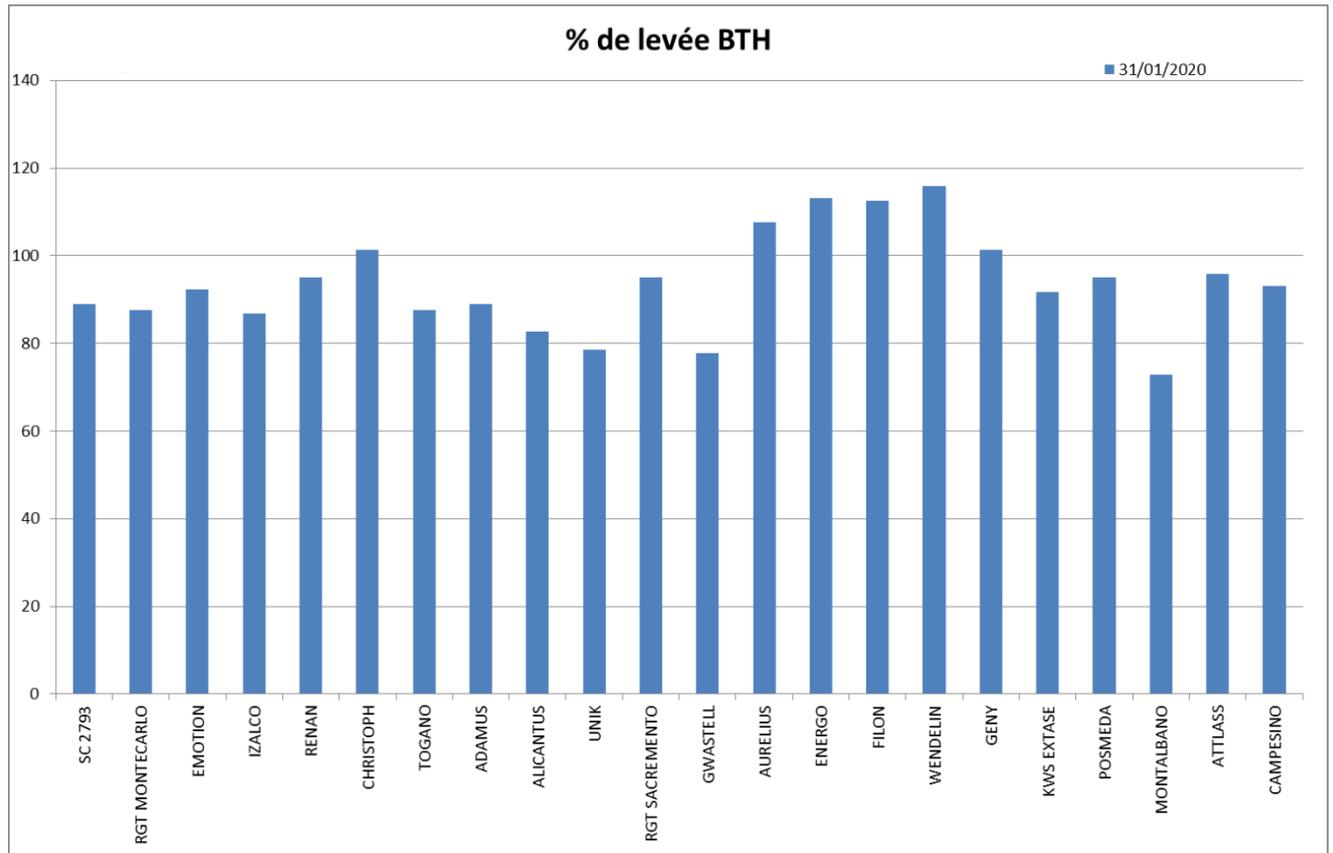
Protocole

Le dispositif comprend 22 variétés avec 4 répétitions chacune.



Résultats

Levées des blés :

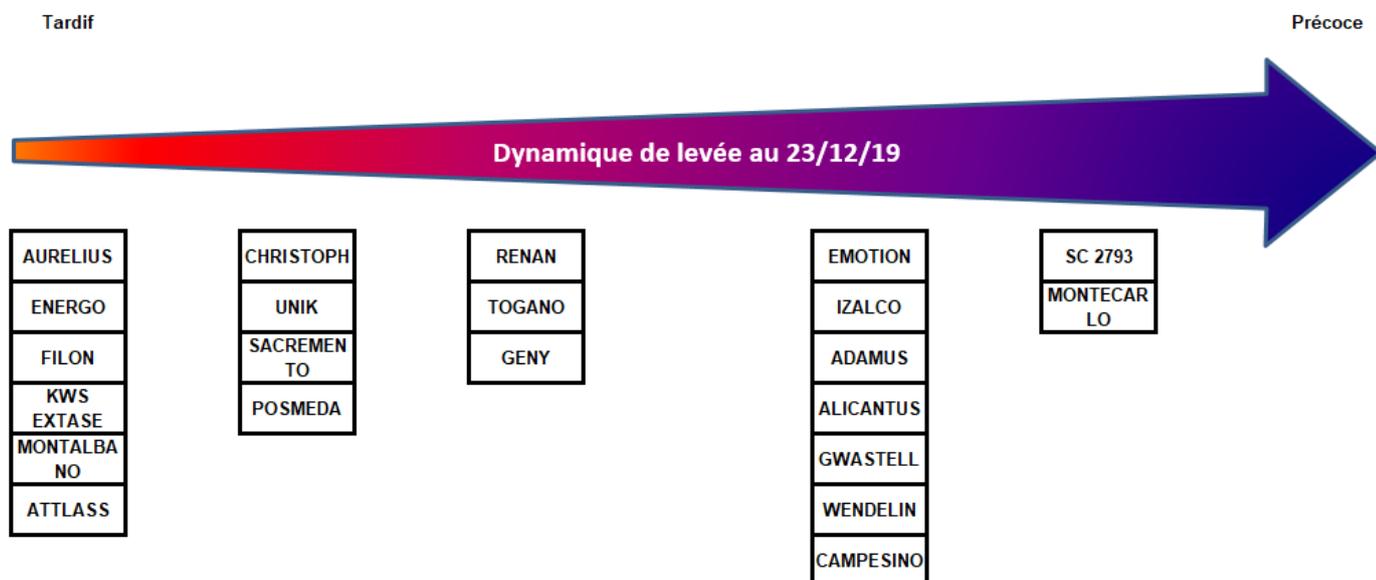


Le blé a été semé dans des conditions difficiles. L'automne très humide a retardé l'implantation qui a eu lieu la première semaine de décembre 2019 sur sol totalement gelé. Le sol chaud et l'hiver doux ont permis de faire lever très rapidement la culture. Il n'y a pas eu d'arrêt ou de stagnation de développement des blés.

4 variétés sortent du lot avec un taux de levée exceptionnellement élevé (Wendelin, Energo, Filon et Aurélius). Ils sont suivis rapidement par Christoph et Geny.

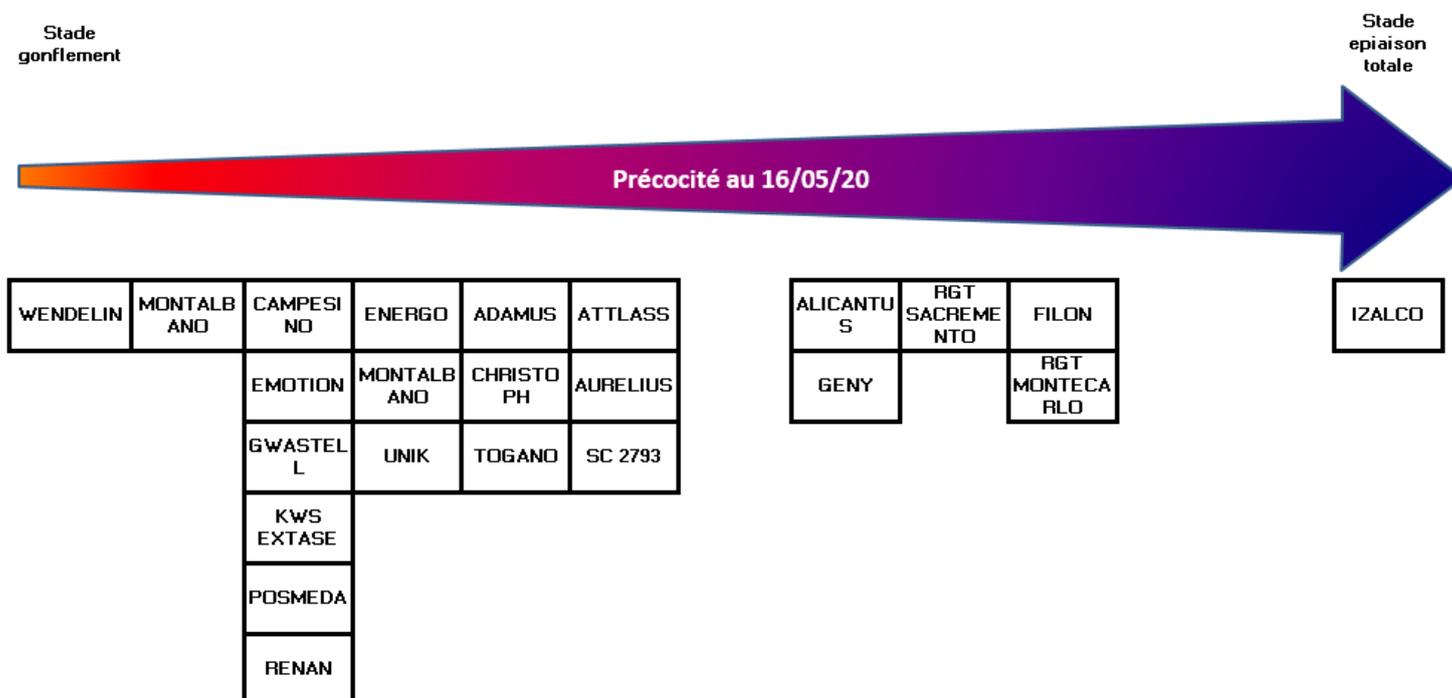
Au niveau des observations maladies, toutes les variétés ont été saines cette campagne, excepté Geny qui a été porteuse de rouille brune (40 % des feuilles atteintes par la maladie).

Dynamique de levée :



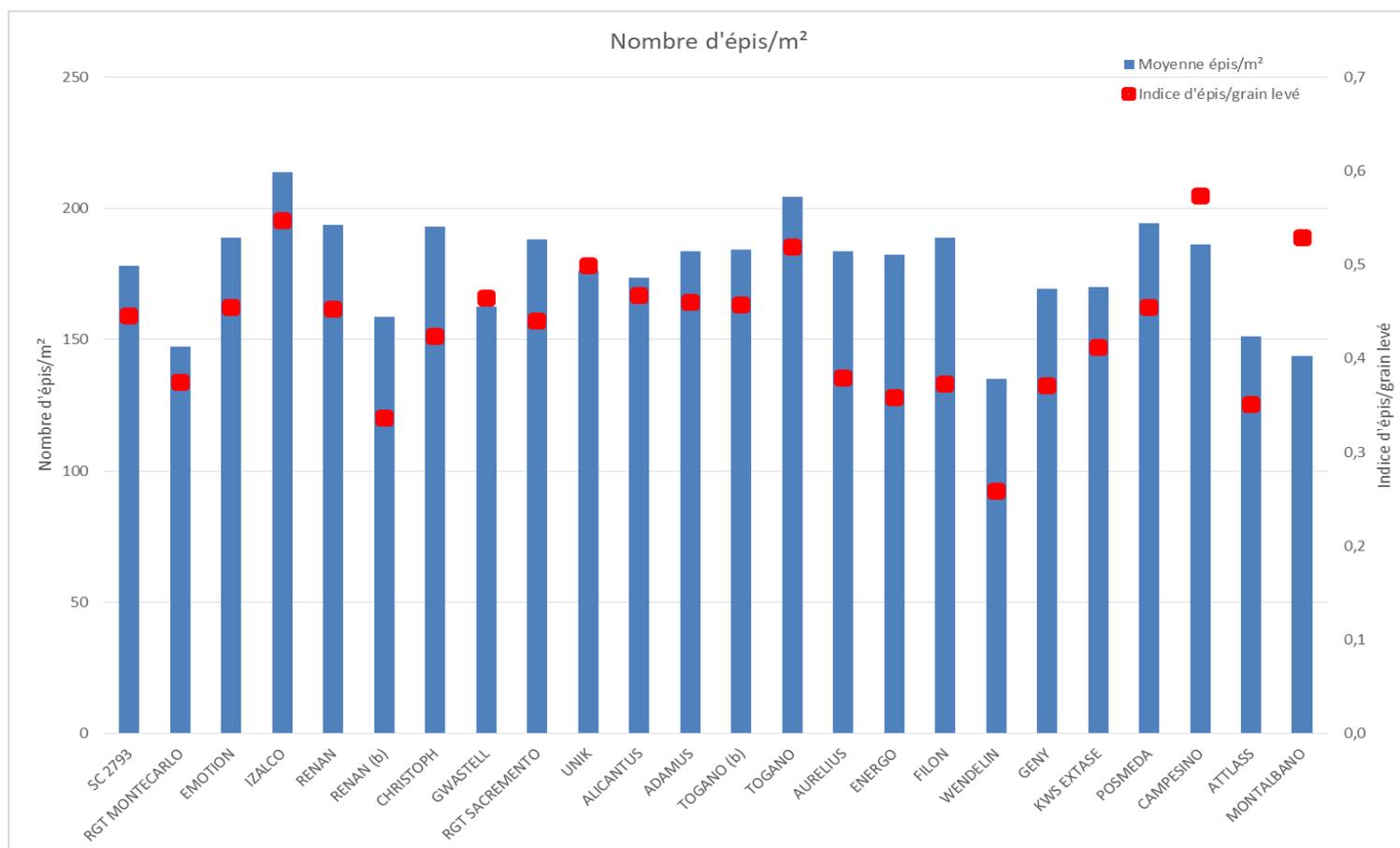
SC 2793 et Montecarlo ont été les plus dynamiques à la levée. A l'opposé, Aurélius, Energo, Filon, KWS Extase, Montalbano et Attlas ont été les plus tardifs.

Dynamique d'épiaison :



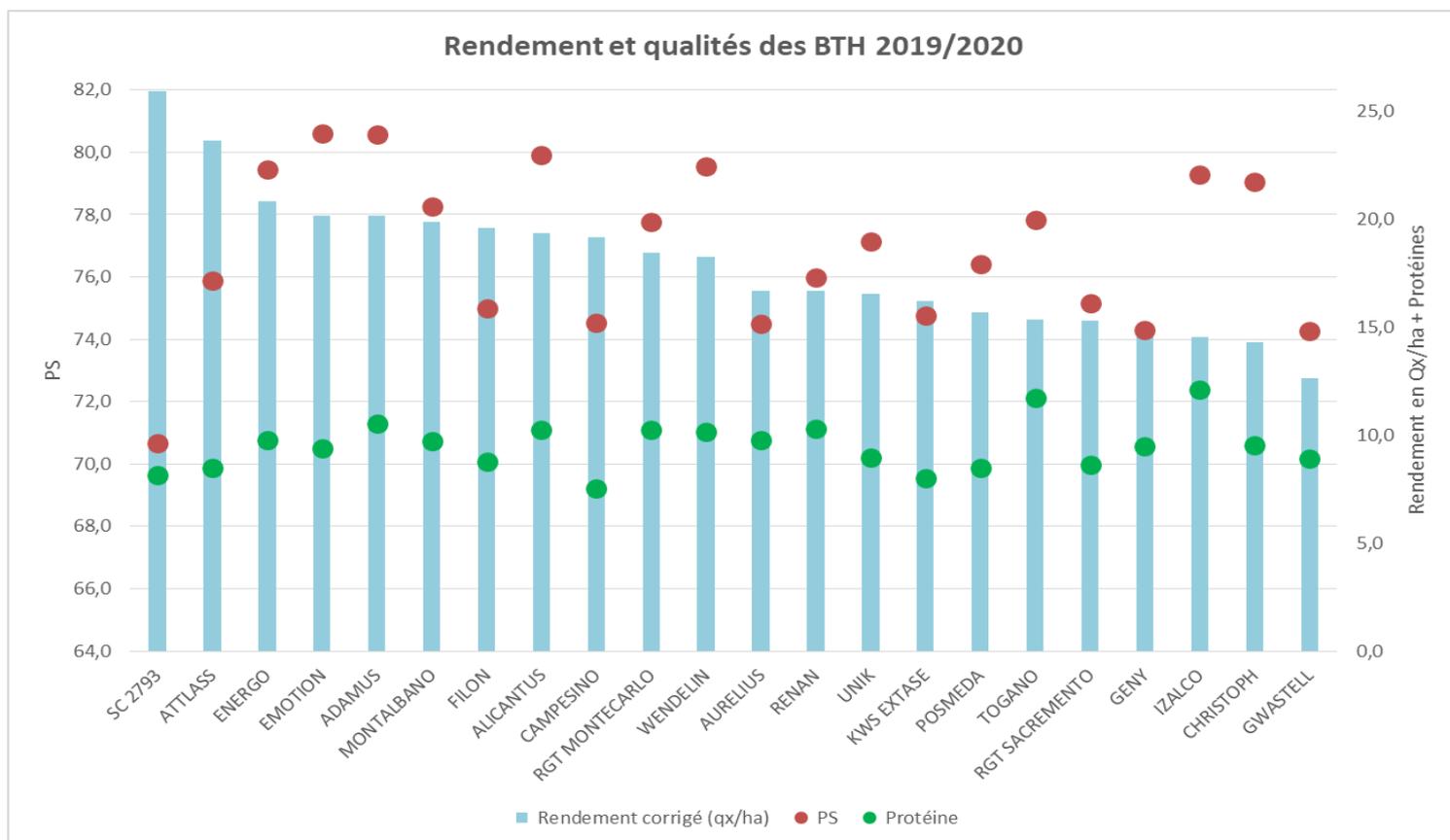
Izalco a été la seule variété totalement épiée mi-mai. Wendelin n'était qu'au stade gonflement. Montalbano commençait juste à éclater ses gaines.

Comptage des épis :



Wendelin a été le blé ayant eu le plus faible nombre d'épis. Cela s'explique par une très mauvaise montée des épis puisque que pour 1 grain levé, il y a eu moins de 0,3 épi ou qu'un peu plus de 3 grains levés ont engendrés 1 seul épi. Montalbano, même en étant le second plus bas blé en nombre d'épis a eu un bon coefficient de tallage sur cet essai puisque que pour 1 grain levé, il y a eu 0,5 épi ou 1 épi pour 2 grains levés. La moyenne pour cette campagne sur cet essai est de 0,4 épis/grain levé. En général, en Agriculture Biologique, la moyenne se situe plus à 0,8 épi/grain levé.

