PROAGRI

POUR VOUS. AUJOURD'HUI. ET DEMAIN

GRANDES CULTURES

Synthèse des expérimentations

Campagne 2020/2021

En partenariat avec :

Terres Inovia – l'agronomie en mouvement

Seine Yonne – union des coopératives – ynovae

Alysé – Pour la performance des éleveurs

Exploitation Agri-viticole Auxerre-La Brosse – EPL des Terres de l'Yonne

ARVALIS Institut du végétal

ADAMA

LG

syngenta

Avec le soutien financier de :

Union européenne – Région Bourgogne Franche Comté – avec le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) L'Europe investit dans les zones rurales.

84 Yonne – Le département

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR – Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation – Liberté Égalité Fraternité

CAP PROTÉINES – innovons pour notre souveraineté protéique

France Relance

Terres Univia – l'interprofession des huiles et protéines végétales

GO PAPSAAL – Plus d'Autonomie Protéique et de Sécurité Alimentaire en systèmes Allaitants et Laitiers

Région Bourgogne Franche Comté

L'innovation est dans notre ADN !

www.yonne.chambagri.fr

Agricultures & Territoires – Chambres d'agriculture Bourgogne-Franche-Comté

Agricultures & Territoires – Chambre d'agriculture Yonne

Action réalisée dans le cadre des programmes multipartenaires :

- Programme Régional de Développement Agricole et Rural, financé par le CASDAR (Compte d'Affectation Spécial Développement Agricole et Rural)

- XP'Grandes cultures et changement climatique, financé par le Conseil régional de Bourgogne - Franche-Comté

- 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", et groupe opérationnel « Coopération Opérationnelle multiPartenaire sur les systèmes en Semis direct sous couvert de Légumineuses permanent & Echanges de pratiques, sans ou avec peu de Glyphosate ? » financés par l'Union européenne (FEADER) et le Conseil régional de Bourgogne - Franche-Comté

MERCI à tous les agriculteurs qui ont participé aux essais, pour leur disponibilité et leur implication

Sommaire

Colza

Colza associé lutte contre les ravageurs 3
Fertilisation du colza : lutte contre les ravageurs 9

Orge de Printemps

Implantation de couvert permanent sous orge de Printemps 13
Pucerons et viroses – Orge de printemps 19

Agriculture de conservation des sols

Relay-cropping 26
Semis de blé sous couvert de trèfle 35

Tournesol

Implantation du tournesol - Plateforme multi partenariale Tournesol 360° 38
Lutte contre les oiseaux : Semis de tournesol sous couvert d'orge 44
Variétés de tournesol oléiques et linoléiques en AB 46
Variétés de tournesol – Plateforme multi partenariale Tournesol 360° 51
Fertilisation du tournesol - Plateforme multi partenariale Tournesol 360° 55

Fourrages et CIVE

Plus d'autonomie protéique par les méteils 60
Prairies multi espèces courte durée en AB 70
Production de biomasse par les CIVE 77
Production de biomasse par les CIVE 81

Blé tendre d'hiver

Variétés de blé tendre d'hiver 85
SYNTHESE d'essais fongicides sur blé tendre d'hiver 99
PARCELLE 1 106
PARCELLE 2 114
PARCELLE 3 121
PARCELLE 4 134
PARCELLE 5 140
PARCELLE 6 148
PARCELLE 7 154
Variétés de blé tendre d'hiver en AB 165
Variétés de blé tendre d'hiver en AB 170
Variétés de blé biscuitier en AB 174
Variétés de céréales d'hiver (avoine, épeautre, triticale, seigle) en AB 177
Biostimulants foliaires sur blé tendre d'hiver en AB 186
Fertilisation azotée du blé tendre d'hiver en AB 188

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Sujet : **Colza associé lutte contre les ravageurs**

Agriculteur(s) : Denis PERRAULT

Contacts : Marie BOUILLÉ – Chambre d'agriculture de l'Yonne
Michaël GELOEN – Terres Inovia

Campagne **2020-2021**

Cet essai est conduit dans le cadre du projet R2D2 : Restauration de la régulation naturelle et augmentation de la Robustesse des systèmes de culture pour une réduction Durable de la Dépendance aux insecticides.

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Fontenailles (89)	**Fertilisation**	15/10 : Bore+molybdène 3 L/ha 16/02 : 57 kg N/ha + 100 kg S/ha 10/03 : Solution 390 : 110 L/ha
Type de sol	Argilo-calcaire superficiel	**Herbicides**	22/10 : FOX 0,85 L/ha 10/11 : MOZZAR 0,3 L/ha 03/12 : BIWIX 1,4 L/ha
Variété	Colza	**Fongicides**	12/04 : PROPULSE 0,7 L/ha
Précédent	Pois de Printemps	**Insecticides**	27/08 : DECIS EXPERT 0,05 L/ha 10/10 : KARATE ZEON 0,5 L/ha 04/11 : BORAVI 1 kg/ha 31/03 : BORAVI 1,4 kg/ha
Travail du sol	Superficiel	**Régulateurs**	/
Date de semis	17 août 2020	**Molluscicides**	/
Densité de semis	30 pieds /m²	**Récolte**	18/07 – rendement parcelle 21 q/ha

OBJECTIFS

L'essai se situe dans une zone de forte croissance des populations de grosses altises et de charançon du bourgeon terminal.
Dans un contexte où nous avons déjà travaillé la combinaison des leviers agronomiques pour augmenter la robustesse du colza, nous souhaitons étudier l'impact de mesures complémentaires permettant de piéger les ravageurs et les détourner du colza.

- Mesurer l'intérêt d'associer le colza avec une plante attractive dans la lutte contre les grosses altises,
- Evaluer la différence de comportement entre 2 génétiques de colza : classique et érucique,
- Evaluer la concurrence entre le colza et les plantes compagnes et l'impact sur le rendement,
- Evaluer la capacité de contrôle / destruction de la plante associée.

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est en bandes sans répétitions. Les bandes font 4 m de largeur sur 72 m de longueur soit une surface de 288 m².