Bilan de la récolte :

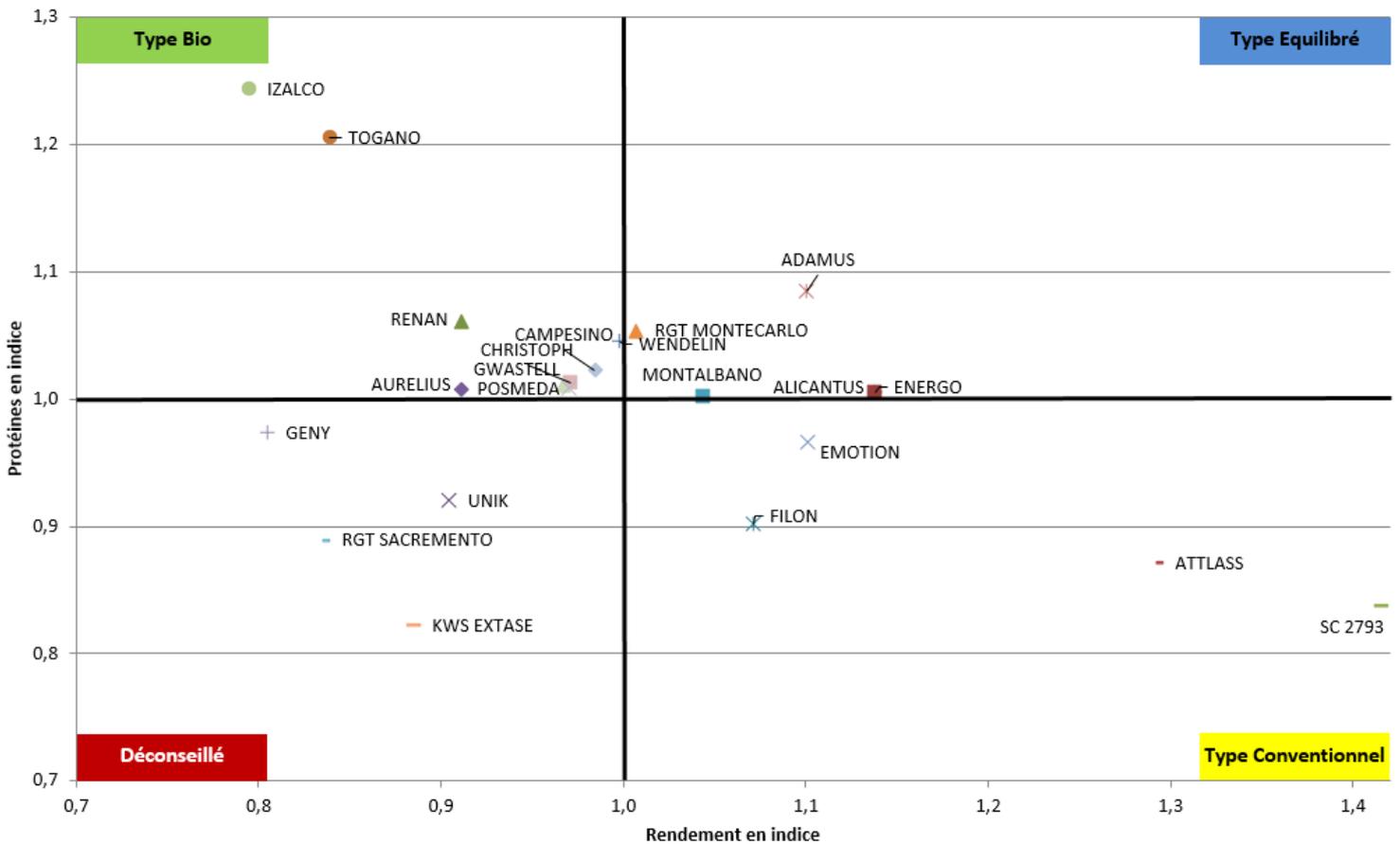


Pour avoir une idée économique de la rentabilité des blés de cet essai, les prix des références ont été de 320 €/T pour les blés fourragers et de 420 €/T pour les blés panifiables sur la base de 10,5 en protéines et de 75,9 en PS pour critères panifiables.

Dans le tableau ci-dessous, les blés sont classés par celui réalisant le plus de produit par hectare à celui en réalisant le moins.

Variété	Rendement corrigé (qx/ha)	PS	Protéine	Produit brut € / ha avec bonification protéines
ADAMUS	20,2	80,6	10,6	850,51 €
SC 2793	25,9	70,7	8,2	829,74 €
ATTLASS	23,7	75,9	8,5	757,53€
TOGANO	15,4	77,9	11,7	720,81€
IZALCO	14,6	79,3	12,1	704,45€
ENERGO	20,8	79,5	9,8	667,12€
EMOTION	20,2	80,6	9,4	645,34€
MONTALBANO	19,9	78,3	9,8	636,94€
FILON	19,6	75,0	8,8	627,93€
ALICANTUS	19,4	79,9	10,3	619,99€
CAMPESINO	19,2	74,5	7,5	613,23€
RGT MONTECARLO	18,4	77,8	10,3	590,28€
WENDELIN	18,3	79,6	10,2	585,11€
AURELIUS	16,7	74,5	9,8	534,14€
RENAN	16,7	76,0	10,3	534,03€
UNIK	16,6	77,2	9,0	530,19€
KWSEXTASE	16,2	74,8	8,0	518,77€
POSMEDA	15,7	76,4	8,5	501,39€
RGT SACREMENTO	15,3	75,2	8,7	489,78€
GENY	14,7	74,3	9,5	471,71€
CHRISTOPH	14,3	79,1	9,5	458,06€
GWASTELL	12,7	74,3	8,9	405,07€
<i>Moyenne générale</i>	<i>17,9</i>	<i>76,9</i>	<i>9,5</i>	<i>604,19€</i>

Ratio rendement/protéines en indice essai variété BTH à Quenne



Renan confirme son potentiel en protéines mais est un peu faible au niveau de son rendement pour cette campagne par rapport aux autres variétés. Normalement cette variété se trouve dans la moyenne des essais. Elle reste l'une des variétés les plus régulières au cours des années.

En bio, le problème majeur est celui de faire de la protéine. Il faut trouver le bon compromis avec une variété qui a soit un bon taux de protéines et un bon PS ou alors une variété qui a un très bon rendement en faisant abstraction des protéines (Attlas par exemple).

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Bérengère MILLOT COCEBI

Christophe VIVIER COCEBI

Sujet

Essai variétés de blé tendre d'hiver en AB (89)

Agriculteur(s) / Exploitation :

SCEA BILLON

Secteur géographique :

Perceneige, Champagne Crayeuse

Campagne :

2019-2020

Type d'essai :

Essai microparcelles randomisées



Renseignements parcellaires

Type de sol	Limon Argileux	Date de semis	30 octobre 2019
Variété	Selon protocole	Densité de semis	380 gr/m ²
Précédent	Luzerne 3 ans	Fertilisation	Aucune
Travail du sol	Déchaumages	Désherbage	Aucun
Facteurs et conditions limitants	Hiver humide, sécheresse printanière	Date récolte	20 et 21 juillet 2020



Objectifs

Comparaison des différentes variétés de blé tendre dans un contexte pédoclimatique donné.



Protocole

- **Dispositif :**

Semis en blocs avec 4 répétitions

- **Description des modalités**

26 variétés testées en partenariat avec le réseau ITAB

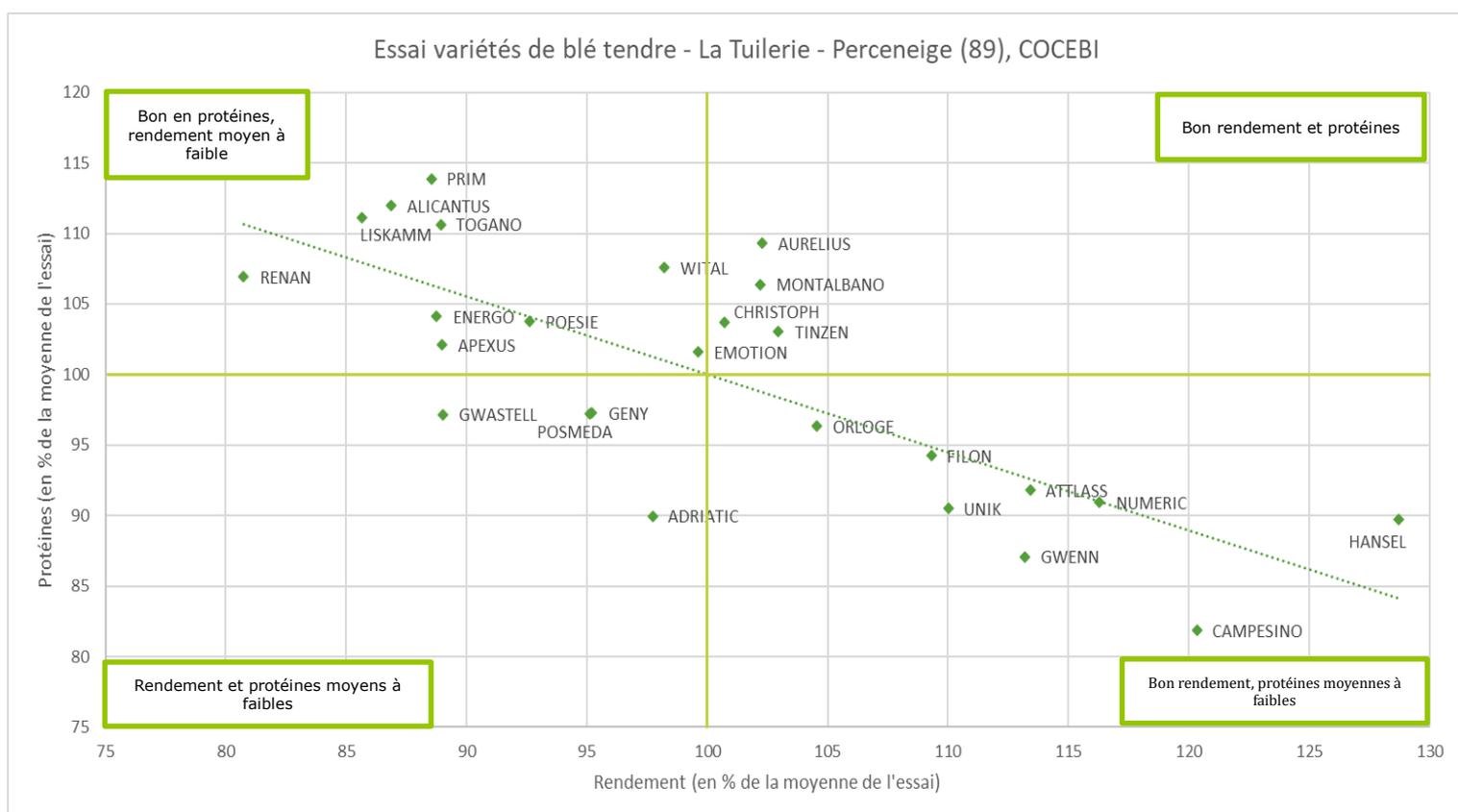


Résultats

Les rendements sont bons cette année. La parcelle est restée propre, mais des repousses de luzerne ont été nombreuses ce qui a pu impacter le potentiel de certaines variétés.

Nous n'avons pas eu de créneau pour un passage de herse-étrille dû aux conditions humides de l'hiver.

La pression en maladies, notamment rouille jaune, rouille brune et septoriose a été faible, voire nulle.



Analyse et commentaires

Les rendements sont bons cette année, mais la teneur en protéines est faible pour le potentiel. Néanmoins, certaines variétés confirment leur intérêt aussi bien au champ qu'à la meunerie. Encore cette année, Christoph et Emotion sont les

meilleurs compromis rendement/protéines. Togano est un des meilleurs blés de qualité.

Certaines quant à elles, doivent confirmer leurs résultats, c'est le cas de Montalbano et Aurélius, Prim, Wital.



Photo 1 : Plateforme d'essai COCEBI vue d'un drone

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Philippe JAILLARD Chambre agriculture 58

Patrice CÔTE Chambre agriculture 89

Sujet

Essai variétés de blé tendre de printemps en AB (89)

Agriculteur(s) / Exploitation : GUYARD Florian

Secteur géographique : Saizy, Plateaux de Bourgogne

Campagne : 2019-2020

Type d'essai : Comparaison en bandes



Objectifs

Connaitre les caractéristiques des variétés de blés tendres de printemps dans le contexte pédo-climatique des Plateaux de Bourgogne.



Renseignements parcelle agriculteur

Type de sol	Argilo-calcaire superficiel (30 cm)	Date de semis	20 mars 2019
Variété	Selon protocole	Densité de semis	450 grains/m ²
Précédent	Epeautre	Fertilisation	Absence
Travail du sol	Labour puis semis avec semoir à dents	Désherbage	Absence
Facteurs et conditions limitants	Semis tardif. Excès d'eau au printemps. Gel tardif. Sècheresse printanière et estivale	Date récolte	4 août 2020



Protocole

Le dispositif comprend 12 variétés avec 4 répétitions chacune ainsi que 1 variété d'épeautre de printemps semé à deux densités différentes (160 Kg/ha et 200 Kg/ha).



Résultats

Notation du 9 juin 2020 :

09-juin-20	Rouille jaune en %	Oïdium en %	Stade
TARRAFAL	20	0	Floraison
NOGAL	5	0	Eclatement de la gaine
CALIXO	0	0	Début floraison
LISKAMM	60	0	Floraison
ALVIUS	20	0	Début épiaison
LENNOX	5	0	Floraison
RGT SENSAS	40	0	Fin floraison
KAPITOL	0	5	Fin épiaison
TRIPTOP	80	0	Début floraison
TOGANO	5	0	Epiaison
KWS SHARKI	20	5	Début épiaison
FEELING	5	0	Eclatement de la gaine
WIRTAS (160 Kg/ha)	2	0	Montaison
WIRTAS (200 Kg/ha)	10	0	Montaison

Wirtas est l'épeautre de printemps. Au 9 juin son stade n'était qu'à montaison.

Pour les blés, Feeling et Nogal étaient les blés les plus tardifs car ils n'étaient qu'au stade « éclatement de la gaine ». A l'opposé, RGT Sensas et Kapitol sont les blés les plus précoces.

Triptop et Liskamm sont à éviter pour leur sensibilité à la rouille jaune. D'autres variétés dans le contexte de cette année particulièrement sèche sont à surveiller comme Tarrafal, Alvius, RGT Sensas et KWS Sharki.

Rendement et niveau de produit moyen par hectare :

Pour avoir une idée économique de la rentabilité des blés de cet essai, les prix des références ont été de 320 €/T pour les blés fourragers et de 420 €/T pour les blés panifiables sur la base de 10,5 en protéines et de 75,9 en PS pour critères panifiables.

Dans le tableau ci-dessous, les blés sont classés par celui réalisant le plus de produit par hectare à celui en réalisant le moins.

	Rendement corrigé (qx/ha)	PS	Protéines	Produit brut €/ha avec bonification protéines
RGT SENSAS	13,2	77,2	12,3	649,53 €
FEELING	13,8	73,3	12,7	441,74 €
LENNOX	13,8	71,9	13,3	440,05 €
CALIXO	12,3	70,0	12,2	392,49 €
ALVIUS	11,2	73,0	13,8	359,91 €
TRIPTOP	10,1	71,2	11,9	323,34 €
KAPITOL	9,5	75,1	13,4	303,87 €
TOGANO	9,5	70,1	14,4	303,70 €
KWS SHARKI	8,6	74,5	13,3	275,54 €
TARRAFAL	7,5	72,5	13,9	239,30 €
LISKAMM	5,4	73,6	15,5	173,68 €
NOGAL	2,7	66,8	13,9	87,33 €
<i>Moyenne</i>	<i>9,8</i>	<i>72,5</i>	<i>13,3</i>	<i>332,54 €</i>

Le semis a été réalisé tardivement sur une parcelle labourée. La reprise de labour a eu lieu directement avec un semoir à dents perpendiculairement au travail du sol.

Le taux de protéines de l'essai est très satisfaisant avec une moyenne de 13,3.

Les rendements sont faibles pour cette année et particulièrement sur la moitié de l'essai potentiellement dû à la mauvaise implantation.

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Julien HALSKA

Bio Bourgogne

Sujet

Test de variétés de sarrasin à gros grain (21)

Agriculteur(s) / Exploitation :

Nicolas BELLET

Secteur géographique :

Plaine de Dijon

Campagne :

2019-2020

Type d'essai :

Essai en bandes



Renseignements parcellaires

Type de sol	Sol argileux calcaire profond	Date de semis	08 mai 2020
Variété	Voir modalités	Densité de semis	Voir modalités
Précédent	Soja	Fertilisation	aucune
Travail du sol	Labour d'hiver puis 3 passages de vibroculteur	Désherbage	aucun
Facteurs et conditions limitants	Sécheresse estivale, mauvaise qualité de semence pour une des variétés testées	Date de récolte	27 août 2020



Objectifs

L'objectif de l'essai est d'évaluer les qualités de variétés de sarrasin à gros grain dans le cadre d'une filière régionale en construction. Il s'intègre dans un réseau de 5 essais au total, répartis chez différents producteurs de la filière et dont tous ne sont pas récoltés à la date de la rédaction du présent compte-rendu. La variété Zita est la plus utilisée à ce stade et servira de référence dans les essais.



Protocole

• Dispositif :

Parcelle semée avec la variété Panda. Semis dans cette parcelle de 2 bandes, l'une avec la variété Lileja et l'autre avec la variété Zita (semences du commerce). Observations effectuées sur des bandes de 8m de large pour chaque variété (2

largeurs de semoir). La longueur des bandes correspond à la longueur de la parcelle.

Observations en culture :

- 26/05/2020 : Densité de levée par comptage sur 2m par répétition, 6 répétitions par modalité. Test bêche : un seul dans la parcelle, représentativité limitée.
- 17/06/2020 : sur deux fois 10 pieds prélevés à la suite sur une même ligne par modalité, mesure de la hauteur des plantes, évaluation de la ramification et de la floraison, biomasse fraîche.
- 19/08/2020 : prélèvement de 20 pieds par modalité selon protocole ci-dessus, mesure de la hauteur moyenne pour chaque modalité, comptage des ramifications, battage manuel et pesée du grain.

La récolte a été effectuée à la faucheuse andaineuse avec moisson des andains 3 jours après la fauche (fauche le 24 août, moisson le 27). Une largeur de fauche a été prise en compte pour chaque bande (7,5 m de large) sur une longueur de 50 m. Le rendement de chaque bande a été mesuré à l'aide d'un peson sur remorque à la moisson.

Des échantillons de grain ont ensuite été triés manuellement et le taux d'impuretés ainsi mesuré appliqué aux valeurs obtenues au peson. Le grain a été récolté sec.

• Description des modalités

Les doses de semis ont été calculées afin de viser le même peuplement pour toutes les variétés, connaissant leurs PMG. Peuplement visés (pour 100% de germination) : 175,4 pieds/m². L'écartement de semis est de 15,6 cm (semoir à céréales solo).

Tableau 1. Variétés et densités de semis de l'essai.

Variété	PMG mesuré (g)	Dose de semis kg/ha
Zita	28,5	52
Panda	26	48,8
Lileja	26,9	48,7



Résultats

Observations à la levée

Test bêche : « semoule » sur 5 cm voire 7 à 8 puis sol repris en masse avec des mottes delta b à gamma. Quelques vers de terre juvéniles assez colorés (épigés ?). Fond de labour à 25 cm nettement perceptible.

Levée importante d'adventices (chénopodes essentiellement).

Tableau 2. Évaluation de la levée. Le taux supérieur à 100 % de la variété Panda est lié à la précision de la densité de semis. On peut en déduire que la quasi-totalité des graines ont germé.

variété	densité semée kg/ha	peuplement observé pieds/m2	% de levée
Lileja	48,7	107	59
Panda	48,8	164	87
Zita	52	188	103

La semence utilisée pour la variété Lileja présente un défaut de qualité qui a été observé dans toutes les parcelles où elle a été utilisée. Les peuplements observés sont assez proches pour Panda et Zita, avec des taux de levées élevés.



Figure1. Peuplement à la levée. Au centre la variété Lileja.

Observations à floraison

Des ruches ont été installées en bordure de parcelle. Le butinage est très actif. La végétation est bien développée et en pleine floraison.

Tableau 3. Mesures effectuées en début de floraison le 17/06/2020.

variété	hauteur moyenne floraison cm	écart type hauteur floraison cm	nombre moyen de ramifications floraison	biomasse fraîche floraison t/ha
Lileja	53,7	9,1	2,2	18,1
Panda	51,8	7,8	2,0	17,3
Zita	56,6	6,8	1,8	19,9

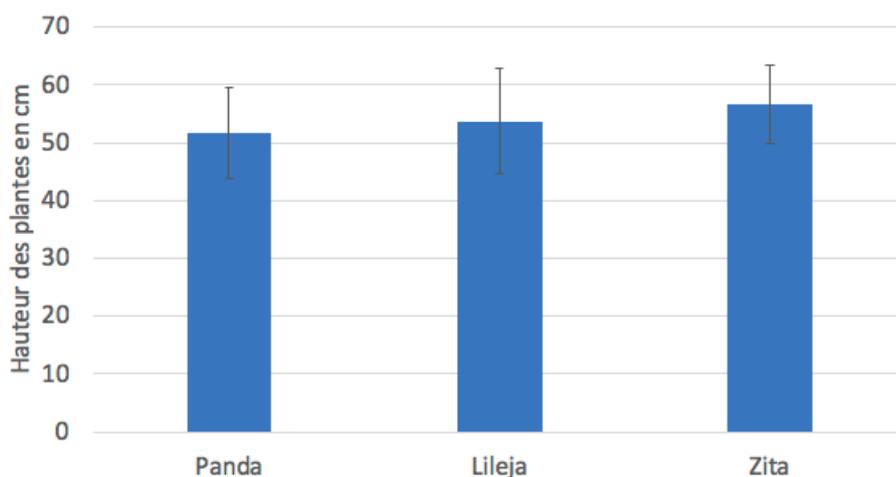


Figure 1. Hauteur des plantes en début de floraison (17/06/2020).

La variété Zita se détache par une hauteur et une biomasse plus importante, mais une ramification plus faible. A l'inverse, Lilja est très ramifiée et moins haute. Ces paramètres sont liés aux densités de peuplement. Un peuplement dense réduit la ramification et augmente la hauteur des plantes.

Il apparaît clairement que les peuplements denses sont plus compétitifs vis-à-vis des adventices, et en particulier ici des chénopodes. La ramification semble pouvoir compenser la plus faible densité, mais laisse de la place aux mauvaises herbes estivales à développement rapide.

Les niveaux de floraison ont été évalués de manière semi-quantitative et Zita semble un peu plus tardive que les deux autres variétés :

- Panda : fleurs ouvertes sur 2 à 3 bouquets du sommet, voir plus sur les pieds à 2 branches.
- Lileja : 1 bouquet en boutons sur chaque ramification. 2 à 3 bouquets du sommet avec des fleurs ouvertes.
- Zita : 1 à 2 bouquets du sommet avec fleurs ouvertes.

Tableau 4. Mesures effectuées le 19/08/2020, peu avant la récolte.

Variété	hauteur végétation maturation cm	nombre moyen de ramifications	écart type nombre ramifications maturation cm	estimation rendement maturation q/ha	Rendement récolte q/ha
Lileja	100	3,3	1,6	20,2	13,3
Panda	95	2,0	1,6	19,7	25,1
Zita	100	2,0	1,2	17,9	16,6

Les hauteurs de végétation sont proches à ce stade. Le niveau de ramification est resté proche de 2 pour Panda et Zita, mais a continué à augmenter pour Lileja. La variabilité est cependant très élevée sur ce paramètre. L'estimation de rendement s'est révélée peu fiable du fait de l'échantillonnage très réduit.

Sans surprise le rendement de Lileja est le plus faible, très certainement du fait de la concurrence des chénopodes. Panda a par contre compensé son peuplement plus faible. Sans être plus haut ni plus ramifié, il a produit une plus forte masse de grain. Il est donc probable que son PMG soit plus élevé (non disponible au moment

de la rédaction du présent compte-rendu). La qualité de la pollinisation a pu jouer également mais est difficile à évaluer.

Conclusion

Au niveau de la production, la variété Panda semble au moins aussi intéressante que la variété de référence Zita. Il n'est pas possible de statuer sur la variété Lileja, pénalisée par un défaut de qualité de la semence commerciale utilisée. Par contre cette mauvaise levée a permis de constater une certaine compensation via la ramification. Cette dernière ne permet pas de concurrencer efficacement les adventices telles que les chénopodes. En parcelle à flore estivale importante il est donc conseillé de semer dense. Des économies de semence sont par contre peut-être possibles en parcelle peu sale.

La météo de l'année a permis une récolte précoce et satisfaisante sur ce sol a bonne réserve hydrique, ce malgré une forte sécheresse estivale. Cela a présenté l'avantage de permettre une récolte de grain à faible taux d'humidité et ne nécessitant donc pas de séchage. Un délai un peu plus important entre la fauche et la moisson aurait facilité le battage en réduisant la présence de végétation et de grains encore verts. Les variétés Panda et Lileja semblent plus précoces que Zita.

Des analyses de qualité des grains vont être réalisées en complément.



Essais fertilisation

Fertilisation localisée au semis et pâturage du blé (21)	20
Essai Fertilisation azoté en AB sur blé tendre d'hiver (58)	29
Fertilisation azotée et soufrée du blé tendre d'hiver AB (21)	35
Comparaison d'un engrais fertilisant du commerce en AB sur BTH (89).....	39

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Julien HALSKA	Bio Bourgogne
Lucie PAUMELLE	Bio Bourgogne
Clément DIVO	Chambre agriculture 21

Sujet :

Fertilisation localisée au semis et pâturage du blé (21)

Agriculteur(s) / Exploitation :

Benoît Méo, EARL des Oisolles

Secteur géographique :

Plaine de Dijon limite Haute-Marne

2019-2020

Type d'essai :

Comparaison en bandes



Renseignements parcellaires

Type de sol	Argilo-calcaire moyen	Date de semis	25 octobre 2019
Variété	Mélange de variétés locales	Densité de semis	180 kg/ha
Précédent	Trèfle violet de 1 an restitué	Fertilisation	Voir modalités
Travail du sol	Cover crop fin août, scalpeur Morris fin septembre et quelques jours avant semis	Désherbage	Herse étrille (+ semis de trèfle incarnat) le 02/04/2020
Facteurs et conditions limitants	Sécheresse en avril	Date de récolte	07 juillet 2020



Objectifs

Le matériel disponible sur l'exploitation où l'essai a été réalisé permet d'apporter des engrais sous forme de bouchons ou de billes au semis, sans passage supplémentaire. L'intérêt de la localisation est discutable pour les cultures à faible écartement (cependant il est dans cette essai de 26,6 cm) mais peut contribuer à limiter la volatilisation (pour les formes d'apport sensibles). Il peut avoir l'effet négatif de favoriser les adventices, mais un apport au semis pourrait être utile démarrage de la culture.

Le pâturage de couverts et de céréales par des ovins est pratiqué sur l'exploitation depuis plusieurs années. Après un essai de pâturage sur seigle qui a montré en 2017 un effet bénéfique sur le rendement et croissant avec le niveau de pâturage, la question se pose pour d'autres céréales comme le blé.

Objectifs :

- Évaluer le bénéfice éventuel de la fertilisation au semis sur blé.
- Évaluer les effets du pâturage du blé et de son intensité.
- Les effets combinés de ces pratiques pourront contribuer à définir des stratégies de culture.



Protocole

• Dispositif :

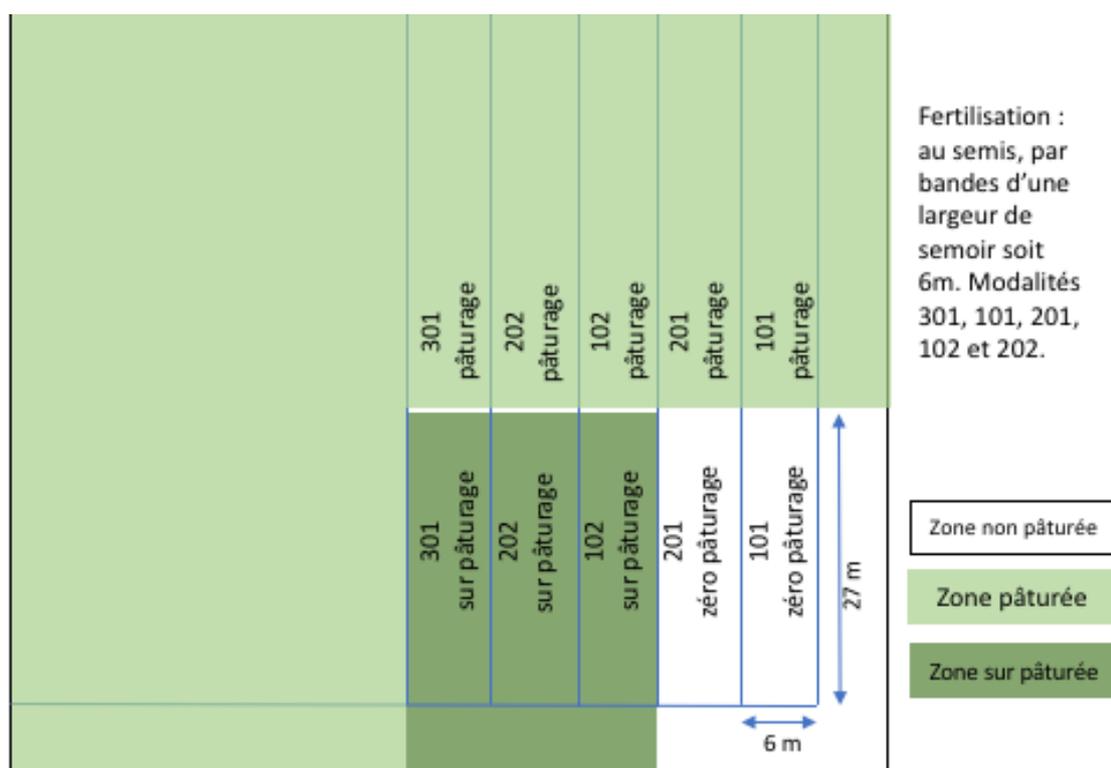


Figure 1. Schéma du dispositif.

• Description des modalités

Deux types d'engrais ont été apportés au semis dans les modalités fertilisées : Azopril qui est assez fortement dosé en azote rapidement disponible ; Bochevo qui est beaucoup moins dosé en azote.

Azopril N13 est un fertilisant N-K d'origine végétale fabriqué par Terram Nutrition Végétale. Il se présente sous forme de granulés. C'est un coproduit de la fabrication de sels organiques par fermentation à l'aide de microorganismes. Il contient 13% d'azote, 25 à 30 % de soufre.

Bochevo est un mélange de fumiers de bovins, équin et volailles composté et hygiénisé produit par les établissements Huon. Il se présente sous forme de bouchons. Analyse moyenne :

- Matière sèche : 80 %

- Matière organique : 35 %
- Azote (N) total : 2 %
- Azote (N) Organique : 1,7 %
- Anhydride Phosphorique (P2O5) total : 1,5 %
- Oxyde de Potassium (K2O) total : 1,8 %
- PH : 7,5
- C/N : 9
- 1 % de MgO, 16% de CaO, oligo-éléments...

Modalités de pâturage (le pâturage a toujours lieu avant le stade épis 1 cm) :

- Absence de pâturage
- Pâturage modéré : 4 jours à 600 moutons sur 6 ha (pratique moyenne sur l'exploitation pour des raisons pratiques)
- Pâturage intensif : 24 h à 600 moutons sur 486 m²

Tableau 1. Récapitulatif des modalités de l'essai.

Modalités engrais	Zéro pâturage	Pâturage modéré	Pâturage intensif	Quantités d'azote apportée (kg/ha)
101 : azopril à 100 kg/ha	X	X		13
201 : azopril à 200 kg/ha	X	X		26
102 : bochevo à 100 kg/ha		X	X	2*
202 : bochevo à 200 kg/ha		X	X	4*
Aucun apport		X	X	0

**Ce produit s'est mal écoulé dans la distribution à engrais du semoir. Il est donc probable que les doses apportées soient inférieures aux doses visées indiquées ici.*

Attention, apports réalisés uniquement dans le cadre de l'essai. La directive nitrate impose dans les zones vulnérables un plafond de 10 unités d'azote au semis.



Résultats

Observations à la levée le 18 novembre 2019

Observation d'adventices à la levée : un peu de vulpin, de gaillet et de véronique. Nombre moyen de pieds/m² : 425, très peu d'écart entre modalités.

Observation fin mars

Pas de différence visible entre modalités.

Observations à floraison le 25 mai 2020

Tableau 2. Nombre d'épis / m² par modalité (comptages sur 2m linéaires, une répétition par modalité).

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		338	387	363
101	278	397		337
201	385	370		378
102		389	365	377
202		397	383	390
Moyenne	332	378	378	369

On dénombre 369 épis/m² en moyenne, ce qui est correct. L'écart type n'est pas négligeable (31 épis/m²) mais est surtout lié à deux modalités tirent la moyenne vers le bas : 101 zéro pâturage d'une part et 301 pâturage. Il y a eu des pertes de pieds pendant l'hiver.

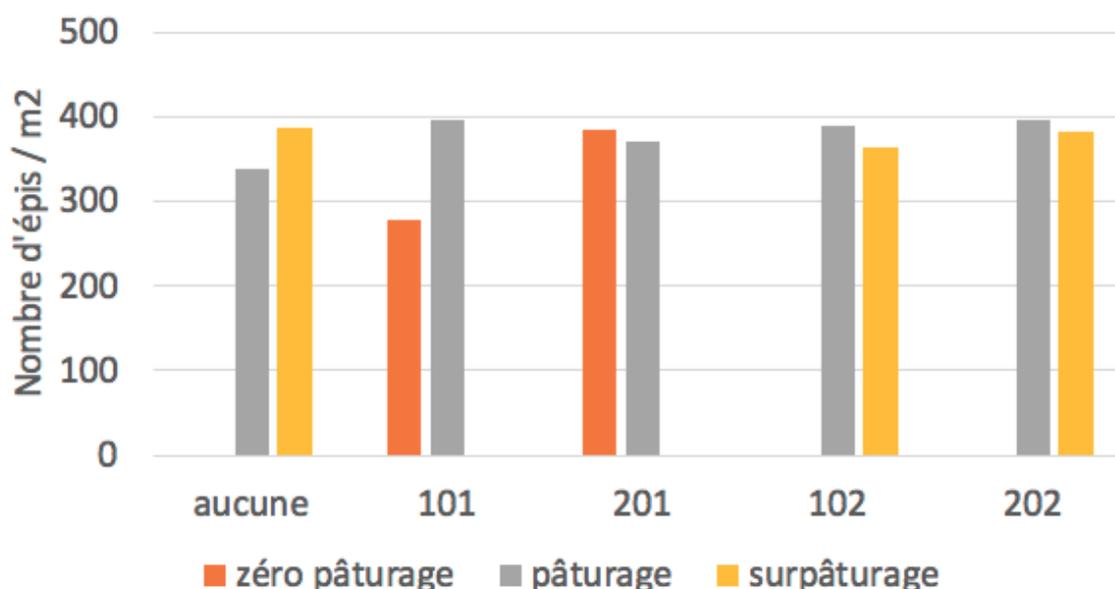


Figure 2. Nombre d'épis/m² par modalité.

L'effet du surpâturage n'est pas visible sur le nombre d'épis mais bien au niveau de la couleur des plantes qui sont plus vertes. Il serait tentant de déduire un effet des moyennes des modalités de fertilisation (valeurs plus faibles pour le témoin et croissantes avec la dose pour chaque type d'engrais). Mais il ne se confirme pas lorsqu'on étudie les effets par type de pâturage équivalent et n'expliquerait pas les valeurs supérieures obtenues pour les plus faibles apports d'azote (apports de Bochevo, modalités 102 et 202). Il est possible que le niveau de pâturage ait permis un gain de nombre d'épis/m² sans fertilisation et dans la modalité 101, mais on ne peut pas expliquer pourquoi seules ces modalités seraient concernées par cet effet.

On observe à ce stade une assez forte pression en ray-grass, très peu de vulpin, quelques coquelicots, liserons, matricaires, véroniques, pissenlits, un peu de chardon, de la vesce en 102 et 202. Aucune différence entre modalités n'a pu être mise en évidence. Les variations de l'enherbement semblent surtout liées à l'hétérogénéité parcellaire.

Observations à la récolte le 07 juillet 2020

La récolte a été effectuée à la main car les modalités de pâturage (zéro pâturage et surpâturage) avaient une surface trop faible pour une récolte au peson : constitution de bottes avec les pieds présents sur 1 m de long sur deux rangs (donc 2 m au total). Trois répétitions par modalité puis utilisation d'une batteuse fixe.

Remarques : bottes bien plus volumineuses dans les modalités surpâturées et dans le témoin pâturé. Dans plusieurs modalités pâturées la présence de zones à moindre développement du blé a été relevé, liée certainement à l'hétérogénéité du sol (zones où de l'eau a stagné en cours de campagne). Ces zones ont été évitées pour les prélèvements. Au moins une des répétitions se trouvait dans un rond de liseron qui a sans doute impacté le rendement (202 pâturage). Les bottes des modalités zéro pâturage étaient nettement plus petites, à nuancer cependant du fait d'une hauteur de coupe pas tout à fait régulière. Présence de ray-grass par endroits.

Tableau 3. PMG par modalité (g), moyennes sur 3 échantillons par modalité.

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		42,6	36,1	39,4
101	38,3	36,7		37,5
102	37,9	39,3		38,6
201		40,6	40,1	40,4
202		41,2	38,5	39,8
Moyenne	38,1	40,1	38,2	39,1

La variabilité du PMG est modérée bien que les valeurs s'échelonnent de 36,1 à 42,6 g (écart-type de 1,7 g). Il n'est pas possible de distinguer d'effet clair du pâturage ou de la fertilisation (qui n'a a priori pas eu d'effet sur cette composante du rendement).

Tableau 4. Rendement à 15% d'humidité en q/ha.

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		34,9	23,1	29,0
101	20,3	21,1		20,7
201	19,8	24,3		22,0
102		26,1	28,2	27,1
202		23,8	31,9	27,8
Moyenne	20,1	26,0	27,7	25,3

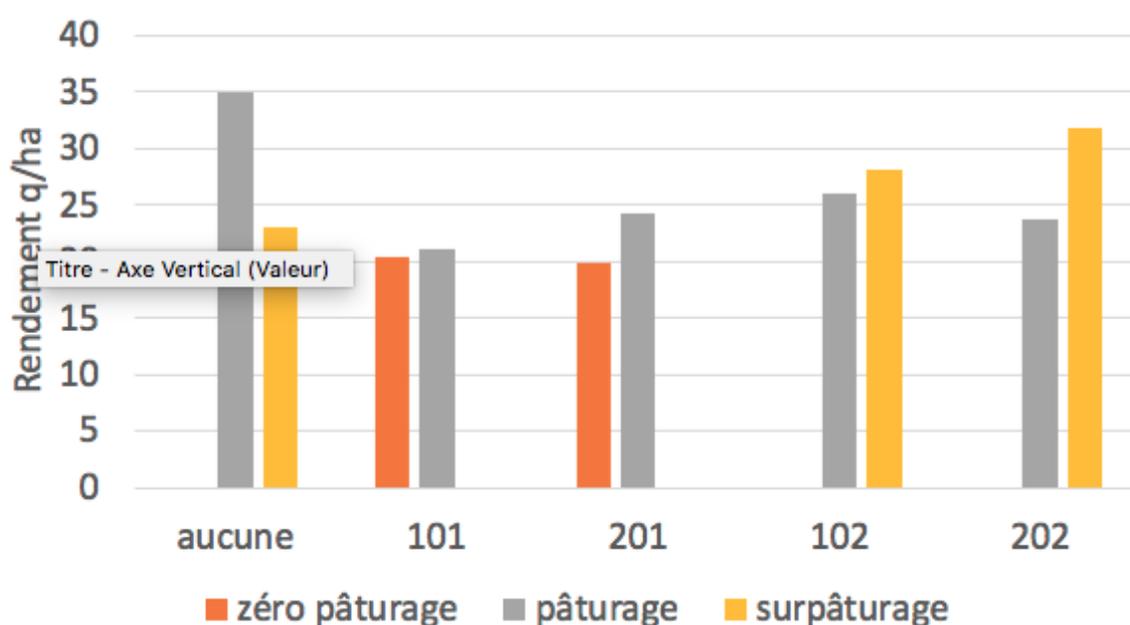


Figure 3. Rendement à 15% d'humidité par modalité.

La moyenne de rendement est de 25,3 q/ha, mais on observe des écarts de très importants entre modalités (de à peine 20 q/ha à presque 35 q/ha). La variabilité est donc élevée (écart-type de 4,5 q/ha environ).

Effet pâturage : en moyenne les rendements sont meilleurs avec le pâturage, et légèrement supérieurs encore avec le surpâturage. Cette hiérarchie est vraie pour toutes les modalités de fertilisation sauf le témoin sans fertilisation pour lequel on a un fort effet inverse.