Description des modalités
Les modalités testées sont décrites dans le tableau suivant :

Modalité	Densité de colza	Engrais localisé	Plantes associées
1	Classique 30 pieds/m²		
2	Classique 30 pieds/m²	NPS**	
3	Classique 30 pieds/m²		Féverole 20 pieds/m²
4	Classique 30 pieds/m²		CO+* 12.5 kg
5	Erucique 30 pieds/m²		
6	Erucique 30 pieds/m²	NPS	
7	Erucique 30 pieds/m²		Féverole 20 pieds/m²
8	Erucique 30 pieds/m²		CO+ 12.5 kg
9	30 pieds/m²	NPS	CO+ 12.5 kg
10	60 pieds/m²	NPS	CO+ 12.5 kg
11	30 pieds/m²	NPS	Navette 15 pieds/m²
12	30 pieds/m²	NPS	Navette 30 pieds/m²
13	30 pieds/m²	NPS	Moutarde blanche 15 pieds/m²
14	30 pieds/m²	NPS	Moutarde blanche 30 pieds/m²
15	30 pieds/m²	NPS	Moutarde d'Abyssinie 15 pieds/m²
16	30 pieds/m²	NPS	Navette 10 pieds/m² + CO+ 7 kg

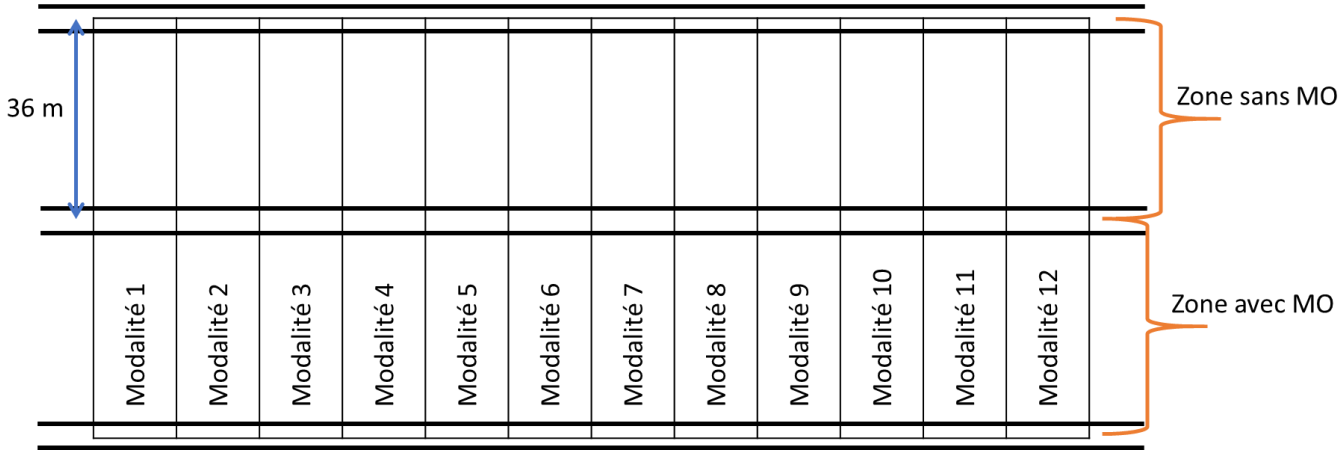
*CO+ = mélange lentille + fénugrec + trèfle d'Alexandrie + lin.
**NPS = 100 kg/ha d'engrais localisé au semis (12-26).

Ces modalités ont pour but de répondre aux questions suivantes :
- Quel est l'effet de l'engrais localisé (moda 1 et 2) ?
- Quel est l'effet des plantes compagnes grosses et petites graines (moda 1, 3 et 4) ?
- Quel est l'intérêt de la dynamique des variétés éruciques sur la pression insectes (moda 5 à 8) ?
- Quel est l'intérêt des combinaisons de leviers (moda 1, 4 et 5) ?
- Quel est l'effet de la densité de semis sur la dynamique de la plante (moda 9 et 10) ?
- Quel est l'effet des crucifères en tant que plantes pièges (moda 1, 12, 14, 15) ?
- Y a-t-il un effet densité des crucifères sur l'attractivité vis-à-vis des insectes et la concurrence avec le colza (moda 11, 12, 13, 14) ?
- Quel est l'intérêt de combiner les plantes compagnes gélives avec des plantes attractives (moda 16) ?

La moitié de l'essai recevant de la fiente (Matière Organique : MO), nous pourrons également mesurer son impact sur l'ensemble des modalités testées.

Plan

Les modalités sont disposées sur la parcelle selon le plan suivant :

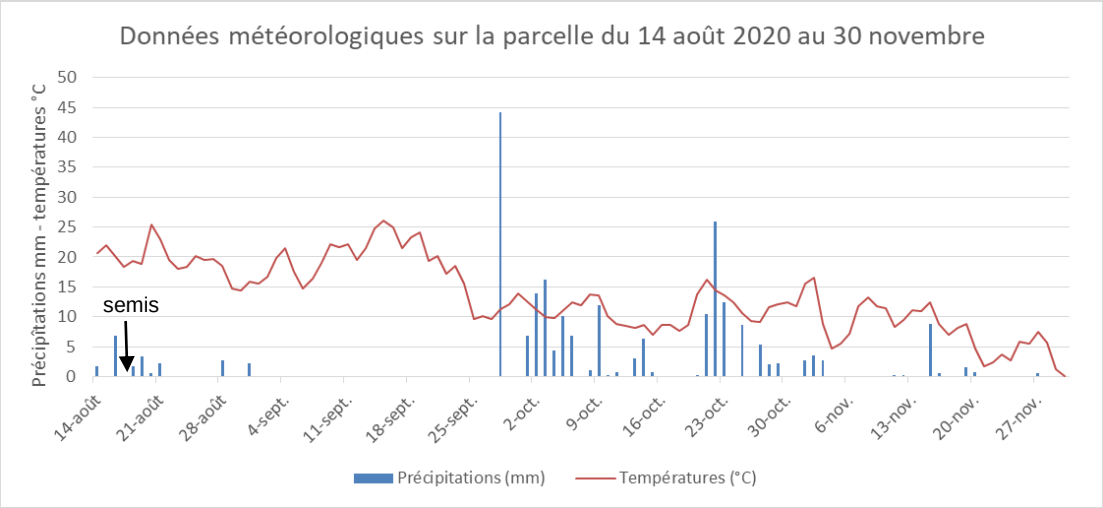


Facteurs étudiés
Les notations et suivis réalisés sur cet essai sont les suivants :
- Suivi de cuvette jaune (altises, charançons, méligèthes)
- Berlèses en entrée hiver sur le colza et les plantes compagnes
- Etat de destruction des plantes compagnes en sortie hiver

L'été très sec a été défavorable à l'implantation du colza et au développement des plantes compagnes. Le colza a peiné dès le départ. Certaines plantes compagnes n'ont pas levé : les féveroles (modalités 3 et 7), le couvert pluri-espèces (modalités 4, 8, 9, 10, 16). L'engrais localisé au semis n'a pas eu d'effet à cause de la sécheresse. Seul l'apport de 6 t/ha de fientes sur la moitié de l'essai a pu être visible avec un meilleur développement des pieds, c'est donc sur cette zone que sont réalisées les observations par la suite, sur les modalités 1, 11, 12, 14, 15 et 16.