Effet fertilisation : en moyenne le meilleur rendement est obtenu sans fertilisation, dont les modalités fertilisées avec du Bochevo sont proches. Il n'y a pas de différence nette selon la dose apportée pour le même engrais.

La densité épis et le PMG permettent de calculer un nombre moyen de grains par épis pour chaque modalité. C'est cette composante qui explique le mieux le

rendement final, ainsi que le montrent les figures 5 et 6. On retrouve l'effet du pâturage dans les moyennes des modalités portant sur cette pratique (Tableau 5 et Figure 4). Cependant la moyenne du témoin sans pâturage correspond à deux valeurs très différentes et la moyenne des modalités de pâturage est tirée vers le haut par une valeur très élevée, ce qui vient nuancer ce résultat. On ne distingue pas d'effet cohérent de la fertilisation au semis.

Tableau 5. Nombre de grains par épis moyen par modalité (calculé à partir du nombre d'épis / m², du PMG et du rendement).

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		61,8	42,0	51,9
101	48,6	36,9		42,7
201	34,7	42,6		38,6
102		42,2	49,1	45,6
202		37,1	55,1	46,1
Moyenne	41,6	44,1	48,7	45,0

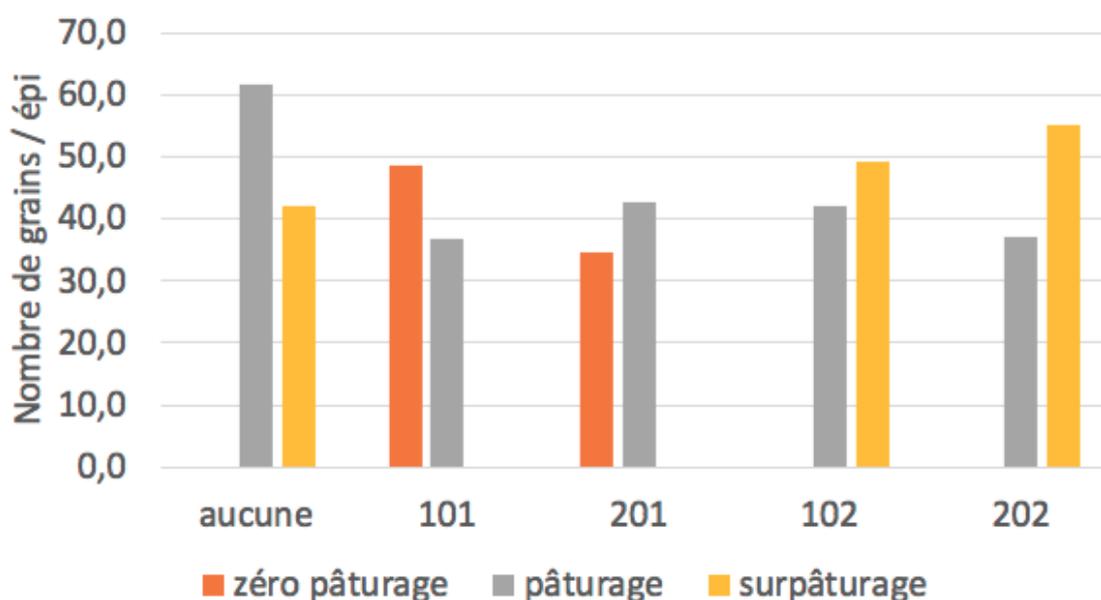


Figure 4. Nombre de grains par épi (calculé) en fonction des modalités.

En résumé :

- Nombre d'épis / m² : effet du pâturage peu marqué, surtout visuel et pas d'effet de la fertilisation.
- Nombre de grains par épi (calculé) : effet croissant en fonction du niveau de pâturage à nuancer du fait de l'hétérogénéité des valeurs au sein des modalités de pâturage.
- PMG : aucun effet visible.
- Rendement : modalités pâturées supérieures en moyenne aux témoins non pâturés. Modalités surpâturées légèrement supérieures aux modalités pâturées (sauf en l'absence de fertilisation). Effets contradictoires de la fertilisation.

Les meilleurs rendements sont obtenus pour les nombres de grains par épis les plus élevés (points de plus grande taille sur la Figure 5). En tendance cela correspond aussi aux modalités à PMG moyen à élevé (points plus clairs). Les rendements les plus faibles présentent des PMG faibles et pour l'une des modalités un faible nombre d'épis / m². Finalement, le nombre de grains / m² (densité épis x fertilité épis) est très fortement corrélé au rendement (voir Figure 6), le PMG n'ayant joué qu'un rôle marginal.

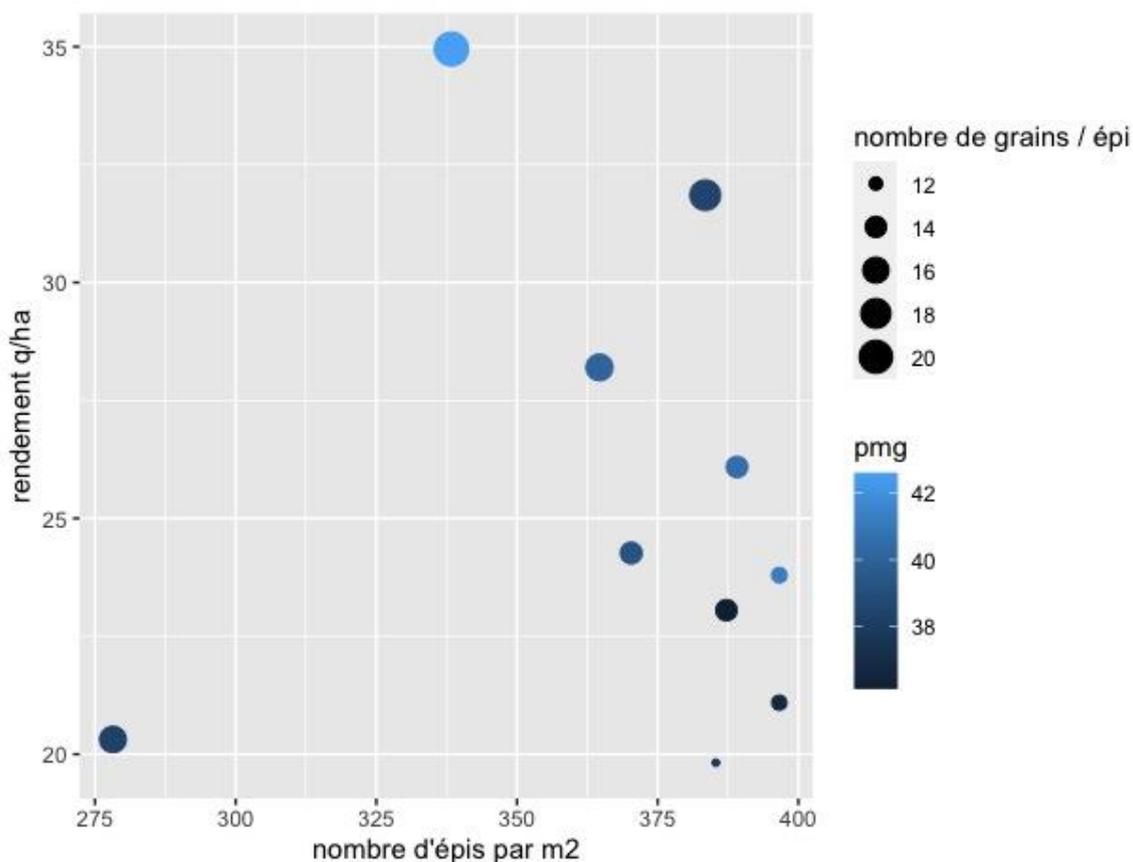


Figure 5. Relation entre nombre d'épis / m², PMG et rendement.

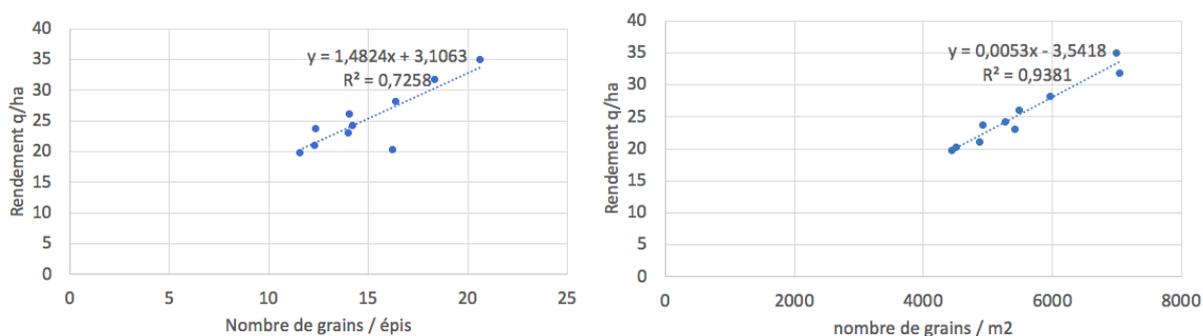


Figure 6. Rendement en fonction du nombre de grains par épis (à gauche) et du nombre de grains / m² (à droite) pour les différentes modalités de l'essai.

Conclusion

L'hétérogénéité du sol et du développement des adventices a probablement ajouté de la variabilité aux observations. Voici cependant les principaux enseignements de l'essai.

Aucun effet de la fertilisation apportée au semis sur le rendement, une de ses composantes ou le développement des adventices n'a été mis en évidence, quel que soit le produit apporté et la dose d'azote correspondante. Les besoins de la culture en azote au démarrage sont très faibles. De plus, le précédent trèfle a probablement laissé un reliquat susceptible de les satisfaire.

Par contre, l'effet positif du pâturage sur le rendement est confirmé sur le blé dans cet essai. L'effet du surpâturage semble légèrement supérieur. Le pâturage a peu ou faiblement influencé le nombre d'épis / m² (contrairement à ce qui avait été observé sur seigle en 2017), pas du tout le PMG mais plus clairement le nombre de grains par épi (calculé). Le dispositif ne permet pas de différencier les différents mécanismes possibles du pâturage : apports d'éléments nutritifs par les déjections, stimulation physiologique des plantes... Il aurait été intéressant de mesurer la teneur en protéine par modalité, mais les quantités récoltées n'ont pas permis cette analyse.

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s) :

Judith NAGOPAÉ Chambre agriculture 58
Adrien LURIER Bio Bourgogne

Sujet

Essai Fertilisation azoté en AB sur blé tendre d'hiver (58)

Agriculteur(s) / Exploitation :

Guillaume LEMAITRE

Secteur géographique :

Brinay

Campagne :

2019-2020

Type d'essai :

Essai microparcelles randomisées



Renseignements parcellaires

Type de sol	Argilo-limono-calcaire	Date de semis	19 octobre 2019 à 200kg/ha
Variété	Energo	Densité de semis	
Précédent	Soja	Fertilisation	Selon protocole réalisé le 26/03/2020
Travail du sol	Charrue déchaumeuse début octobre	Désherbage	Aucun
Facteurs et conditions limitants		Date récolte de	13 juillet 2020



Objectifs

Sur blé tendre d'hiver et dans le contexte de l'année, le but de l'essai est de répondre à l'objectif suivant :

- Évaluer et comparer l'intérêt d'un apport au printemps de différentes formes d'engrais organique sur blé tendre d'hiver
- Tester des nouvelles formes d'engrais utilisables en bio et facilement épandables (produits perlés)

Dispositif expérimental

Micro-parcelles de 17.5 m x 6m, 4 blocs de répétition soit 105m²/micro-parcelles environ 2520m² de surface totale pour l'ensemble de l'essai.

Description des modalités

3 engrais utilisables en bio ont été testés. Un engrais sous forme de bouchons et deux engrais perlés. Ces trois formes d'engrais sont assez faciles à épandre sur culture au printemps.

Les deux engrais perlés ont une part importante d'azote ammoniacal facilement disponible contrairement aux bouchons dont l'azote est majoritairement sous forme organique.

Pour les quantités à apporter, les préconisations des fournisseurs ont été privilégiées plutôt qu'une quantité d'azote équivalente à l'hectare. Ceci dans le but de rester proche de ce qui se pratique généralement dans les exploitations et que cela reste économiquement viable.

Modalité	Stade d'application	Sortie hiver	Composition des engrais	Quantité apportée (kg/ha)	Unités / ha	Coût (€ / tonne)
	Date	26/03/2020				
1	Témoin 0 engrais		/	-	-	0
2	Engrais bouchonné		7 - 5 - 2	500	35 u N	350
3	Engrais perlé 1		7 - 5 - 2 - 1 - 27 SO3	400	28 u N	500
4	Engrais perlé 2		12 - 0 - 3- 29 SO3	350	42 u N	480

Notations et observations en cours de campagne



- **Témoin non fertilisé**

- Nombre d'épis / m² : 386 épis / m²
- Hauteur du blé : 97 cm
- Adventices présentes (nombre/m²) : 16 matricaires + 50 vulpins

- **Engrais bouchonné**



- Nombre d'épis / m² : 418 épis / m²
- Hauteur du blé : 98 cm
- Adventices présentes (nombre/m²) : 26 matricaires + 62 vulpins

- **Engrais perlé 1**



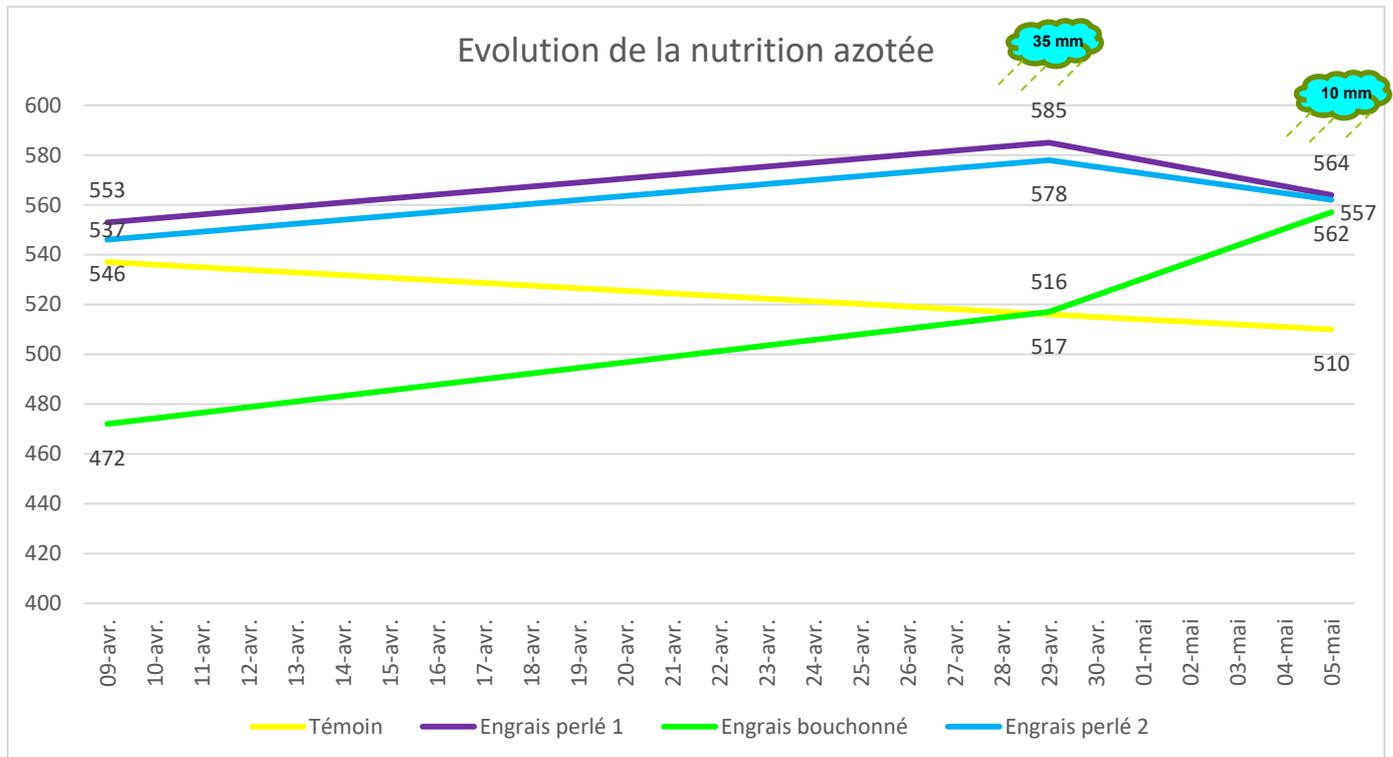
- Nombre d'épis / m² : 407 épis / m²
- Hauteur du blé : 103 cm
- Adventices présentes (nombre/m²) : 26 matricaires + 86 vulpins

- **Engrais perlé 2**



- Nombre d'épis / m² : 382 épis / m²
- Hauteur du blé : 105 cm
- Adventices présentes (nombre/m²) : 20 matricaires + 78 vulpins

- **Evolution de la nutrition azotée selon la pluviométrie tombée sur le secteur**



Le suivi de la nutrition azotée s'effectue à l'aide de la pince N-tester. Cet outil mesure la réflectance à des longueurs d'ondes spécifiques de la teneur en chlorophylle et de la biomasse. Dans l'essai, cette donnée permet d'estimer la teneur en chlorophylle dans les plantes, ce qui reflète l'état de nutrition azotée dans les différentes modalités étudiées. Elle ne permet, en aucun cas, de conseiller sur des doses à apporter car l'utilisation de la pince n'est pas optimale.

Dans la modalité témoin, plus le stade de la culture avance plus l'état de nutrition azotée diminue pour atteindre -30 points par rapport aux mesures effectuées au printemps.

Dans les modalités fertilisées, les « engrais bouchons » valorisent l'apport très tard par rapport aux produits perlés. En effet, lorsque l'état de nutrition azotée de ces dernières modalités est dans une phase descendante, celui des Bouchons continue d'augmenter pour se retrouver au même niveau un mois et demi après l'apport. Ceci s'explique par la forme d'azote présente dans les engrais utilisés.



Résultats

Modalités	Humidité (%)	PS (kg/ha)	Protéine (%)	PMG (g)	Rendement net /brut aux normes de 15 % d'humidité (q/ha)	Marge semi-brut (cout d'engrais pris en compte)	Groupes homogènes (N & K)
Produit perlé 2	11	82	10.1	37		Meunier 2 025 €/ha Fourrager 1 540 €/ha	A
Produit perlé 1	12	81	10.1	38		Meunier 1 800 €/ha Fourrager 1 330 €/ha	A
Bouchons de fiente	12	82	10.7	38		Meunier 1 770 €/ha Fourrager 1340 €/ha	A
Témoin non fertilisé	12	82	10.6	36		Meunier 1 665 €/ha Fourrager 1 295 €/ha	B

ET = 3.5 q/ha, CV = 8.2 %



Commentaires et analyses

Le rendement brut correspond au rendement pesé à la parcelle et ramené à la norme de 15 % d'humidité. Le rendement net correspond au rendement brut auquel le prix de la fertilisation pour chaque modalité, converti en q/ha du blé est soustrait. L'hypothèse de prix de vente du blé cette année pour un débouché en meunerie est 450 €/t et pour un débouché fourrager est 350 €/t.

Statistiquement aucune modalité fertilisée ne se détache des autres en effet le coefficient de variation de l'essai est trop élevé pour être précis.

Les produits perlés ont une action rapide. L'azote rapidement disponible pour les plantes a provoqué une augmentation importante du rendement. Cependant les blés ont manqué d'azote en fin de cycle induisant un taux de protéine plus faible. Ceci explique que les meilleurs rendements bruts obtenus le sont avec les produits perlés et en particulier avec le premier (plus d'azote apporté).

Le témoin non fertilisé se retrouve en dernière position avec 37 q/ha, ce qui reste équivalent au rendement net de la modalité « Bouchon de fiente » à destination fourragère.