Après la sortie hiver, les notations et suivis n'ont pas été poursuivis jusqu'au rendement à cause des mauvaises levées du colza et des plantes compagnes ne permettant pas de comparaison entre modalités.

Données météorologiques (station Sencrop localisée sur la parcelle)

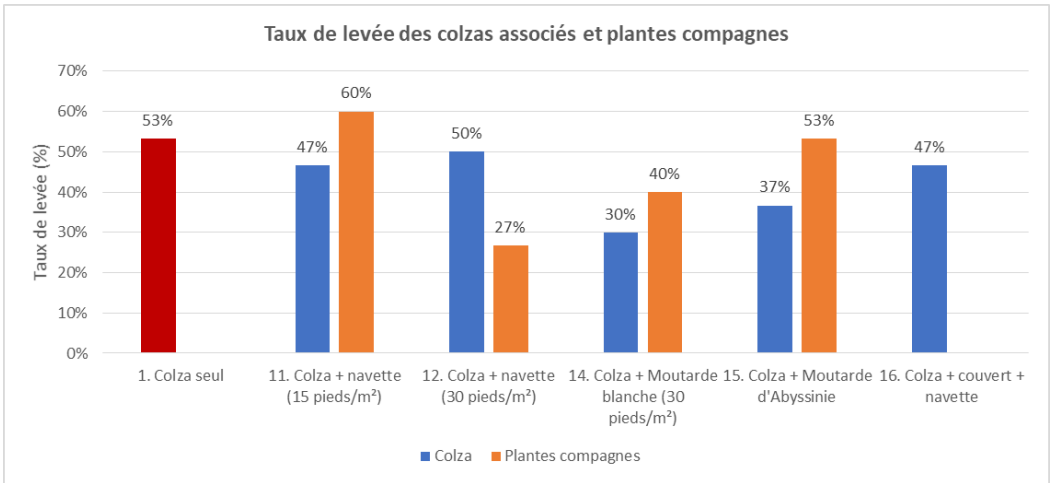


Le semis de la parcelle a été suivi d'une période très sèche avec des températures douces et une absence de précipitations jusqu'à début octobre. Des températures fraîches sont arrivées avec la pluie en automne.

RESULTATS, ANALYSE & COMMENTAIRES

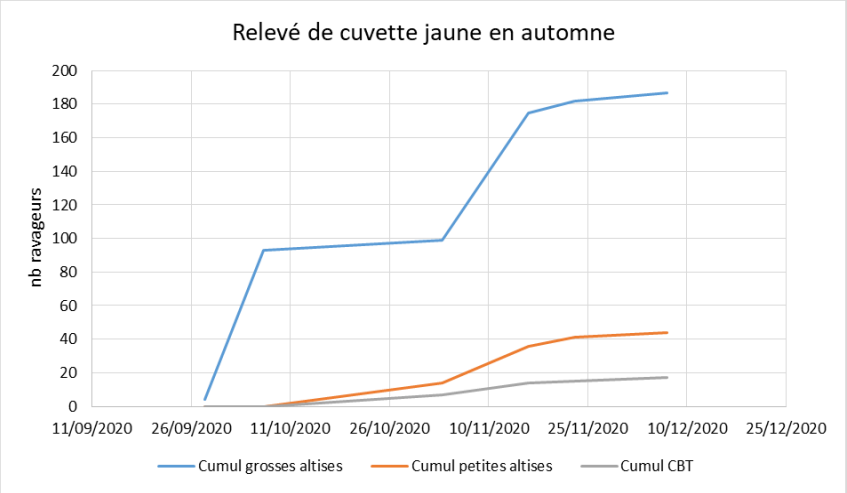
Peuplement du colza

Des comptages de peuplement de colza ont été réalisés sur quelques modalités :



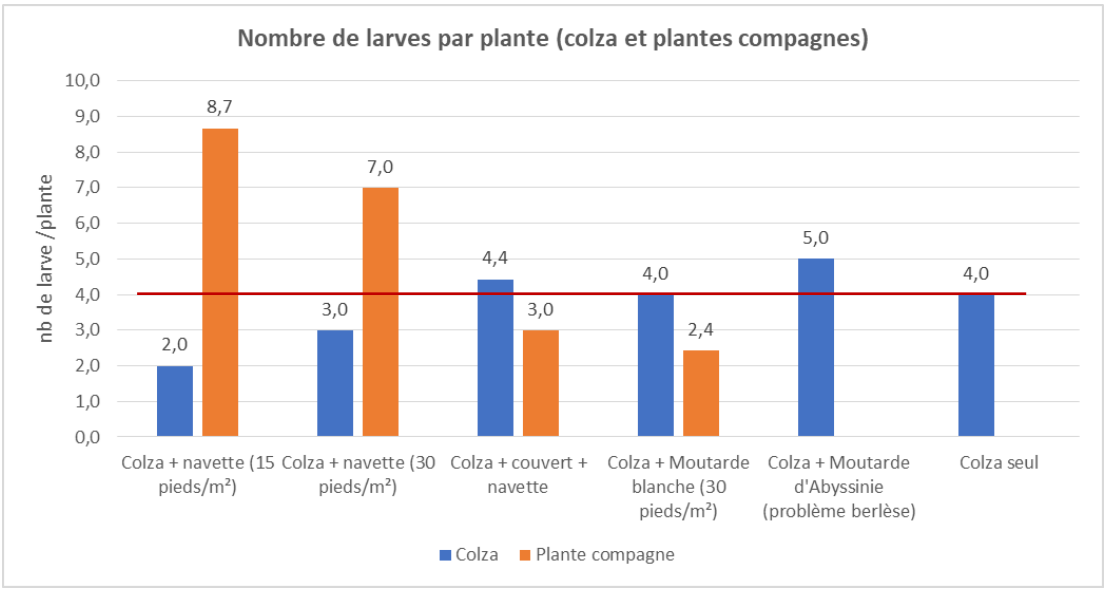
Le taux de levée du colza ne dépasse pas 53%. Le taux de levée des plantes compagnes est aléatoire, avec la modalité 11 qui atteint 60% de levée des navettes. Les modalités 14 et 15 ont les moins bons taux de levée pour le colza, à hauteur de 30 et 37 %.

Un suivi de cuvette jaune a été réalisé à l'automne. On remarque deux périodes de vols de grosses altises, fin septembre et début novembre. 90 grosses altises environ sont comptées à chacun des 2 vols. La pression des ravageurs est forte sur cette parcelle. Quelques charançons du bourgeon terminal ont été relevés dans la cuvette à partir de mi-octobre, jusqu'à 20 cumulés en entrée hiver.



Des berlèses ont été réalisées sur quelques modalités de l'essai, aux endroits où les plantes compagnes se sont le plus développées. Les berlèses ont été prélevés le 12 décembre.

Les pieds de colzas sont chétifs en entrée hiver, avec une moyenne de 8,4 grammes par plante, en zone fertilisée avec les fientes. Le seuil indicatif de risque en entrée d'hiver pour des petits colzas (moins de 30-45 g/pl !) est de 2.5 larves / plante. Les larves creusant des galeries dans les pieds de colza pendant l'hiver, une forte pression empêche la reprise des colzas et le sensibilise au gel.



On remarque un grand nombre de larves d'altises dans les navettes, à hauteur de 8,7 et 7 larves/plantes. Pour ces mêmes modalités, les colzas associés sont moins attaqués par les larves que les navettes (respectivement 2 et 3 larves/plantes). Ces valeurs sont inférieures à celle de la modalité témoin (colza seul) sur lequel sont observées 4 larves par plante en moyenne. Pour toutes les autres modalités de colza associé, le nombre de larves par plantes pour le colza est égal ou supérieur au témoin (colza seul). Le couvert et la moutarde blanche comme plantes compagnes ont attiré peu de larves (2,4 à 3 larves par plantes, soit moins que le colza).

Etat de destruction des plantes compagnes en sortie hiver

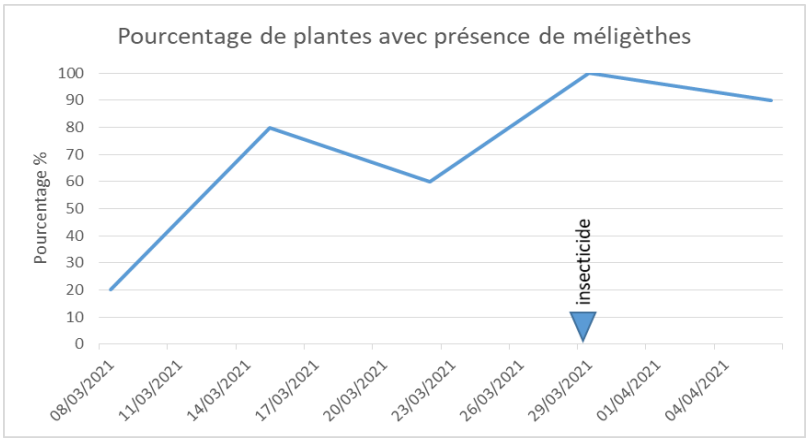
Une notation visuelle a été réalisée pour connaître l'état de destruction des plantes compagnes après l'hiver. Soit les plantes compagnes sont gélives (féveroles, moutarde blanche…), soit la stratégie de désherbage a été réfléchie de manière à détruire les espèces non gélives (navette).

Colza + navette non détruite (08/03)

Colza + moutarde blanche gelée (08/03)

Les observations visuelles ont montré que toutes les plantes compagnes avaient été détruites par le gel, ou étaient absentes (pas de levée) à l'exception de la navette. Cette crucifère proche du colza est résistante au programme herbicide appliqué. La navette, plus rustique que le colza, a continué de se développer au printemps et a pris le dessus par rapport au colza.

Suivi des méligèthes au printemps :



Les méligèthes sont arrivées pendant la deuxième quinzaine de mars, avec un pic fin mars : 100% des plantes avec les boutons floraux atteints par les méligèthes et plus de 150 individus recueillis dans la cuvette jaune. Cela est dû aux températures douces observées pendant cette période ainsi que l'absence de pluies. En moyenne, il y a 7 méligèthes par plantes avec un colza au stade E ce qui justifie une intervention. L'agriculteur a décidé d'intervenir avec un BORAVI le 30 mars. Par la suite, des gelées matinales début avril ont fragilisé le colza.

Dégâts de gel et méligèthes
Méligèthes sur colza (26/03)

Galeries de larves de CBT (19/04)

sur boutons floraux

(19/04)
A la suite d'un mois d'avril plutôt sec, le mois de mai a été pluvieux et a permis au colza de compenser en partie. La récolte a été réalisée par l'agriculteur avec une moyenne de 21 q/ha sur l'ensemble de la parcelle. Le colza était présent de manière très hétérogène sur la parcelle. Sur certaines zones, les galeries de charançons du bourgeon terminal (CBT) et d'altises ont fait éclater les tiges de colza ne permettant pas leur développement. Au printemps, des zones ou le colza était absent ont été retournées pour implanter du tournesol.

Les modalités de l'essai n'ont pas été comparées en sortie hiver car l'impact des plantes compagnes sur le colza était biaisé par l'hétérogénéité de levée sur la parcelle.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les plantes compagnes se sont très peu développées, donc leurs effets et leurs interactions avec le colza n'ont pas pu être suivis tout au long de la campagne. Les génétiques de colza, classique et érucique, n'ont pas été comparées à cause de la forte hétérogénéité de levée ; de même que l'intérêt de la localisation d'engrais, et que l'impact des densités de semis.

L'épandage de 6 t de fiente au semis a visuellement montré un intérêt pour le développement du colza.

Malgré toutes les combinaisons de leviers mise en place, la réussite de cette culture demeure très dépendante de la pluviométrie estivale.

Quelques pistes semblent néanmoins encourageantes concernant l'intérêt d'associer le colza avec une plante attractive dans la lutte contre les grosses altises.
La navette a été plus appétante que le colza pour les larves d'altises. Cette association semble être prometteuse pour limiter les attaques de larves sur colza. Néanmoins, un point d'attention reste la destruction des plantes compagnes. Il a été observé au printemps que toutes les plantes compagnes avaient été détruites par le gel, sauf les navettes : le désherbage spécifique prévu ne les a pas détruites. Elles ont concurrencé le colza tout au long du cycle.

Il est donc nécessaire de trouver le compromis entre l'intérêt d'une plante attractive des ravageurs associée au colza, et son contrôle ou sa destruction pour limiter la concurrence.

Au long de la campagne 2021, un autre essai avec des suivis de berlèses sur des couverts d'interculture avec des crucifères a montré l'attraction pour les larves d'altises de certaines espèces comme la navette et le radis chinois. Un réseau de suivi de parcelles a donc été mis en place dans le secteur R2D2 pour la campagne 2022 avec des parcelles proches de couverts d'interculture et de colza. Dans le mélange des couverts d'interculture sont intégrés 500 g de radis chinois. L'objectif est d'attirer les ravageurs dans les couverts d'interculture plutôt que dans le colza, et casser le cycle des ravageurs par la destruction des couverts.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE YONNE

Sujet : **Fertilisation du colza : lutte contre les ravageurs**

Agriculteur(s) : Luc Jacquet
Contact Ch. Agri. : Louis Gabaud
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Fouronnes	**Fertilisation**	24/07 : 185 kg/ha de 12-27-0-25 02/11 : Bore 1 L/ha
Type de sol	Argilo-calcaire superficiel	**Herbicides**	07/09 : AGIL 0,58 L/ha 30/11 : KERB 1,63 L/ha
Variété	Semence de ferme	**Fongicides**	/
Travail du sol	Semis direct	**Insecticides**	15/12 : BORAVI 1,35 L/ha
Date de semis	24/07/2020	**Régulateurs**	/
Densité de semis	Colza : 5 kg/ha + féveroles : 38 kg/ha	**Récolte**	19/07

OBJECTIFS

Tester plusieurs leviers pour favoriser une bonne vigueur du colza durant l'hiver afin de l'aider à mieux supporter les attaques d'insectes :

- Fertilisation azotée du colza à l'automne
- Utilisation de produits de biocontrôle (produit Redox)
- Comparaison de doses d'oligo-éléments (Bore)

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est conduit en bandes.