En bio, le taux de protéine minimum pour commercialiser son blé en meunier est, en général, de 10,5%. On peut donc considérer que les blés produits avec les engrais perlés sont déclassés puisque le taux de protéine est inférieur à la norme contrairement aux deux autres modalités. Ainsi dans les conditions spécifiques de l'essai, il n'y a pas d'intérêt économique à utiliser des produits perlés malgré une augmentation significative du rendement du fait. Au final seule la modalité utilisant les bouchons semble plus intéressante économiquement car elle permet une augmentation du rendement tout en maintenant le taux de protéine.

Attention les produits perlés n'apportent au final qu'assez peu de matières organiques au sol. Leur seule utilisation sur une ferme bio (sans autre apport de matières organiques) n'est pas envisageable à long terme. Par contre leur action rapide et la facilité d'apport peuvent avoir un intérêt en apport tardif pour permettre d'augmenter le taux de protéine des blés bio parfois limitant pour la meunerie. C'est une modalité qui va d'ailleurs être mise en essai sur la campagne 2020-2021.

Cet essai nous montre encore une fois la nécessité d'évaluer l'intérêt économique d'un produit et pas uniquement l'effet sur le rendement.

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Clément DIVO Chambre agriculture 21

Sujet

Fertilisation azotée et soufrée du blé tendre d'hiver AB (21)

Agriculteur(s) / Exploitation : Samuel SIGOILLOT

Secteur géographique : Duesme, Plateau du Châtillonnais

Campagnes : 2020

Type d'essai : Comparaison en bandes



Renseignements parcellaires

Type de sol	Argilo-calcaire moyen	Date de semis	28 novembre 2019
Variété	TOGANO	Densité de semis	450 grains/m ²
Précédent	Blé tendre d'hiver C2	Fertilisation	selon protocole
Travail du sol	Labour	Désherbage	Herse étrille 16 mars 2020
Facteurs et conditions limitants	Sécheresse en mars-avril	Date de récolte	22 juillet 2020



Objectifs

L'objectif est d'évaluer les effets de deux engrais azotés et soufrés sur le rendement et sur la qualité du blé tendre d'hiver en agriculture biologique.



Protocole

Deux engrais autorisés en agriculture biologique sont testés : AZOPRIL et POLYSULFATE.

Engrais	Composition en éléments fertilisants (en kg/100 kg)					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₃
AZOPRIL	13	1	2	-	-	25
POLYSULFATE	-	-	14	17	6	48

AZOPRIL est un nouvel engrais UAB très concentré en azote et en soufre, à minéralisation rapide. Il a donc été décidé de tester deux périodes d'apport : un apport classique au stade « fin-tallage » et un apport tardif au stade « 2 nœuds ».

Modalité	Descriptif
Témoin	Témoin non traité, sans fertilisation
POLYSULFATE tallage	105 kg/ha (50 kg SO ₃) apporté le 15/03/2020
AZOPRIL tallage	350 kg/ha (45 kg N + 85 kg SO ₃) apporté le 15/03/2020
AZOPRIL 2N	350 kg/ha (45 kg N + 85 kg SO ₃) apporté le 25/04/2020



Résultats

Modalités	Peuplement-épi (nb épis/m ²)	Fertilité-épi (nb grains/épi)	PMG (g)	Rendement (q/ha)	PS (kg/hL)	Protéine (%)
AZOPRIL 2N	502	14,1	37,4	26,5	79,2	10,9
AZOPRIL tallage	468	12,3	38,6	22,2	79,5	11,0
POLYSULFATE tallage	454	11,0	38,3	19,1	79,7	11,8
TNT	486	8,3	38,5	15,5	79,5	11,3

Le rendement obtenu dans le témoin non-fertilisé est assez faible (15,5 q/ha), en lien avec la faible disponibilité en azote pour cette situation de deuxième paille (pas d'anté-précédent luzerne).

Le meilleur gain de rendement par rapport au témoin est permis par l'apport d'Azopril au stade « 2 nœuds » (+11 q/ha), suivi par l'apport d'AZOPRIL (+6,7 q/ha) et par l'apport de POLYSULFATE au stade « tallage » (+3,6 q/ha). En revanche, il n'y a pas d'écart significatif au niveau de la qualité du grain (PS et protéine). L'azote supplémentaire est dilué dans le grain.

L'augmentation du rendement est très largement due à l'accroissement de la fertilité des épis, tandis que la densité d'épis et le PMG ne présentent pas de variations significatives.



Épis dans la modalité « TNT »

Épis dans la modalité « Azopril 2N »



Analyse et Commentaires

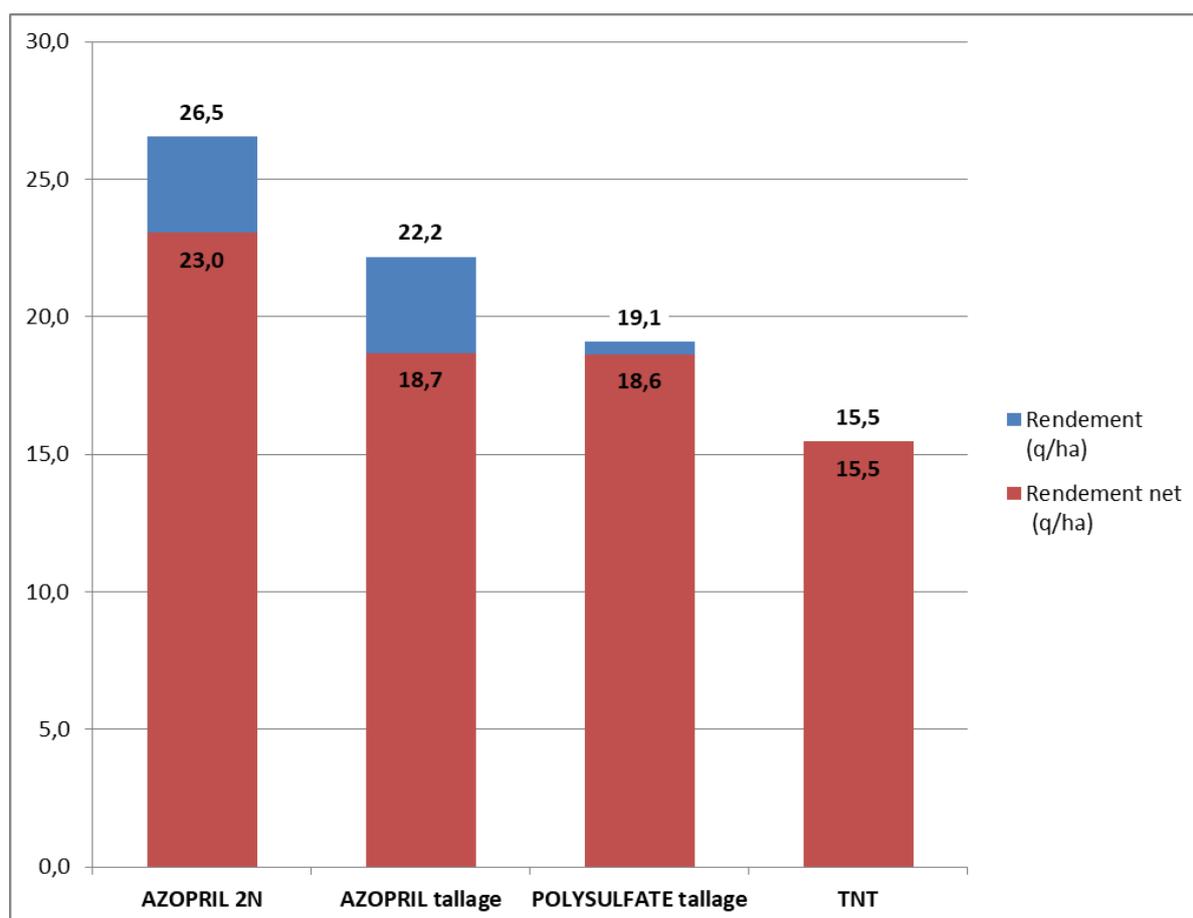
Une sécheresse exceptionnelle de 45 jours a eu lieu au début du printemps 2020 : aucune précipitation n'a été enregistrée entre le 12 mars et le 27 avril. La valorisation des engrais a donc eu lieu majoritairement à l'occasion du retour des pluies en fin de montaison quelques soient les modalités. Les engrais apportés au tallage n'ont donc pas pu augmenter le nombre d'épis/pied.

Au vu de l'efficacité de l'apport d'AZOPRIL courant-montaison (coefficient apparent d'utilisation de 73% !), il semble pertinent de privilégier ce positionnement pour ce type d'engrais (autour du stade « 2 nœuds » du blé tendre d'hiver). Ceci est dû à l'action très rapide de ce produit, semblable à un engrais soluble de type ammonitrate. L'apport au stade « 2 nœuds » favorise une bonne fertilité des épis. Un apport plus précoce favoriserait un peuplement-épis plus important au détriment de la fertilité des épis. De plus, il risquerait d'augmenter le développement des adventices et des maladies foliaires.

Analyse technico-économique :

Hypothèse de prix du blé tendre meunier AB : 500 €/tonne

Engrais	Prix (€/tonne)	Quantité apportée dans l'essai (kg)	Équivalence en blé meunier AB (q)
AZOPRIL	500	350	3,5
POLYSULFATE	220	105	0,5



Attention : AZOPRIL est un engrais très soluble qui n'apporte pas de fumure de fond (phosphore et potasse) ni de matières organiques fermentescibles. Dans un système céréalier biologique, il ne peut pas remplacer les apports de matières organiques, au risque d'entraîner une dégradation de la fertilité du sol. **L'objectif doit rester en premier lieu de « nourrir le sol pour nourrir la plante » afin d'assurer un renouvellement durable de la fertilité du système de production.**

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Philippe JAILLARD Chambre agriculture 58
Patrice CÔTE Chambre agriculture 89

Sujet

Comparaison d'un engrais fertilisant du commerce en AB sur BTH (89)

Agriculteur(s) / Exploitation : EARL FAUCHEUX
Secteur géographique : Lucy sur Yonne, Plateaux de Bourgogne
Campagne : 2019-2020
Type d'essai : Comparaison en bandes



Objectifs

Objectif initial : Appréhender l'intérêt de l'apport d'engrais organique azoté du commerce sur une parcelle n'ayant jamais reçu d'engrais.

Objectif final : Connaitre l'impact sur une culture de l'utilisation d'un engrais organique azoté du commerce ayant été stocké plus d'une année.



Renseignements parcelle agriculteur

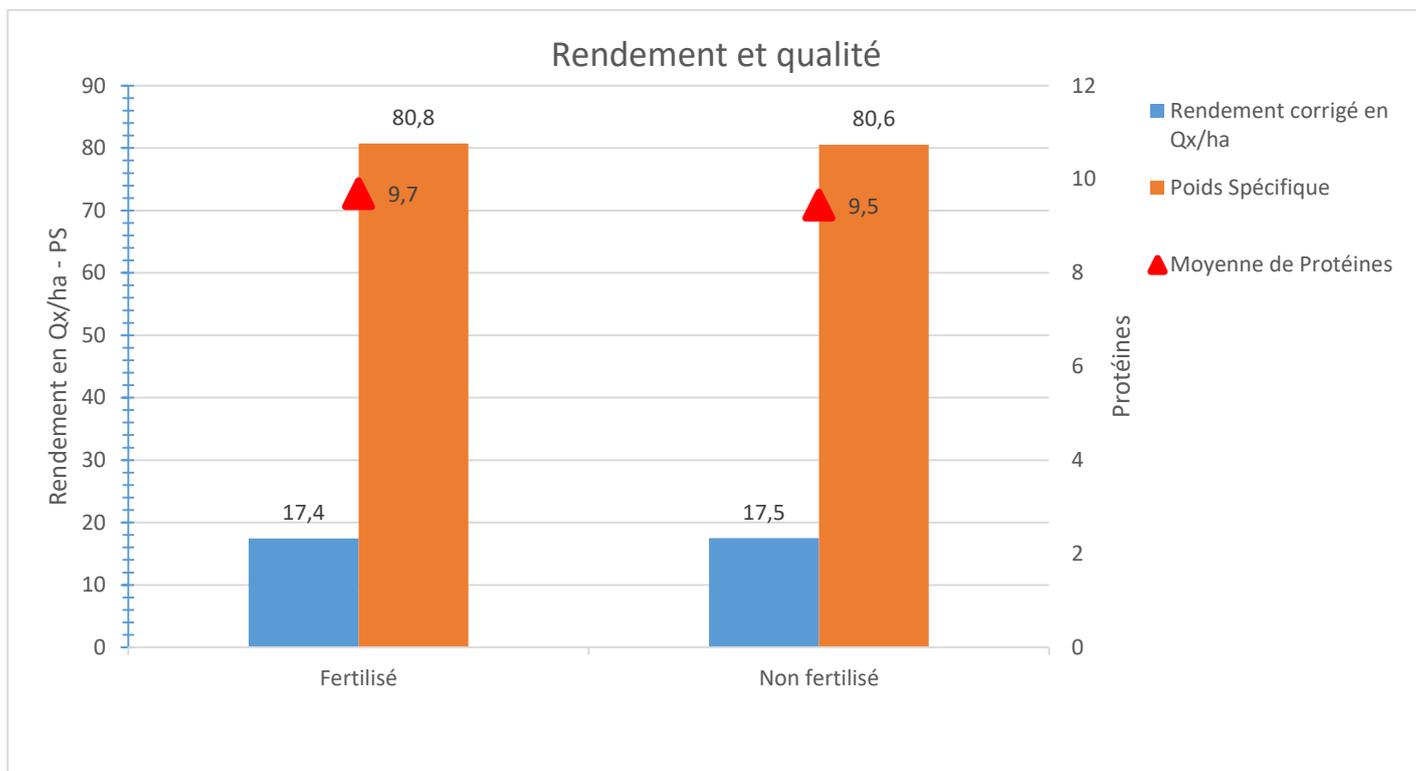
Type de sol	Argilo-limoneux moyennement profond (50 cm)	Date de semis	21 novembre 2019
Variété	Adesso	Densité de semis	450 grains/m ²
Précédent	Epeautre	Fertilisation	Selon protocole à 90 U N
Travail du sol	Labour, vibroculteur puis semis	Désherbage	Absence
Facteurs et conditions limitants	Semis tardif. Excès d'eau à l'automne et au printemps. Sècheresse printanière et estivale	Date de récolte	14 juillet 2020



Résultats

Le but initial de cet essai était de pouvoir comparer l'intérêt de l'apport d'engrais organique azoté du commerce sur une parcelle n'ayant jamais reçu d'engrais et d'analyser les bénéfices et les revers.

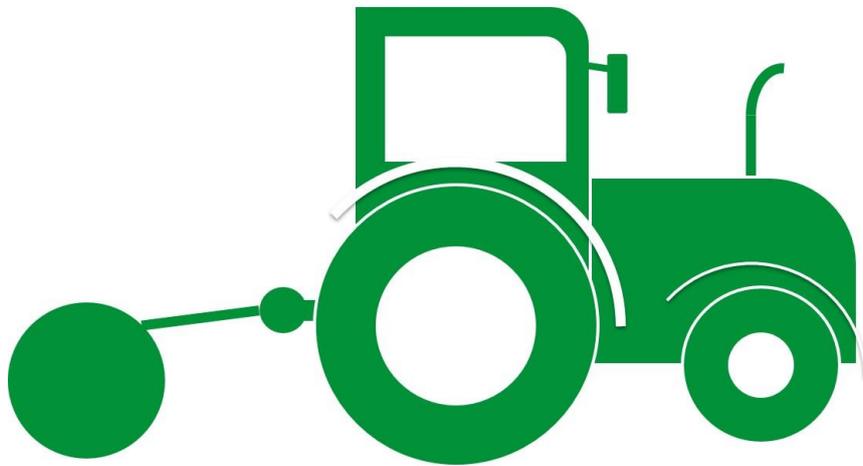
Le 8 avril 2020, le blé non fertilisé était en moyenne 2 cm plus haut par rapport au fertilisé.



Malgré la fertilisation apportée, les rendements observés ainsi que les taux de protéines et le PS sont semblables sur les deux modalités.

Il ressort de cet essai que l'utilisation d'un sac d'engrais organique ayant séjourné plus d'une année sous un bâtiment peut avoir un effet neutre sur la culture. Cela peut s'expliquer par l'altération du produit qui au lieu de libérer de l'azote, va en consommer pour se dégrader.

Point de surveillance à avoir : il aurait fallu analyser la teneur nutritive du big-bag avant épandage pour connaître les valeurs N/P/K réelles.



Itinéraires techniques

Acquisition de références sur la culture du pois cassé et pois chiche. (25) ..	42
Essai TCO céréales – applications foliaires sur blé tendre d’hiver (58)	46
Essai maïs et sorgho associé à des légumineuses (70)	49

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Luc FREREJEAN:

Chambre agriculture 25

Sujet

Acquisition de références sur la culture du pois cassé et pois chiche. (25)

Agriculteur(s) / Exploitation :

Pépinière de maraîchage biologique, Besançon

Secteur géographique :

Plaine et plateau de basse altitude sans déficit hydrique

Campagne :

2019-2020

Type d'essai :

Essai microparcelles randomisées



Renseignements parcellaires

Type de sol	limon	Date de semis	23 mars 2020
Précédent	Prairie temporaire	Fertilisation	Aucune
Travail du sol	Broyage du couvert en place Labour Déchaumeur à disques Préparation avant semis Rouleau après semis	Désherbage	Aucun
Facteurs et conditions limitants	Déficit hydrique Fort enherbement en liseron des haies et chardon	Date de récolte	20 aout 2020



Objectifs

L'objectif de l'essai mis en place à la pépinière de maraîchage biologique de Besançon est d'acquérir des références sur la conduite du pois cassé et du pois chiche, afin de pouvoir mieux conseiller les agriculteurs qui seraient intéressés par ces cultures. La culture de ces protéagineux permet en effet de répondre à une demande croissante de source de protéines végétales locales pour l'alimentation humaine notamment en restauration collective.



Protocole

Le protocole doit permettre de tester l'influence de deux couverts associés sur la culture du pois cassé et du pois chiche. Ces deux couverts sont le blé de printemps variété togano et la cameline variété calena.

- **Dispositif** : Essai en blocs de 10 m x 2 m répétés 4 fois
- **Description des modalités** :

Pois Chiche

	Pois Chiche pieds / m²	Blé pieds / m²	Cameline kg / ha
Modalité 1	60	0	0
Modalité 2	60	110	0
Modalité 3	42	110	0
Modalité 4	60	0	2
Modalité 5	42	0	2

Pois Cassé

	Pois Cassé pieds / m²	Blé pieds / m²	Cameline kg / ha
Modalité 1	90	0	0
Modalité 2	90	110	0
Modalité 3	63	110	0
Modalité 4	90	0	2
Modalité 5	63	0	2



Résultats

Les conditions météorologiques de l'année 2020 dans le secteur de mise en place de l'essai ont été très défavorables au développement des protéagineux de printemps tout au long du cycle de végétation :

- Du 23 mars, date du semis au 24 avril il n'est tombé que 7.4 mm d'eau sur l'essai. Ce déficit (il est tombé en moyenne 76 mm d'eau durant cette période de 2011 à 2019 à la station météorologique de Besançon) a pénalisé la levée des légumineuses et la mise en place des nodosités. Cette lente germination de la culture s'est accompagnée d'un développement spectaculaire des adventices dans la parcelle.
- Pendant toute la période de culture, du 23 mars au 20 août, le déficit de pluviométrie a été de 31% par rapport à la moyenne des 40 dernières années. Ce déficit combiné à de fortes températures, 17 jours à plus de 30°C du 23/06 au 23/08 a réduit le développement ainsi que le remplissage des grains.