Description des modalités
Les modalités testées sont les suivantes :

A	+30UN le 3 décembre
B	B : ITK témoin
C	C : Produit Redox le 26 novembre
D	D : ITK témoin
E	E : +1,5L de Bore le 26 novembre + 1L sortie Hiver

L'apport de 30 kg d'azote à l'automne est interdit règlementairement.

Plan
Les modalités sont disposées sur la parcelle selon le plan suivant :

Facteurs étudiés
- Nombre de pieds de colza par m² ;
- Pesées de colza en entrée et sortie hiver ;
- Berlèses en entrée et sortie hiver ;
- Rendement des modalités.

RESULTATS, ANALYSE & COMMENTAIRES

Densité et poids des colzas en entrée et sortie hiver

		A +30UN	B Témoin (avec passage 1 L Bore)	C Produit Redox	D Témoin (avec passage 1 L Bore)	E 2 passages de Bore (hors bandes)
Moyenne 27/11/2020	nombre de pieds/m²	28	20	27	25	
	poids/m² (g)	1450	1117	1290	2130	
	Poids/colza (g)	**52**	**56**	**47**	**84**	Non relevé
Moyenne 15/04/2021	nombre de pieds/m²	41	41	28	30	36
	poids/m² (g)	2787	3540	3100	3260	3250
	Poids/colza (g)	**67**	**87**	**111**	**109**	90

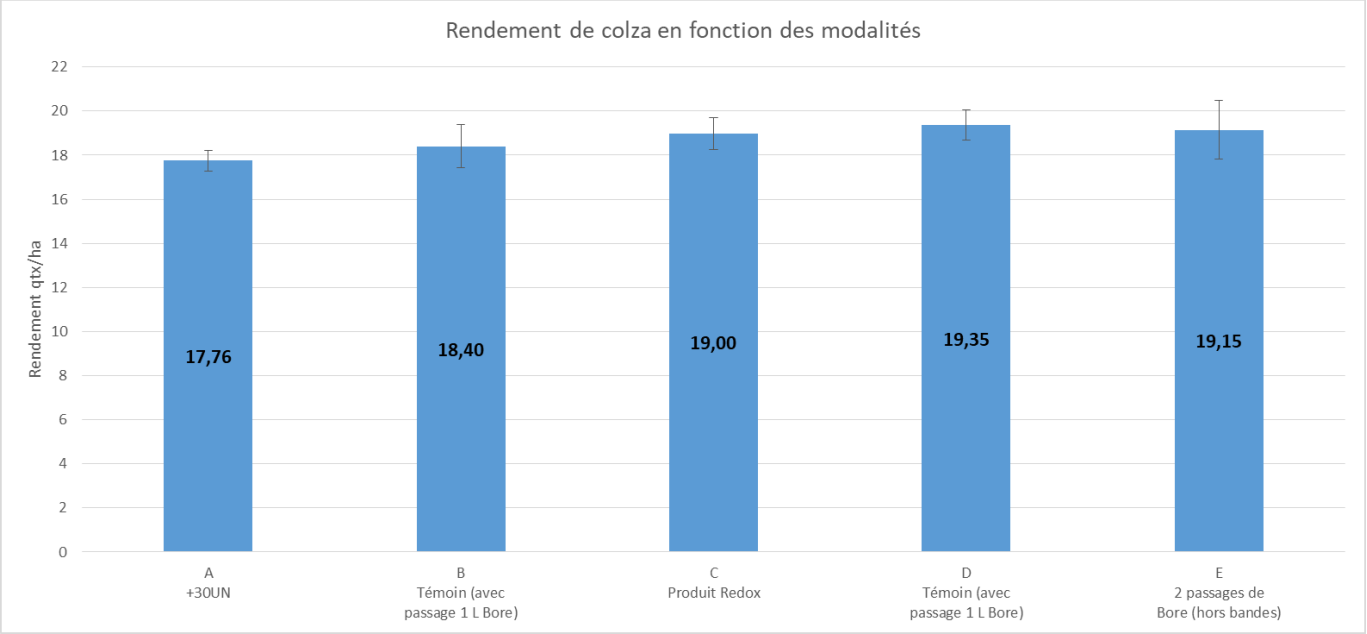
En entrée hiver, on considère que 45 g par pied de colza est le poids à viser pour que le colza puisse supporter la présence de larves d'altises et de charançons. Cette valeur est atteinte dans toutes les modalités. La modalité D a 84 g/pied en moyenne ce qui est plus élevé que les modalités A, B et C. Cette différence peut s'expliquer par une hétérogénéité de parcelle car les modalités B et D sont conduites de la même manière (ITK témoin).
En sortie hiver, le nombre de pieds par m² est plus élevé qu'en entrée hiver : cela peut s'expliquer par l'hétérogénéité des comptages sur la parcelle (placettes de 0,25 m²).
La pesée sortie hiver a été faite à un stade trop tardif en avril (stade début floraison) donc on ne peut pas conclure sur l'écart de pesées entrée / sortie hiver. Les poids des colzas des modalités C, D et E sont plus élevées que les modalités A et B mais il semblerait que ce soit un effet de parcelle : les modalités B et D sont deux modalités témoins avec le même itinéraire technique.

Nombre de larves par plantes en entrée et sortie hiver

		A +30UN	B Témoin (avec passage 1 L Bore)	C Produit Redox	D Témoin (avec passage 1 L Bore)	E 2 passages de Bore (hors bandes)
prélèvement 27/11/2020	Nb larves grosse altise/colza	11,4	14,1	14,2	8,5	Non relevé
prélèvement 15/04/2021	Nb toutes larves confondues/colza (+de 2000 larves à compter par moda)	échantillon détruit	71,6	70,9	échantillon détruit	84,4

On constate que les colzas les plus gros (modalité D) comportent le nombre de larves le plus faible en entrée d'hiver, ce qui est cohérent. En sortie d'hiver les 3 valeurs obtenues sont élevées et on ne peut donc pas considérer que l'écart soit important entre la modalité E et les B et C. Par ailleurs ces deux dernières sont très proches. Les comptages de larves en sortie hiver ont été réalisés trop tardivement en avril, donc les larves observées confondent altises, charançons et autres ravageurs. Le nombre de 70 larves/plante ne peut donc pas être analysé.
On n'observe pas de différence entre les traitements [Témoin+1L de Bore], [Produit Redox] et [2 passages de Bore] sur le nombre de larves par pieds.

Rendement



Les rendements des 5 modalités n'ont pas de différences significatives, donc les différences observées sont dues à d'autres paramètres (effet parcelle, climat) que l'apport d'azote, de bore ou de produit Redox.
L'apport de 30 kg N /ha tardivement en végétation (le 3 décembre) n'a pas montré d'intérêt sur le rendement du colza. Le seuil de 45 g/pied était déjà atteint avant l'apport d'azote pour passer l'hiver. L'apport d'azote aurait peut-être eu plus d'effet sur le développement des colzas s'il avait été apporté plus tôt, après le semis (règlementairement avant le 1er septembre) : pour favoriser la croissance des colzas à l'automne et limiter la présence de larves d'altises avant l'hiver.
Le produit Redox et les passages de bore n'ont pas montré d'impact favorable sur le rendement. Comme l'azote, peut être qu'un apport plus précoce en automne aurait eu un effet sur le développement des colzas en entrée hiver.

CONCLUSION

Les différents leviers de lutte contre les insectes n'ont pas montré de différences significatives sur le nombre de larves dans les plantes, le poids des colzas en entrée et sortie hiver ou le rendement.
Pour tous les leviers testés sur les colzas (dose de bore, produit redox, fertilisation de 30 kg N/ha à l'automne) les colzas étaient suffisamment développés en entrée hiver : la parcelle semble avoir eu une réserve en azote suffisante pour la croissance des colzas. De plus, l'apport de 12-27 au semis, équivalent à 22 kg N/ha a peut-être favorisé cette pousse des colzas à l'automne et également lissé les écarts entre traitements.

La fertilisation des colzas à hauteur de 30 kg N /ha en végétation était tardif le 3 décembre, peut-être qu'un apport plus précoce aurait été mieux valorisé par le colza.
Il en est de même pour les variations de doses de bore et l'utilisation d'un produit Redox qui n'ont pas montré d'impact sur le nombre de larves d'altises des colzas en entrée hiver ou le rendement du colza. Un apport plus précoce aurait peut-être montré un effet.

Perspectives :
L'agriculteur souhaite renouveler un essai sur colza pour la campagne 2021-2022 en testant plusieurs leviers pour lutter contre les ravageurs du colza : l'apport d'azote, de bore et d'acides aminés en automne.

COMPTE RENDU D'ESSAI

Sujet : **Implantation de couvert permanent sous orge de Printemps**

Agriculteur(s) : **Jacques PIAULT**
Contact Ch. Agri. : **Louis GABAUD**
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Sarry (89)	**Fertilisation**	01/03/21 : 80 kg/ha de 12-27-0 09/03/21 : 250 L/ha de solution N39 29/03/21 : 80 kg/ha de polysulfate
Type de sol	Argilo-calcaire	**Herbicides**	28/04/21 : 50 g/ha AURORA 40 WG
Variété	Orge : PLANET Trèfle blanc nain : GRASSLAND TRIBUTE Lotier : LEO	**Fongicides**	28/05/21 : 3.57 L/ha de HELIOTERPEN SOUFRE + 0.6 L/ha de KAPULCO
Précédent	Orge de Printemps	**Insecticides**	Aucun
Travail du sol	2 passages déchaumeur disques	**Régulateurs**	Aucun
Date et densité de semis	Orge printemps : 1er Mars 2021 à 150 kg/ha Légumineuses pérennes (voir protocole) : 27 avril 2021	**Récolte**	Selon protocole

OBJECTIFS

L'implantation de couverts permanents se fait généralement avec celle du colza. Dans l'Yonne, les échecs de cette culture et les conditions sèches en été contraignent les agriculteurs à trouver d'autres cultures dans lesquelles implanter des couverts permanents.
Les agriculteurs souhaitent tester différentes méthodes de semis permettant d'assurer l'implantation de cultures pérennes dans de l'orge de printemps. Les problématiques de cette étude sont donc les suivantes :

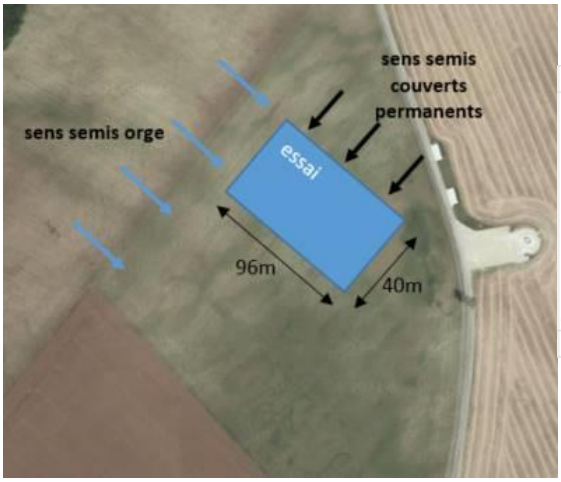
- Quelles méthodes de semis permettent d'assurer l'implantation d'un trèfle blanc nain et d'un lotier dans une orge de printemps entre un semis au semoir et un semis à la volée ?
- Quel type de semoir permet une meilleure maîtrise des densités de semis ?
- L'adaptation du programme de désherbage pour conserver le couvert permanent permet-elle une maîtrise du salissement en adventices sur la parcelle ?

PROTOCOLE

Dispositif :
Dispositif en bandes de 12m x 30m.
Semis d'orge de Printemps puis semis de couvert permanent perpendiculairement.