Résultats pois chiche

	Pois Chiche pieds / m ²	Blé pieds / m ²	Cameline kg / ha	Rendement en q/ha	Ecart type résiduel
Modalité 1	60	0	0	6.86	0.8
Modalité 2	60	110	0	8.49	4.40
Modalité 3	42	110	0	5.77	0.58
Modalité 4	60	0	2	10.08	4.14
Modalité 5	42	0	2	6.79	2.35
Rendement moyen				7,60	

Résultats pois cassés

	Pois Cassé pieds / m ²	Blé pieds / m ²	Cameline kg / ha	Rendement en q/ha	Ecart type résiduel
Modalité 1	90	0	0	5,98	1,11
Modalité 2	90	110	0	5,26	0,96
Modalité 3	63	110	0	4,15	0,35
Modalité 4	90	0	2000	5,84	1,64
Modalité 5	63	0	2000	3,71	1,16
Rendement moyen				4,98	



Conclusion

Compte tenu des facteurs limitants de l'année 2020, nous n'avons pas pu mettre en évidence de différences significatives entre les différentes modalités. Les rendements moyens sont très faibles avec respectivement 7.6 q/ha pour le pois chiche et 4.9 q/ha pour le pois cassé.

98.8% des grains de pois cassé sont bruchés ce qui altère fortement la qualité commerciale de la récolte en alimentation humaine. La récolte est toutefois valorisable en alimentation animale.

L'expérimentation de cette année met en évidence la forte variabilité des rendements qui peut être observée sur les protéagineux. C'est bien souvent cette contrainte qui limite leur introduction dans les rotations. Cette irrégularité devra être prise en compte par les filières pour que ces cultures puissent se développer et répondre à la demande croissante de la restauration collective.



Pois cassés bruchés à 98 %



Pois chiches

ESSAI REALISE PAR :



Contact(s):

Cédric ZAMBOTTO Chambre agriculture 58
Habib BENMANSOUR Chambre agriculture 58

Sujet

Essai TCO céréales – applications foliaires sur blé tendre d’hiver (58)

Agriculteur(s) / Exploitation : Bruno GUYARD
Secteur géographique : La Marche
Campagne : 2019-2020
Type d’essai : Essai microparcelles randomisées



Renseignements parcellaires

Type de sol	Argilo-calcaire superficiel	Date de semis	25 octobre 2019
Variété	Lennox	Densité de semis	450 grains/m ²
Précédent	Colza	Fertilisation	/
Travail du sol	Déchaumage courant octobre 2019	Désherbage	Passage de herse étrille courant mars 2020
Facteurs et conditions limitants		Date récolte de	20 juillet 2020



Objectifs

Le but de cet essai est d’observer, sur blé tendre d’hiver et dans le contexte de l’année, l’intérêt des thés de compostes oxygénés (TCO) en application foliaire dans un système céréalier en agriculture biologique. Différentes stratégies de protection contre les maladies foliaires du blé seront ainsi comparées dans cet essai.



Protocole

• Dispositif :

L’essai a été mené en micro-parcelles de 3 m de largeur et 20 m de longueur avec 4 blocs de répétitions.

Au printemps, 3 applications foliaires de TCO ont été réalisées. Cette modalité est comparée à un témoin non traité ainsi qu’une modalité extraits fermentés d’ortie et de la bardane (données agriculteur).

- **Description des modalités**

Modalité	Stade protocole	Epi 1cm	1 - 2 N	DFE
	Stade application	Epi 1.5 - 2 cm	Epi 9 - 10 (2 nœuds)	DFP - DFE
	Date	09-10/04/2020	22/04/2020	07/05/2020
	Conditions	T°= 6 °C HR début : 80 % HR fin : 78 %	T°= 8 °C HR début : 80 % HR fin : 80%	T°= 12 °C HR début : 78 % HR fin : 75%
1	Témoin Taux de Brix 20/04/20 : 6 %	Témoin Taux de Brix 24/04/20 : 16 %	Témoin Taux de Brix non réalisé	
2	TCO Taux de Brix 20/04/20 : 8 %	TCO Taux de Brix 24/04/20 : 14 %	TCO Taux de Brix non réalisé	
3	EF Ortie + EF Bardane Taux de Brix 20/04/20 : 8 %	Taux de Brix 24/04/20 : 16 %	Taux de Brix non réalisé	

EF : Extraits fermentés

TCO : Thé de Composte Oxygéné



Résultats

Suivi du taux de Brix dans les différentes modalités

Un suivi du taux de Brix a été réalisé peu avant la deuxième application à l'aide d'un réfractomètre. Cette donnée permet d'estimer le taux de sucre élaboré par les plantes avant et après le traitement dans les différentes modalités et ainsi comparer l'efficacité des différentes applications par rapport au témoin vis-à-vis de la stimulation des plantes.

Une augmentation du taux de Brix est observée après l'application (y compris dans le témoin non traité). Cette augmentation n'est probablement pas liée au traitement appliqué mais au stress hydrique dans la parcelle au printemps qui a stimulé les plantes à élaborer des sucres pour faire face à ce stress. L'augmentation du taux de Brix est plus importante dans le témoin, ce qui peut être dû à un stress plus élevé des plantes dans cette modalité et par conséquent une élaboration plus importante de sucres. Les différences de taux de Brix entre les trois modalités sont légères et aléatoires.

A noter : la mesure du taux de Brix est difficile à interpréter. Elle est dépendante de plusieurs facteurs : les conditions de prélèvement, la méthode de pressage des feuilles et les conditions climatiques. De plus, seules deux mesures avaient été réalisées (encadrement de la deuxième application), ces résultats ne sont donc pas exploitables dans cet essai.

Rendement

N°	Modalités	Humidité (%)	Protéines (%)	PS	PMG	Rendement brut aux normes de 15 % d'humidité (q/ha)
2	Thé de Compost Oxygéné (TCO)	12	8	76	38	 46
1	Témoin Non Traité	12	8	76	37	 44
3	Extraits fermentés de bardane et ortie	-	-	-	-	 37

CV = 3.76 %, ET = 1.69 q/ha



Commentaires

Cet essai mené en blocs de répétitions pour la partie thés de compost oxygénés et témoins non traités et sans répétition pour la partie extraits fermentés. Une mesure a été faite sur le reste de la parcelle où une application d'extraits fermentés comportant de la bardane et de l'ortie (données agriculteur). Le coefficient de variation est de 3.7 % pour la partie analysée, ce qui est peu précis, les résultats seront plutôt à considérer comme étant des tendances.

L'analyse statistique ne montre aucune différence de rendement brut entre les modalités d'après le « test Newman-Keuls ». La modalité traitée avec des thés de compost oxygénés arrive en première position avec 46 q/ha suivie de témoin non traité avec 44 q/ha (récolte avec une micro batteuse) et enfin le rendement de la parcelle traitée avec des extraits fermentés est de 37 q/ha (rendement batteuse : données agriculteur).

Ces résultats ne permettent pas de tirer des conclusions sur ces deux stratégies de protection en agriculture biologique. Des essais sur les applications de TCO foliaires et d'extraits fermentés de plantes seront à reconduire dans la campagne à venir, aussi bien sur céréales (hiver et/ou printemps) afin de suivre leur intérêt en agriculture biologique.

ESSAI REALISE PAR :



Semences fournies par



Contact(s):

Juliette GUESPIN

Chambre agriculture 70

Sujet

Essai maïs et sorgho associé à des légumineuses (70)

Agriculteur(s) / Exploitation :

GAEC LAUT

Secteur géographique :

Plateaux de Haute-Saône

Campagne :

2019-2020

Type d'essai :

Essai microparcelles randomisées



Renseignements parcellaires

Type de sol	Limoneux	Date de semis	12 mai 2020
Espèces	Maïs et sorgho mono-coupe associé à vesce, féverole, soja, lablab, cowpea Sorgho multi-coupe	Fertilisation	Couvert roulé à l'hiver 15 à 20 tonnes/ha de fumier frais au semis
Précédent	Blé tendre d'hiver > couvert avoine (70%) + vesce (30%)	Désherbage	1 passage herse étrille à 2 jours 1 passage herse étrille à 3F 2 passages de bineuse
Travail du sol	Labour mars, reprise labour avant semis	Date de récolte	12 septembre 2020
Facteurs et conditions limitants	Sécheresse modérée		

Le contexte climatique des sécheresses consécutives nous invite à trouver des solutions pour continuer à produire des fourrages en quantité et de qualité pour les élevages.

Le maïs est une plante gourmande en eau, mais aussi en fertilisation azotée qui est un facteur limitant en Agriculture Biologique (AB).

Au regard de cette problématique, le sorgho présente de réels atouts quant à sa résistance vis-à-vis des conditions climatiques sèches et de ses besoins plus faibles en azote.

Cet essai comparatif a été réalisé en bandes. L'essai portera sur du maïs en pur, du maïs associé à différentes légumineuses, du sorgho mono-coupe en pur et du sorgho associé. Les mêmes modalités ont été testées dans l'essai maïs et sorgho. Une modalité sorgho multi-coupe a été testée. La récolte a été ensilée. La parcelle est en première année de conversion AB - C1.



Objectifs

Dans une optique de sécurisation des stocks fourragers en élevage bovin et d'une production de qualité pour les éleveurs laitiers, il est essentiel d'évaluer les valeurs alimentaires d'un sorgho comparé à un maïs. Mais aussi d'évaluer l'utilité d'associer un maïs ou un sorgho à des légumineuses.

Les critères d'intérêts d'une telle association sont : augmenter la teneur en protéines, augmenter les valeurs alimentaires du produit final, produire de l'azote pour le sorgho ou le maïs grâce aux mycorhizes des légumineuses (en cours de culture, mais surtout pour avoir des reliquats d'azote), augmenter la production de matière sèche, gérer l'enherbement, diminuer la pression ravageurs etc.



Protocole

- **Dispositif :**

Les deux essais en bande maïs et sorgho ont été semés sur 9 mètres de large (semoir mono-graines 4 rangs avec distributeur d'engrais localisé sur le rang, largeur 3 m) et sur 100 mètres de long. Le maïs a été semé avec un écartement de 75 cm et le sorgho à 50 cm. La récolte s'est faite avec une ensileuse de 6 m.

Les densités de semis initialement prévues ont été difficiles à respecter car le semoir n'est pas un semoir de précision et semer des plantes compagnes associées sur le rang (pour pouvoir biner) est compliqué. Ainsi, vous trouverez directement les comptages effectués au 12/06/2020, 1 mois après le semis, en pieds par m².

Levée pieds / m ²	Maïs population <i>JeanJean70</i>	Maïs hybride <i>LG 30.331</i>	Lablab <i>Purple NT</i>	Vesce <i>Claudia</i>	Soja <i>RGT Siroca</i>	Féverole <i>Tifanny</i>	Cowpea <i>Black Stallion NT</i>
Modalité 1	16						
Modalité 2		19					
Modalité 3		16	6				
Modalité 4		17		12			
Modalité 5		18			16		
Modalité 6		18				16	
Modalité 7		18					12
Modalité 8*		<i>Maïs</i>	<i>Lablab</i>		<i>Soja</i>		

* Modalité « bonus », reste de semences - pas de comptage réalisé

Comptage levé de l'essai sorgho :

Levée pieds / m ²	Sorgho BMR Master	Lablab Purple NT	Vesce Claudia	Soja RGT Siroca	Féverole Tiffany	Cowpea Black Stallion NT	Sorgho Multicoupe
Modalité 1	21			13			
Modalité 2	31				12		
Modalité 3	27	20					
Modalité 4	30						
Modalité 5	16		25				
Modalité 6	20					8	
Modalité 7							*

* le sorgho multi-coupe a été semé au semoir à céréales au 29/06/2020 dans des conditions très favorables au sorgho, pas de comptage réalisé

Ces fortes densités de peuplement ont été constatées avant deux passages de bineuse agressive. On estime à au moins 20% la perte des pieds.



Résultats

Observations visuelles (sans résultats chiffrés) :

- La modalité ayant le mieux fonctionné visuellement est le maïs + lablab (48.000 pieds/ha) avec une densité de végétation très importante.
- La féverole, 1,30 m de hauteur, a concurrencé le maïs, mais elle a permis de gérer le salissement dans les deux essais. Dans l'essai sorgho, le 2^{ème} passage de bineuse a supprimé de nombreux pieds (pas bien semé sur le rang). Ensuite, elle a grillé pour cause de maladie un mois et demi avant la récolte.
- La vesce, après une forte densité de levée, a disparu au cours du cycle.
- Le cowpea a eu d'importantes difficultés à lever et plus de la moitié des pieds ont disparu rapidement.
- Le soja s'est très bien développé, environ 1 mètre et a fait beaucoup de gousses. Son développement conséquent a permis de gérer le salissement. Cette modalité était prometteuse mais n'est pas ressortie dans les rendements.

Attention, le gradient de couleur utilisé permet de comparer les valeurs des modalités entres elles, sans être comparées à des valeurs de référence en terme de « bonnes ou mauvaises valeurs ».

Rendements essai maïs :

Modalités	En vert, t/ha	Matière sèche en %	En tonnes de MS / ha
1 : maïs pop	34,17	32,1	11,0
2 : maïs LG	40,83	34,2	14,0
3 : maïs LG + lablab	46,17	28	12,9
4 : maïs LG + vesce	38,67	33,8	13,1
5 : maïs LG + soja	31,17	33,3	10,4
6 : maïs LG + féverole	41,67	32,6	13,6
7 : maïs LG + cowpea	41	32,3	13,2
8 : maïs LG + soja + lablab	37,67	32,2	12,1

Rendements essai sorgho :

Modalités	En vert, t/ha	Matière sèche en %	En tonnes de MS / ha
1 : sorgho + soja	35,25	29,6	10,4
2 : sorgho + féverole	30	31	9,3
3 : sorgho + lablab	34,5	30,5	10,5
4 : sorgho	36	30,8	11,1
5 : sorgho + vesce	25,5	31,3	8,0
6 : sorgho + cowpea	27,8	29,8	8,3
7 : sorgho multicoupe (1 coupe)	39,8	19,7	7,8

Le maïs a un rendement supérieur au sorgho avec une moyenne de 12,5 t MS /ha, on observe des disparités pour 2 modalités, le maïs + soja (10,4 t MS/ha) et maïs population (11 t MS/ha).

Le maïs en pur (14 t MS/ha) et le maïs + féverole (13,6 t MS/ha) ont eu les meilleurs rendements. A noter que le maïs + lablab récolté en vert a eu le meilleur tonnage = 46,17 t (contre 38,9 tonnes en moyenne) mais la densité très importante de matière verte n'a pas permis d'arriver à un taux de matière sèche suffisant : 28%.

Le maïs a été récolté à un stade idéal, environ 32% de matière sèche (MS). Par contre, le sorgho a été récolté à 33% de MS au lieu d'environ 28%, ce taux peut éventuellement jouer sur les UFL par rapport à la digestibilité de l'aliment.

Le sorgho a un rendement moyen de 9,35 t MS /ha. A noter que le sorgho en pur présente les meilleurs rendements, donc a priori dans cet essai, l'association n'a pas été favorable pour les rendements. Nous allons voir par la suite qu'elle a été favorable en termes de valeurs nutritives pour certaines modalités.



Valeurs analytiques : analyse

Le tri est fait selon les valeurs croissantes en MAT. Les analyses ont été réalisées en infra-rouge.

Référence échantillon	Matière sèche	Matière minérale	Matières azotées totales	Cellulose brute	Digestibilité	Amidon
MAÏS LG 31.330	34,2	4,7	77	205	73	189
MAÏS LG 31.330 + VESCE CLAUDIA	33,8	5,2	80	212	72,3	140
MAÏS LG 31.330 + FEVEROLE TIFFANY	32,6	5,3	83	202	74,3	150
MAÏS LG 31.330 + COWPEA BLACK STALLION	32,3	6	85	212	72,2	117
MAÏS LG 31.330 + SOJA RGT SIROCA	33,3	5,5	90	216	72,7	132
MAÏS LG 31.330 + SOJA RGT SIROCA + LABLAB PURPLE	32,2	5,4	91	193	75,5	221
MAÏS POP JEANJEAN 70	32,1	6,3	97	221	70,8	77
SORGHO MASTER BMR + FEVEROLE TIFFANY	31	6,1	99	190	68,8	174
MAÏS LG 31.330 + LABLAB PURPLE	28	6,3	105	198	70,1	112
SORGHO MULTICOUPE OCTANE	19,7	8,5	108	273	64,4	0
SORGHO MASTER BMR	30,8	6,3	111	216	65,6	92
SORGHO MASTER BMR + SOJA RGT SIROCA	29,6	6,8	112	215	63,8	100
SORGHO MASTER BMR + COWPEA BLACK STALLIO	29,8	7,1	117	208	64,9	102
SORGHO MASTER BMR + LABLAB PURPLE	30,5	5,8	122	200	63,6	117
SORGHO MASTER BMR + VESCE CLAUDIA	31,3	6,8	126	208	64,2	103

Le sorgho présente un niveau de digestibilité de la matière organique plus faible : 65% contre 72,6% pour le maïs. La teneur en amidon est également plus faible, en moyenne 103 g/kg pour le sorgho, (excepté pour la modalité sorgho + féverole à 174), quant au maïs le taux moyen est de 142 g/kg.

Les modalités de sorgho ont nettement plus de MAT (11,5 g / 100 g en moyenne) que les modalités maïs (8,85 g / 100g en moyenne). Les associations sorgho + cowpea, sorgho + vesce et sorgho + lablab présentent les meilleurs teneurs. A noter que dans l'essai sorgho, une forte présence de chénopodes (et d'amaranthe) pourrait éventuellement augmenter la teneur en MAT de l'ensilage.

On observe que le maïs population a plus de MAT (9,7) que le maïs hybride (7,7).

Par ailleurs, le sorgho est beaucoup plus concentré en calcium, phosphore et magnésium que le maïs avec des valeurs fréquemment multipliées par deux.

Le tri est effectué selon les valeurs croissantes d'UFL.

Référence échantillon	UFL	UFV	PDIN	PDIE	PDIA
SORGHO MULTICOUPE OCTANE	0,76	0,69	65	62	23
SORGHO MASTER BMR + VESCE CLAUDIA	0,77	0,7	76	70	27
SORGHO MASTER BMR + SOJA RGT SIROCA	0,78	0,7	67	66	24
SORGHO MASTER BMR + LABLAB PURPLE	0,78	0,7	74	70	26
SORGHO MASTER BMR	0,79	0,72	67	68	24
SORGHO MASTER BMR + COWPEA BLACK STALLION	0,79	0,71	70	67	25
SORGHO MASTER BMR + FEVEROLE TIFFANY	0,83	0,72	60	68	21
MAÏS LG 31.330 + VESCE CLAUDIA	0,94	0,89	48	70	17
MAÏS LG 31.330 + COWPEA BLACK STALLION	0,94	0,89	51	71	18
MAÏS POP JEANJEAN 70	0,94	0,89	58	73	21
MAÏS LG 31.330	0,95	0,85	47	70	17
MAÏS LG 31.330 + SOJA RGT SIROCA	0,95	0,9	54	73	19
MAÏS LG 31.330 + FEVEROLE TIFFANY	0,96	0,91	50	72	18
MAÏS LG 31.330 + LABLAB PURPLE	0,96	0,91	63	74	22
MAÏS MASTER BMR + SOJA RGT SIROCA + LABLAB PURPLE	0,97	0,88	55	72	19

De manière générale, la valeur énergétique du sorgho (0,79 UFL) est inférieure à celle du maïs (0,95 UFL). L'association sorgho + féverole obtient la meilleure teneur en UFL à 0,83 mais avec seulement 9,9 de MAT.

Le niveau d'UFL constaté dans cet essai est plus faible que la référence bibliographique. L'effet année et le stade de récolte jouent probablement. Des

analyses complémentaires vont être effectuées afin de confirmer les données observées.

Par contre, le sorgho montre un intérêt quant à son faible écart PDIE – PDIN.

Dans l'essai maïs associé, on remarque moins de variabilité dans les teneurs en UFL.

Les associations avec les plantes compagnes ont permis de gagner de 0,3 à 2,8 points de MAT (en moyenne 1,2).