Mode de semis	Couvert permanent
Semoir SD Avatar 6 m	Lotier 4 kg/ha
Semoir SD Avatar 6 m	Trèfle Blanc Nain 2 kg/ha
Herse étrille + semoir volée 12 m	Lotier 4 kg/ha
Herse étrille + semoir volée 12 m	Trèfle Blanc Nain 2 kg/ha
Semoir à la volée 12 m (sur herse étrille rehaussée)	Lotier 4 kg/ha
Semoir à la volée 12 m (sur herse étrille rehaussée)	Trèfle Blanc Nain 2 kg/ha

Plan d'essai :



	M6	M5	M4	M3	M2	M1	
40m	SD classique + lotier	HE + semoir + lotier	Volée + lotier	SD classique + trèfle	HE + semoir + trèfle	Volée + trèfle	ROUTE
	12m						

Notations :

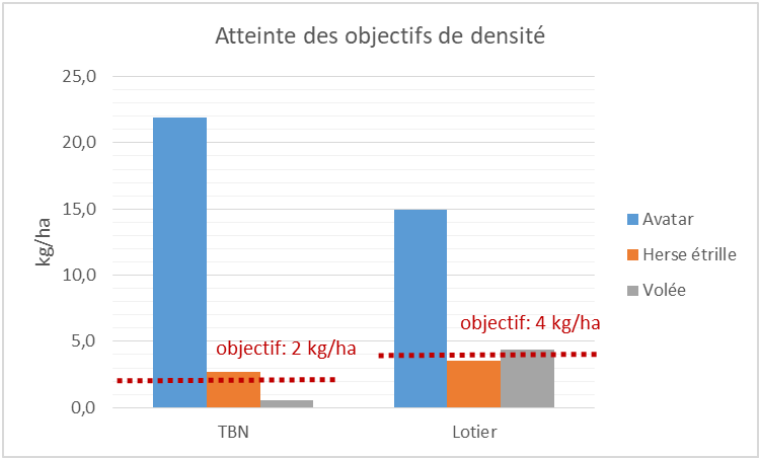
- Nombre de grains réellement semés par les semoirs
- Taux de levée des couverts permanents
- Couverture du sol par les couverts 2 semaines après moisson

RESULTATS

Nombre de grains réellement semés :

Des pesées des sacs de semences ont été réalisées avant et après semis pour évaluer la densité réellement semée par les 3 semoirs.

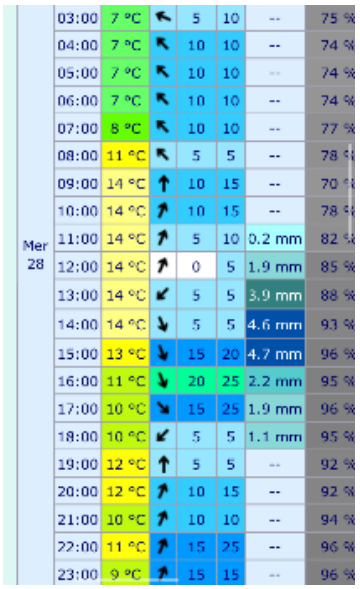
		Quantité réellement semée semis le 27 avril 2021	
		grains/m²	kg/ha
TBN obj=2kg/ha	Avatar	**3654**	**21,9**
	HE	445	2,7
	Volée	92	0,6
Lotier obj=4kg/ha	Avatar	**1357**	**14,9**
	HE	323	3,6
	Volée	402	4,4



L'Avatar a semé trop dru et ce pour les deux espèces (dose x 10 pour le lotier ; x 3.75 pour le lotier). Il y a une mauvaise maîtrise de la densité de semis avec cet outil. La herse étrille a permis une meilleure maîtrise de la densité de semis, que les dents soient passées ou pas (dents surélevées pour semis à la volée).

Pour le lotier, le semis à la herse étrille et la volée sont sur les mêmes ordres de grandeur, les deux méthodes permettent d'atteindre l'objectif de densité. Il s'agit du même type de distribution donc ce résultat est logique. En revanche pour le trèfle, le semis à la volée n'a atteint que ¼ de l'objectif. Hypothèse : il s'agit de la première modalité semée, l'outil était peut-être mal démarré lors de ce premier passage.

Le semis a été réalisé en conditions assez sèches, au stade épi 1 cm de l'orge. Le lendemain du semis, 20 mm de pluie ont permis d'assurer la levée des couverts (*source : météo ciel)*.



	03:00	7 °C	↖	5	10	--	75 %
	04:00	7 °C	↖	10	10	--	74 %
	05:00	7 °C	↖	10	10	--	74 %
	06:00	7 °C	↖	10	10	--	74 %
	07:00	8 °C	↖	10	10	--	77 %
	08:00	11 °C	↖	5	5	--	78 %
	09:00	14 °C	↑	10	15	--	70 %
	10:00	14 °C	↗	10	15	--	78 %
Mer 28	11:00	14 °C	↗	5	10	0.2 mm	82 %
	12:00	14 °C	↗	0	5	1.9 mm	85 %
	13:00	14 °C	↙	5	5	3.9 mm	88 %
	14:00	14 °C	↘	5	5	4.6 mm	93 %
	15:00	13 °C	↘	15	20	4.7 mm	96 %
	16:00	11 °C	↘	20	25	2.2 mm	95 %
	17:00	10 °C	↘	15	25	1.9 mm	96 %
	18:00	10 °C	↙	5	5	1.1 mm	95 %
	19:00	12 °C	↑	5	5	--	92 %
	20:00	12 °C	↗	10	15	--	92 %
	21:00	10 °C	↗	10	10	--	94 %
	22:00	11 °C	↗	15	25	--	96 %
	23:00	9 °C	↗	15	15	--	96 %

Figure 1: semis à la herse étrille

Taux de levée le 7 mai :

Des comptages de levée ont été réalisés le 7 mai, 10 jours après semis.

		Quantité réellement semée semis le 27 avril 2021		Comptage le 7 mai 2021	
		grains/m²	kg/ha	Nb plante levée/m²	Taux de levée
TBN obj=2kg/ha	Avatar	**3654**	**22**	324	9%
	HE	445	3	43	10%
	Volée	92	1	23	25%
Lotier obj=4kg/ha	Avatar	**1357**	**15**	340	25%
	HE	323	4	91	28%
	Volée	402	4	56	14%

Trèfle blanc nain : le semis à la volée donne un meilleur taux de levée que les deux autres techniques. Ce résultat donne seulement une tendance, car le taux de levée compare le nombre de pieds par m² par rapport au nombre de grains réellement semés, variant de 92 à 3654 grains/m². Cet écart important ne permet pas de tirer de conclusions. Une hypothèse serait que les graines de trèfle à faible PMG (0.6 g) sont plus adaptées au semis superficiel. La pluie suivant le semis a pu être mieux valorisée par les grains de surface.

Lotier : la herse étrille est la modalité avec le meilleur taux de levée (28%). Il semblerait que contrairement au trèfle, le fait d'avoir enterré légèrement la graine a permis de mieux faire lever le lotier plutôt qu'un semis en surface (14%). L'avatar donne un résultat très proche à la herse étrille (25%), ce qui appuierait cette hypothèse. Attention, ici aussi les écarts entre grains semés sont très importants entre la modalité semée avec l'Avatar (1357) et les deux autres modalités (Herse étrille 323 et Volée 402). En revanche les grains semés entre HE et volée sont proche, il est donc possible de comparer leur taux de levée et de conclure avec plus de certitude : dans cet essai, le lotier a un meilleur taux de levée lorsqu'il est un peu enterré.