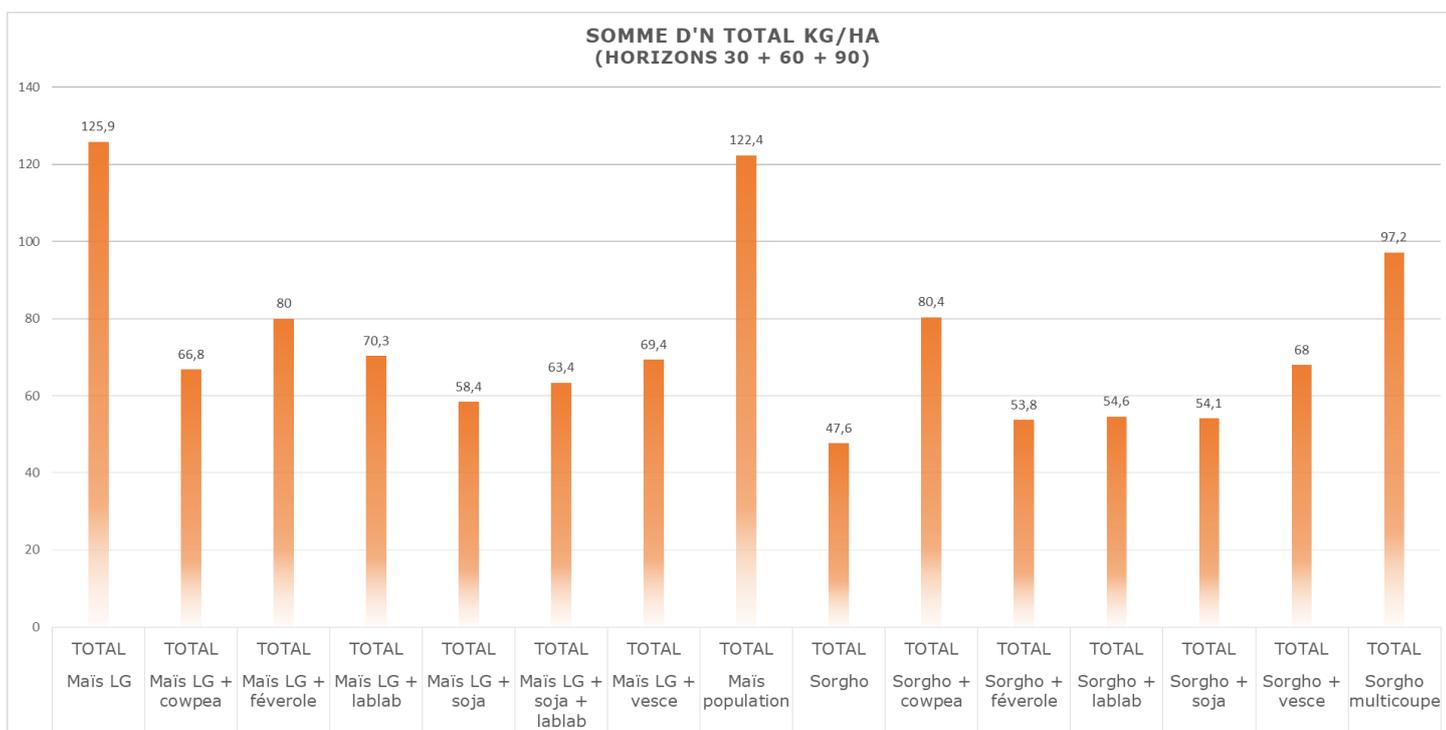
Pour le sorgho multi-coupe, il y a des interrogations quant à son mode de récolte et d'utilisation : taux de MS très faible, pour le pâturage, affouragement en vert ? Attention, cette modalité n'a été ensilée qu'une fois. Au vu des conditions de l'année, deux coupes auraient pu être envisagées, d'où un biais dans les rendements.



Reliquats azotés

Des reliquats azotés et soufrés de 0 à 30, 30 à 60 et 60 à 90 cm ont été réalisés pour chaque modalité. Vous trouverez ci-dessous un graphique mettant en évidence l'azote total des 3 horizons et ceci pour chaque modalité.

Ci-dessous le tableau des totaux de NO₃, NH₄, N total et SO₃ pour les 3 horizons.



Modalités	NO3- total horizons kg/ha	NH4+ total horizons kg/ha	N total horizons kg/ha	SO3 kg/ha
Maïs population	99,2	23,2	122,4	332,2
Maïs LG	116,7	9,2	125,9	283,6
Maïs LG + lablab	59,6	10,7	70,3	316
Maïs LG + vesce	54,3	15,1	69,4	388,9
Maïs LG + soja	57,5	0,9	58,4	324,9
Maïs LG + féverole	77,4	2,6	80	332,2
Maïs LG + cowpea	61,9	4,9	66,8	356,4
Maïs LG + soja + lablab	57,9	5,5	63,4	400,6
Sorgho + soja	24,8	29,3	54,1	324,9
Sorgho + féverole	39,3	14,5	53,8	344,3
Sorgho + lablab	39,7	14,9	54,6	307
Sorgho	33,9	13,7	47,6	269,4
Sorgho + vesce	50,6	17,4	68	264,1
Sorgho + cowpea	44,2	36,2	80,4	351,6
Sorgho multicolore	80,4	19,8	100,2	656,1

Constats et hypothèses :

On constate que le maïs en pure, variété population ou hybride, ont les reliquats d’N les plus élevés.

On observe que les reliquats d’NH4 sont plus élevés en sorgho que ceux en maïs.

Le sorgho multicolore sera considéré à part car étant semé au 29/09 et récolté (comme les autres modalités), il n’a pas eu le temps de mobiliser l’azote disponible.

Aucune conclusion ne peut être apportée, seules des hypothèses peuvent être faites :

- La parcelle est en conversion et l’historique conventionnel est peu connu. La fumure de la parcelle est très importante notamment au vue des reliquats soufrés très élevés (avec une moyenne de 347 kg/ha). L’agriculteur aurait apporté seulement 15 t/ha de fumier frais, cet apport a pu être sous-estimé. Aussi, du polysulfate est régulièrement apporté.
- L’essai sorgho a des reliquats plus faibles que le maïs alors que le sorgho, dans la littérature, est censé être moins gourmand en N. Cependant, la forte présence d’adventices et particulièrement de chénopodes et d’amarantes auraient pu expliquer l’exploitation du NO3.
- Les essais en bande représentaient respectivement 1 ha chacun et l’homogénéité du sol peut être différent.



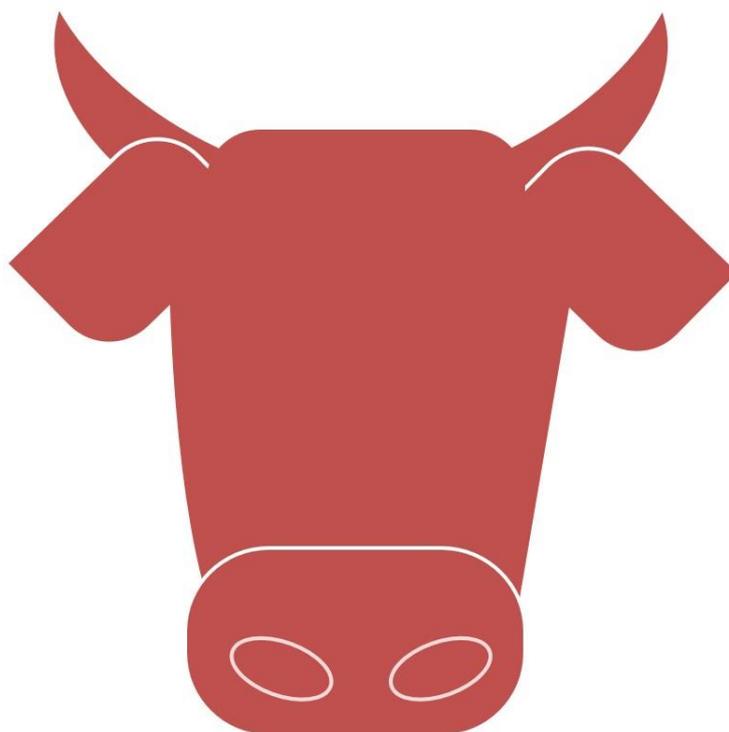
Conclusion

Le maïs détrône le sorgho quant aux rendements, à sa digestibilité et au niveau des UFL. Cependant, le sorgho présente davantage de MAT, d'éléments nutritifs et un faible écart PDIE – PDIN.

L'année, la fumure, les précédents culturaux et le potentiel de la parcelle ont été très favorables au maïs, donc attention à la comparaison des deux. En effet, dans ce contexte le sorgho ne peut concurrencer le maïs. Ainsi, il paraît judicieux de conserver la culture du maïs dans les parcelles qui ont du potentiel et d'essayer d'implanter du sorgho pour remplacer le maïs quand celui-ci ne pousse plus.

Quant à la fertilisation, des relevés de biomasse seront effectués au printemps sur le méteil grains (semé en octobre 2020) afin d'essayer de sortir des tendances quant à la restitution positives ou neutres des légumineuses.

Des essais seront poursuivis l'année prochaine dans des contextes pédoclimatiques différents, adaptés au maïs et adaptés au sorgho afin d'évaluer leurs potentiels dans des contextes qui leur sont propres.



Essai élevage

Essai prairies de mélanges bio (89) 60



Contact(s):

Patrice CÔTE
Chambre agriculture 89

Jérôme LAVIRON
ALYSE

Christophe FOURNIER
110 Bourgogne

Sujet

Essai prairies de mélanges bio (89)

Agriculteur(s) / Exploitation : EARL du Chant d'Avril -
Secteur géographique : Champignelles - Puisaye
Campagne : 2019-202X
Type d'essai : Comparaison en bandes



Renseignements parcelle agriculteur

Lieu	Champignelles (89)	Fertilisation	200 Kg/ha de Polysulfate le 20 février 2020
Type de sol	Argile à silex	Dés herbage	Absence
Variétés	Selon protocole	Date de semis	21 août 2019
Précédent	Féverole	Densité de semis	30 Kg/ha sauf modalité agriculteur à 24 Kg/ha
ITK	Travail superficiel		

Essai conduit dans le cadre de :



Objectifs

Les essais cherchent à répondre à 2 objectifs :

- Renforcer le potentiel fourrager et protéique des prairies.
- Développer la production de cultures riches en protéines.

Il sera testé de nouvelles espèces, variétés, associations, et de nouveaux itinéraires culturaux ou conduites afin de répondre à plusieurs questions :

- Quel mélange prairial et quelle valorisation pour assurer le meilleur compromis rendement/protéines selon le contexte pédoclimatique ? Quels sont les mélanges prairiaux qui résistent mieux l'été dans le cas de prairies conduites en pâturage tournant. Un mélange de variétés avec des dormances différentes a-t-il une valeur ajoutée ?



Protocole

Le dispositif comprend 4 modalités conduites en bandes



Les mélanges des différentes modalités sont :

Toutes les modalités ont été semées le 21/08/2019

Les doses de semis ont été de 30 Kg/ha pour toutes les modalités, excepté pour la modalité « mélange agriculteur » qui a été semée à 24 Kg/ha comme habituellement sur l'exploitation.

1-RGT MIX PROTEINES 3 : Mélanges 1

		% du mélange	Dose en pure (Kg/ha)
Trèfle violet RAVI	Trèfle violet	25%	7,5
Trèfle blanc TIVOLI	Trèfle blanc	5%	1,5
Ray grass hybride SOFIAL	Ray gras	40%	12
Ray grass hybride KYRIAL	Ray gras	30%	9

2-PACHA MAX : Mélanges 2

		% du mélange	Dose en pure (Kg/ha)
Ray grass hybride 2N PACHA	Ray gras	50%	15
Trèfle violet 4N ATLANTIS	Trèfle violet	10%	3
Trèfle violet 2N SANGRIA	Trèfle violet	25%	7,5
Trèfle incarnat CARMONA	Trèfle	15%	4,5

3-GUPINA MAX :**Mélange 3** % du
 mélange Dose en
 pure
 (Kg/ha)

		% du mélange	Dose en pure (Kg/ha)
Ray grass hybride 2N GUPINA	Ray gras	53%	15,9
Trèfle violet 2N HARMONIE	Trèfle violet	40%	12
Trèfle de Micheli FIXATION	Trèfle	7%	2,1

4-MELANGE
AGRICULTEUR :**Mélange 4** % du
 mélange Dose en
 pure
 (Kg/ha)

		% du mélange	Dose en pure (Kg/ha)
Fétuque élevée SWAJ	Fétuque	21%	5
Ray grass hybride LEONIS	Ray grass	21%	5
Ray grass Anglais ECRIN	Ray grass	28%	6,6
Trèfle blanc Klondike	Trèfle blanc	10%	2,5
Trèfle blanc MAGNIFICO	Trèfle blanc	10%	2,5
Trèfle hybride DAWN	Trèfle hybride	7%	1,66
Trèfle violet REICHERSBERGER	Trèfle violet	3%	0,83

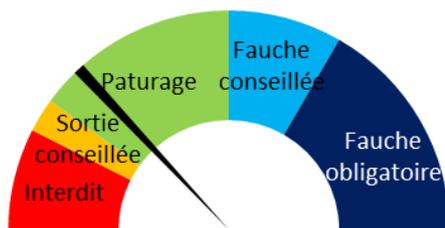


Observations et Résultats

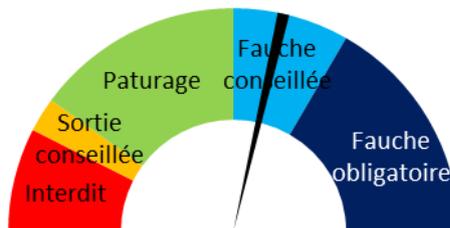
Observations notations au 26 mars 2020 (Déprimage) :

Juste avant le déprimage de la parcelle par le cheptel allaitant, des relevés de la biomasse ont été réalisés par deux méthodes :

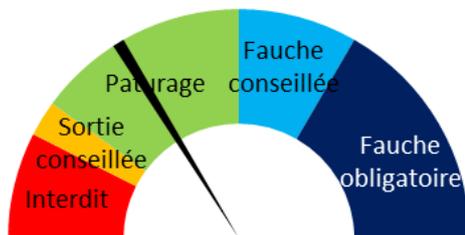
➤ Avec l'herbomètre :



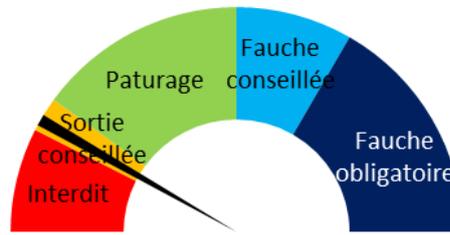
RGT MIX



Pacha Max



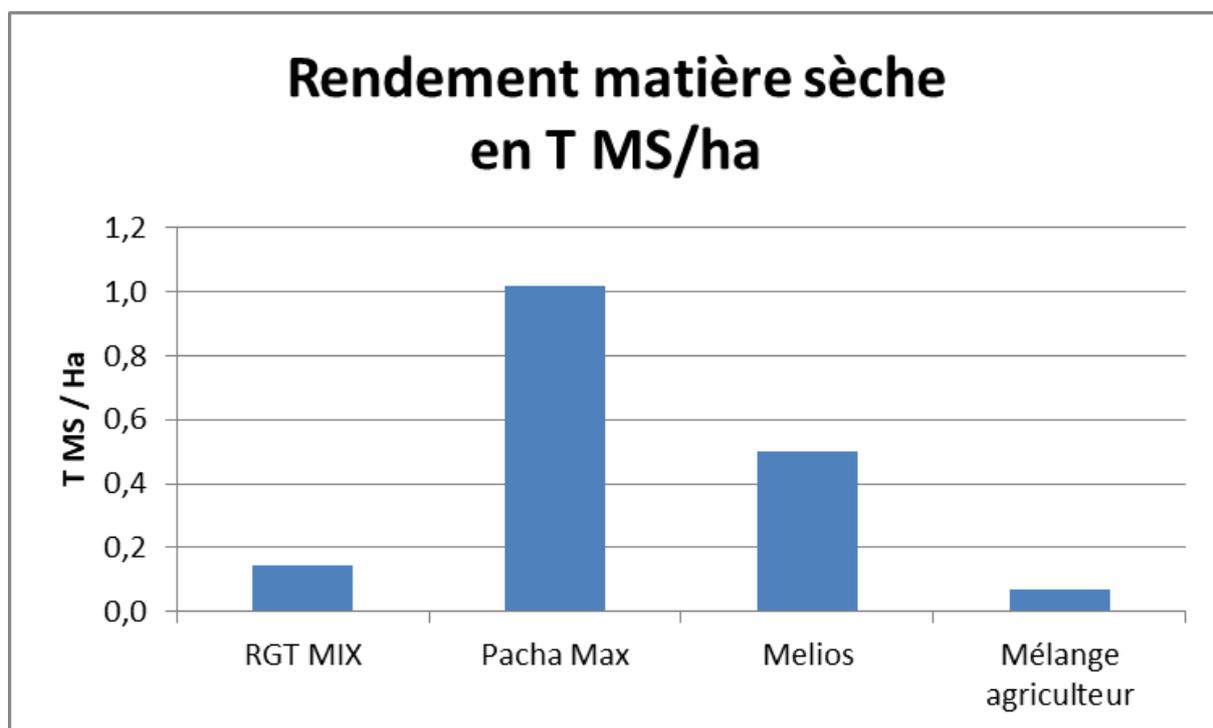
Melios



Mélange agriculteur

	RGT MIX	Pacha Max	Melios	Mélange agriculteur
Hauteur de l'herbe moyenne en cm	7,6	16,9	9,5	4,7

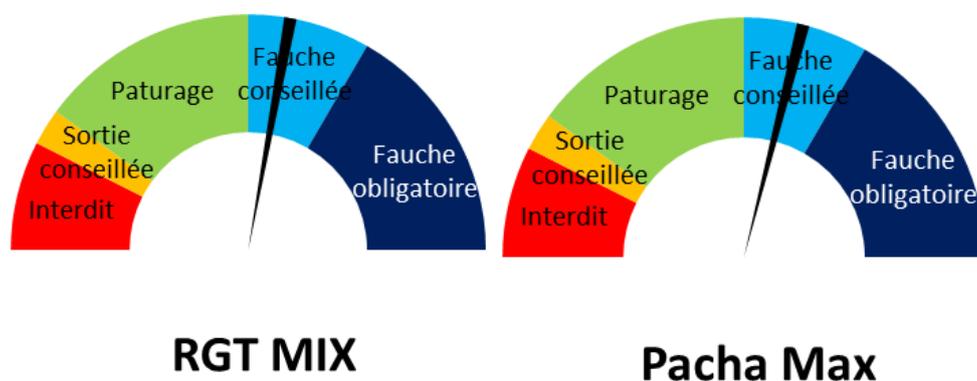
➤ Avec pesée de biomasse :

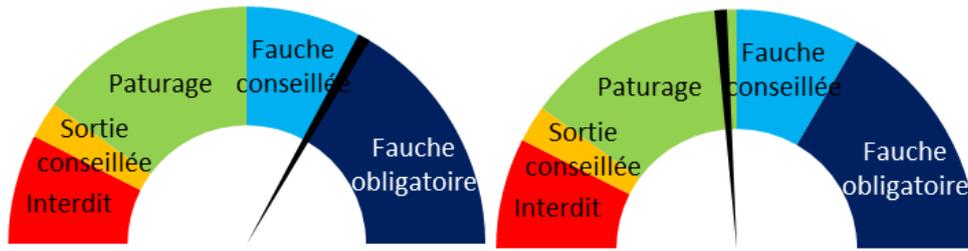


Les modalités RGT Mix et Mélios étaient au stade optimum pour le pâturage.
La modalité Pacha Max a pu être pâturée, mais pouvait également être fauchée à ce stade.
La modalité agriculteur était trop peu développée pour être pâturée, mais afin d'avoir une conduite homogène des quatre modalités, elle a suivi la conduite des trois autres.

Observations au 19 mai 2020 (Enrubannage) :

➤ Avec l'herbomètre :



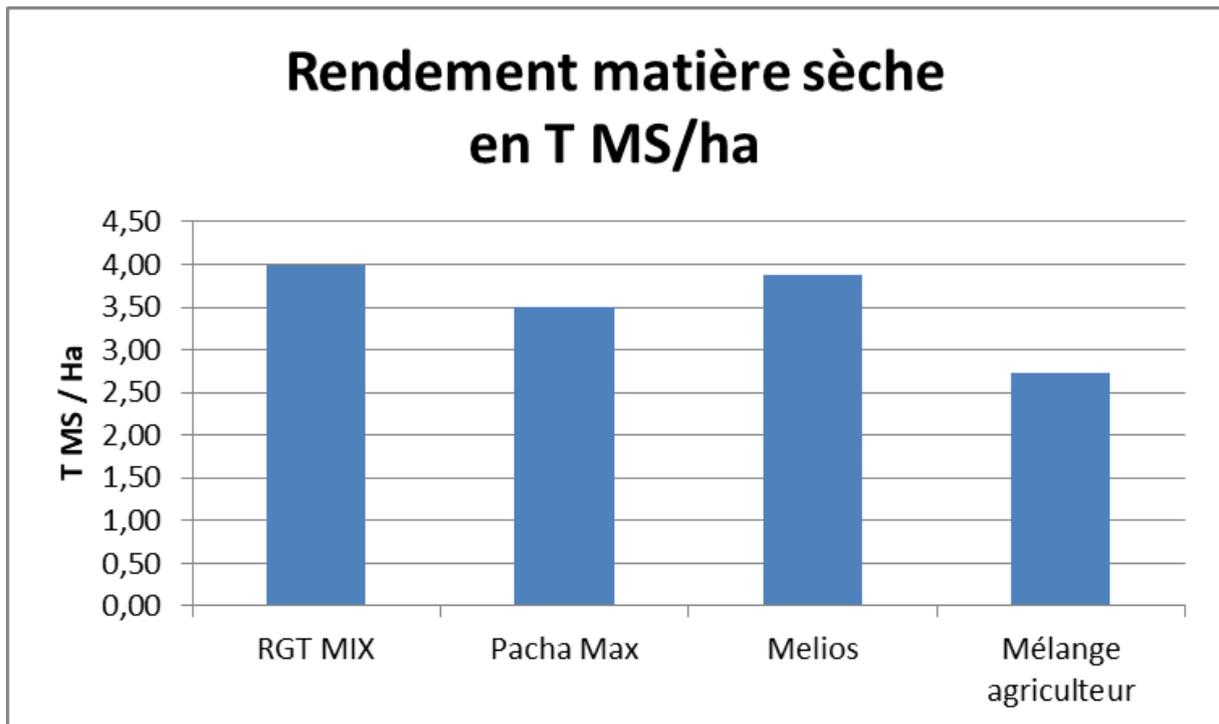


Melios

Mélange agriculteur

	RGT MIX	Pacha Max	Melios	Mélange agriculteur
Hauteur de l'herbe moyenne en cm	16,5	17,1	19,7	14,1

➤ Avec pesée de biomasse :

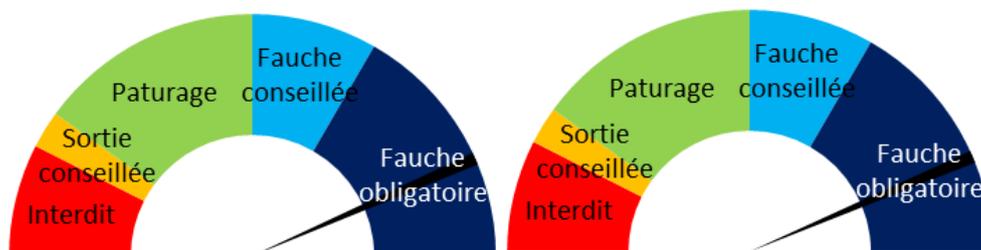


La seconde exploitation des prairies a consisté à réaliser une coupe d'enrubannage.

Le RGT Mix, même si la notation à l'herbomètre était plus basse que le Méléos, a réalisé une biomasse plus importante, probablement dû à une densité plus grande de végétation. La différence à l'herbomètre entre le RGT Mix et la Pacha Max est due à une flore plus ligneuse sur le Pacha Max.

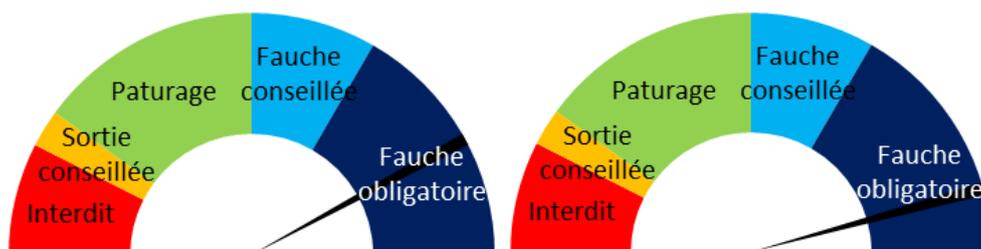
Observations au 24 juin 2020 (Pâturage) :

➤ Avec l'herbomètre :



RGT MIX

Pacha Max

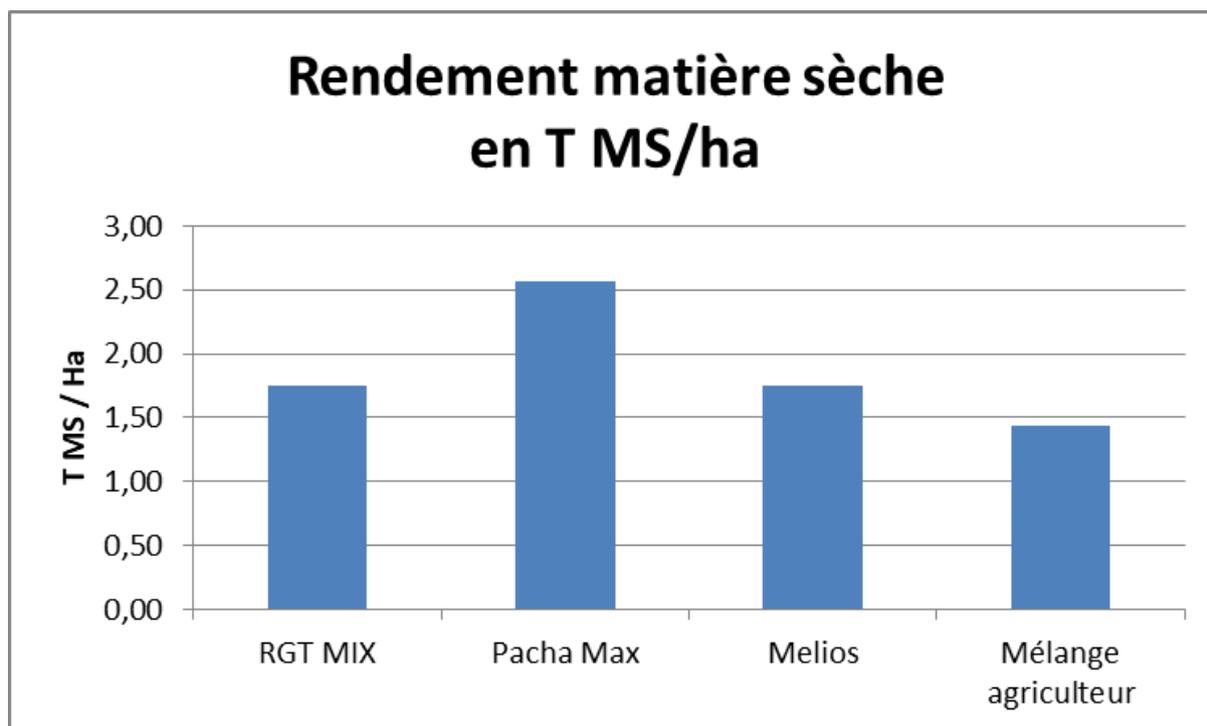


Melios

Mélange agriculteur

	RGT MIX	Pacha Max	Melios	Mélange agriculteur
Hauteur de l'herbe moyenne en cm	25,8	25,9	25	27,2

➤ Avec pesée de biomasse :

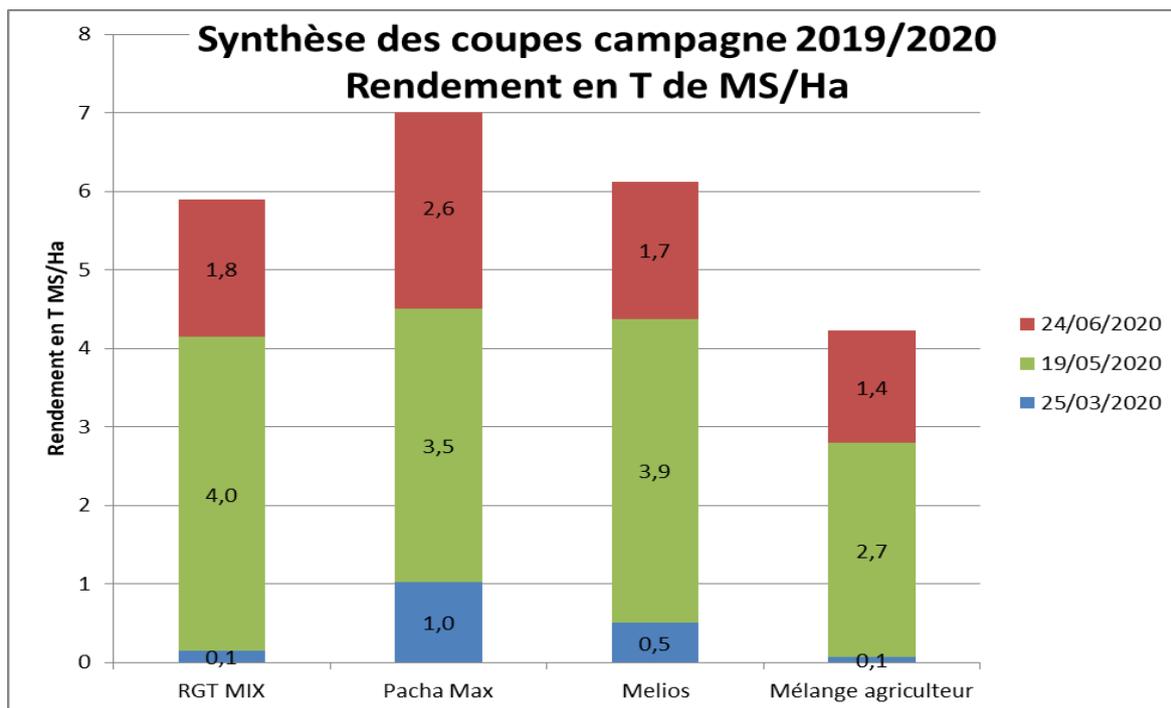


La troisième exploitation des prairies de l'année 2020 a consisté à un pâturage de toutes les modalités par le troupeau allaitant.

Les relevés herbomètre sont à prendre avec prudence car il s'agissait de plantes ligneuses sur toutes les modalités.

Toutes les modalités étaient à faucher suivant les critères de l'herbomètre, mais les plantes ligneuses ont faussés ces résultats qui ont été confirmés par les pesées de matières sèches car le RGT Mix ainsi que le mélange agriculteur voir le Mélios n'ont pas eu un gros volume produit pour cette coupe.

Synthèse des trois exploitations de l'année 2020 :

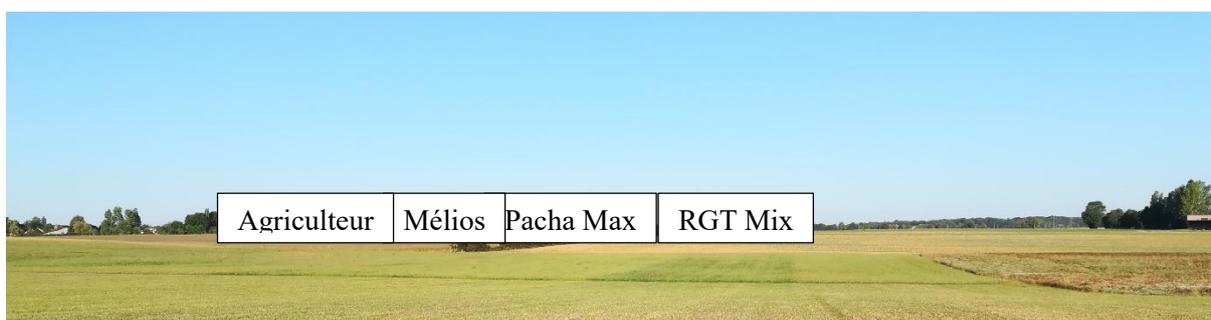


Pour les trois exploitations des prairies, la modalité Pacha Max arrive en tête des volumes de matières sèches produits par hectare avec une quantité de 7,1 T MS/Ha. En second, la modalité Mélios a produit 6,1 T de MS/Ha suivi de près par la modalité RGT Mix avec 5,9 T MS/Ha.

La modalité qui a produit le moins de biomasse a été la bande du mélange agriculteur avec un volume de 4,2 T MS/Ha

Une fois les modalités pesées, les vaches ont pu intégrer les différentes prairies de l'essai en même temps.

L'observation qui ressort après un temps d'adaptation est que les animaux se sont cantonnés en priorité sur la modalité RGT Mix. La modalité Pacha Max a intéressé les animaux quelques heures plus tard. Les autres modalités ont été pâturées plus tardivement par choix des animaux.



La fin août et le mois de septembre de 2019 ont été particulièrement sec. La levée des modalités a été longue surtout pour le mélange agriculteur.

L'automne et l'hiver 2019/2020 ont eu une pluviométrie plus importante que les années moyennes avec des températures assez douces, ce qui a permis aux prairies de pouvoir s'implanter.

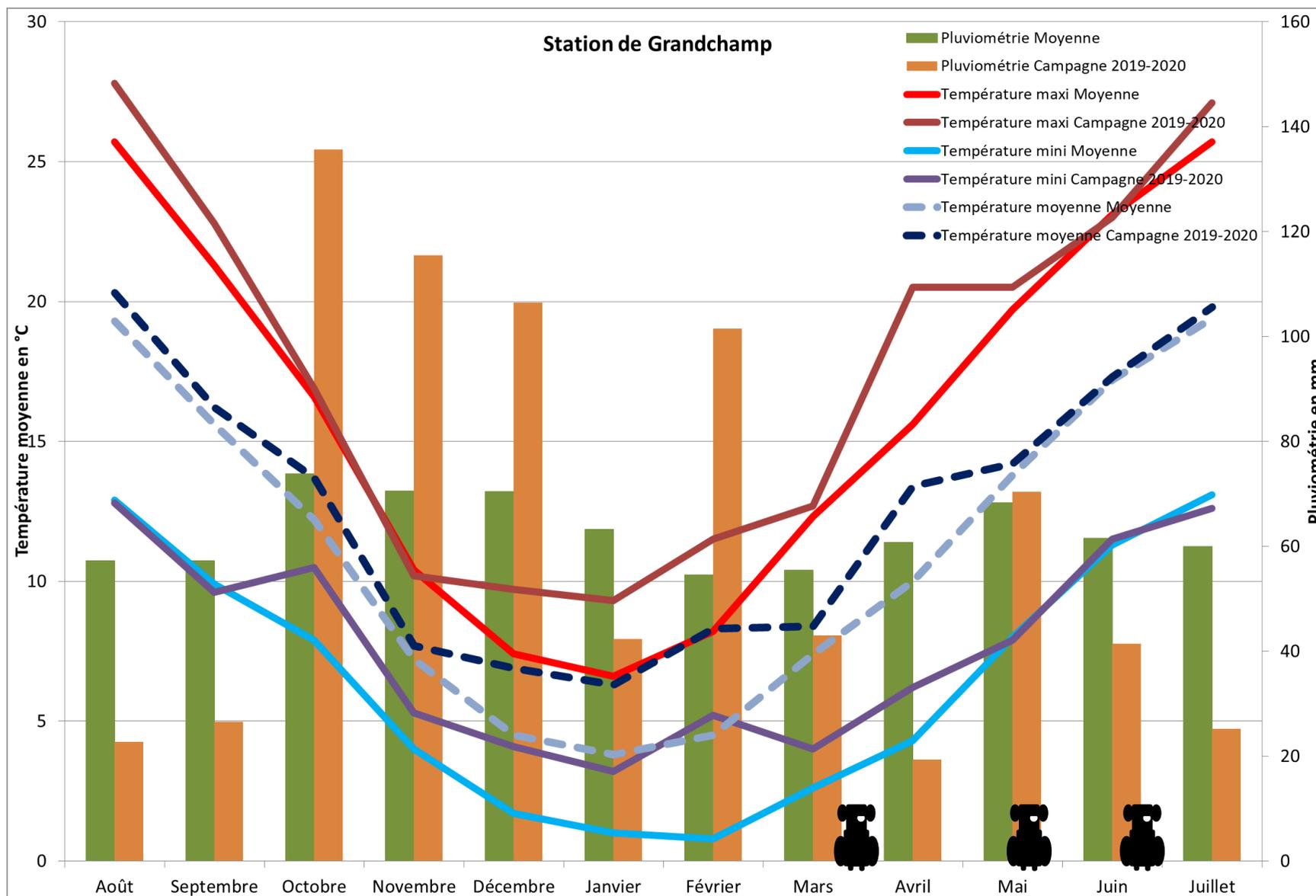
Le retard de développement pris par la modalité mélange agriculteur n'a pas encore pu être comblé à l'heure ce qui peut aussi s'expliquer car cette dernière est un mélange plus longue durée, qui doit se pérenniser dans le temps alors que les trois mélanges testés sont d'une durée plus faible donc, ils produisent plus dès le début d'implantation.



Suites

Les analyses fourragères des différentes modalités seront effectuées sur les bottes d'enrubannage lors de l'ouverture de ces dernières, dans l'hiver 2020/2021.

Les mesures de biomasse seront reconduites jusqu'à destruction des prairies.




= fauche

Financer par :



avec le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)
L'Europe investit dans les zones rurales.

COORDONNEES DES STRUCTURES PARTICIPANTES

 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE YONNE</p>	<p>Chambre d'agriculture de l'Yonne 14 Bis Rue Guynemer CS 50289 89005 Auxerre Cedex Téléphone : 03 86 94 22 22</p>	https://bourgognefranchecomte.chambres-agriculture.fr/
 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE CÔTE-D'OR</p>	<p>Chambre d'agriculture de Côte d'Or 1 rue des Coulots 21110 Bretenière Téléphone : 03 80 68 66 00</p>	
 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE NIEVRE</p>	<p>Chambre d'agriculture de la Nièvre 25 Boulevard Léon BLUM 58000 Nevers Téléphone : 03 86 93 40 00</p>	
 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE SAÔNE-ET-LOIRE</p>	<p>Chambre d'agriculture de Saône et Loire 59 rue 19 mars 1962 71000 Macon Téléphone : 03 85 29 55 50</p>	
 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE JURA</p>	<p>Chambre d'agriculture du Jura 16 chemin de Rougemont 39100 Fouchers Téléphone : 03 84 72 84 26</p>	
 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE HAUTE-SAÔNE</p>	<p>Chambre d'agriculture de Haute-Saône 17 quai Yves Barbier 70000 VESOUL Téléphone : 03 84 77 14 00</p>	
 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE INTERDEPARTEMENTALE D'AGRICULTURE DOUBS - TERRITOIRE DE BELFORT</p>	<p>Chambre d'agriculture interdépartementale du Doubs et du Territoire de Belfort 130 Bis Rue de Belfort BP 939 25021 Besançon Téléphone : 03 81 65 52 52</p>	
 <p>AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ</p>	<p>Chambre Régionale d'agriculture de Bourgogne-Franche-Comté 1 rue des Coulots 21110 Bretenière Téléphone : 03 80 48 43 10</p>	

	<p>ALYSE 3, rue Jules Rimet 89400 Migennes Téléphone : 03 86 92 36 35</p>	<p>www.alyse-elevage.fr</p>
	<p>BioBourgogne 19 avenue Pierre LAROUSSE 89000 Auxerre Téléphone : 03 86 72 92 20</p>	<p>www.biobourgogne.fr</p>
	<p>COCEBI Sentier de la Fontaine Route de Noyers 89310 Nitry Téléphone : 03 86 33 64 44</p>	<p>www.cocebi.com</p>
	<p>110 Bourgogne 49 route d'Auxerre 89470 Moneteau Téléphone : 03 86 53 44 22</p>	<p>www.110bourgogne.fr</p>