Peuplement le 12 juillet :

		Quantité réellement semée semis le 27 avril 2021		Comptage le 7 mai 2021		Comptage le 12 juillet 2021		Taux de perte entre 7 mai et 12 juillet
		grains/m²	kg/ha	Nb plante levée/m²	Taux de levée	Nb plante levée/m²	Taux de levée	
TBN obj=2kg/ha	Avatar	**3654**	**22**	324	9%	181	5%	44%
	HE	445	3	43	10%	17	4%	59%
	Volée	92	1	23	25%	17	19%	24%
Lotier obj=4kg/ha	Avatar	**1357**	**15**	340	25%	223	16%	35%
	HE	323	4	91	28%	32	10%	65%
	Volée	402	4	56	14%	13	3%	76%

Deux comptages de peuplement ont été réalisés le 7 mai et le 12 juillet. Il y a eu beaucoup de pertes entre ces deux dates (de 24% à 76% en fonction des modalités). Plusieurs éléments et hypothèses permettent d'expliquer cette perte :

- Observation de dégâts de limaces grises, avec des feuilles de trèfles mangées et des plantules étêtés.
- Le 12 juillet, observation de pieds de lotier étiolés, concurrence pour la lumière du couvert d'orge de printemps et des adventices (renouées persicaires).
- pertes par étouffement par les adventices : forte présence de renouées et ombellifères.
- Hétérogénéité des observations malgré 4 répétitions de comptages sur 0.25 m².

Les écarts de pertes en fonction des modalités sont peu représentatifs car les comparaisons se font entre des densités de pieds avec de grands écarts.

En tendance, un semis à la volée est plus adapté pour le trèfle blanc nain, et un semis légèrement enterré par la herse étrille ou grâce au semoir à disques est plus adapté pour le lotier.

Trèfle attaqué par les limaces

présence de limaces

lotier étiolé

concurrence de l'orge et des adventices

Observations post-moisson le 27 juillet

le 9 septembre 2021

Peuplement le 29 octobre :

29 octobre 2021

Un dernier comptage fin octobre a permis de constater la perte de 100% des pieds présents dans toutes les modalités sauf celle avec le lotier semé à l'Avatar. Dans cette dernière, seule une zone de quelques m² comportait une densité importante de plants (jusqu'à 60 plants/m²). Cette observation confirme l'échec de la pratique ; seule une partie des pieds de lotier de la modalité montrant la plus forte densité de levée a réussi à persister après la récolte.

29 octobre 2021

Le désherbage anti-dicotylédone du reste de la parcelle autour de l'essai a été réalisé avec de l'AVALETTA LQM (fluroxypyr, metsulfuron et thifensulfuron), plus agressif et à plus large spectre que l'AURORA 40WG (Carfentrazone) employé sur l'essai pour préserver le couvert. La forme du carré d'essai est encore visible à l'automne, dessinée par la biomasse des adventices (principalement des renouées persicaires) ayant pu se développer grâce à l'allègement de l'itinéraire de désherbage.

DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES

Cet essai montre que le semis de couverts sous orge de printemps est possible en semis direct, dans une certaine limite :

- Il faut saisir un créneau de semis avant une pluie pour de meilleurs résultats de levée. La campagne 2021 a été favorable au développement des couverts par ses pluies en juin et juillet.
- La densité est maîtrisée par le semoir qui équipe la herse étrille mais pas par l'Avatar de l'agriculteur. Ce dernier présente un écart de dose élevé par rapport à l'objectif de densité, ce qui est surprenant. Une hypothèse d'explication serait que la faible dose de semis (2 ou 4 kg/ha) avec de très petites graines soit peu adaptée au type de distribution du semoir ce qui rend difficile la maîtrise de ces densités de semis.
- Le semis à la volée semble mieux adapté pour le trèfle blanc nain. Pour le lotier un semis légèrement enterré semble préférable.
- Le désherbage de la parcelle d'essai a été adapté afin de préserver les légumineuses pérennes semées. Du fait de sa moindre agressivité sur les dicotylédones, et probablement d'un stock semencier élevé de la parcelle (première campagne d'exploitation par l'agriculteur), cette adaptation a conduit à l'envahissement des zones semées par des renouées persicaires. Le couvert végétal dense constitué par cette espèce a probablement participé aux pertes de pieds constatées.
- La présence de limaces grises et les traces de morsures observées sur les feuilles des légumineuses pérennes, sont également une piste pouvant expliquer la perte importante de pieds levés.

Cette technique de semis sous couvert doit encore être expérimentée afin de confirmer ou réfuter les hypothèses émises. Il est nécessaire avant de semer des couverts permanents, de s'assurer de la maîtrise de son semoir pour atteindre son objectif de densité de semis.

L'essai confirme également que la conduite sous couvert permanent est à destiner prioritairement à des parcelles ayant un faible niveau de pression en adventices, afin de pouvoir alléger le programme herbicide sans conséquence pour la réussite du couvert et pour le salissement de la parcelle. La pression en limaces semble également être un point d'attention à avoir au moment de l'implantation afin de garantir le succès de la pratique. La pertinence d'un apport de phosphate ferrique en même temps que le semis pourrait être évaluée lors d'un prochain essai.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE YONNE

Sujet : **Pucerons et viroses – Orge de printemps**

Agriculteur(s) : EARL de Beurson
Contact Ch. Agri. : Marie Bouillé
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Annay sur Serein	**Fertilisation**	10/03/2021 : 18-46 125 kg/ha 12/04/2021 : ammonitrate 33.5 220 kg/ha Total : 97 kg N /ha et 58 kg P /ha
Type de sol	Argilocalcaire superficiel	**Herbicides**	23/02/2021 : Roundup Flash Plus 2,4 l/ha
Variété	RGT Planet	**Fongicides**	Absence
Précédent	Moha	**Insecticides**	Selon protocole
Travail du sol	2 passages de déchaumeur à disque à 4 cm de profondeur	**Régulateurs**	Absence
Date de semis	04/03/2021	**Molluscicides**	Absence
Densité de semis	425 gr/m²	**Récolte**	13/08/2021 Moyenne de la parcelle : 42 q/ha

Sous couvert de luzerne semée à la volée et enterrée à la herse étrille le 30/04/2021

OBJECTIFS

La campagne précédente a connu d'importantes pullulations d'insectes et notamment de pucerons. Elle a aussi vu de nombreux dégâts de Jaunisse Nanisante de l'Orge (JNO) sur escourgeon mais aussi parfois sur cultures de printemps. Ce suivi de parcelle a donc pour but de :

- Identifier et quantifier les espèces de pucerons présentes sur le territoire ;
- Améliorer la connaissance de leur impact sur les cultures de printemps ;
- Evaluer les éventuels dégâts de virose.

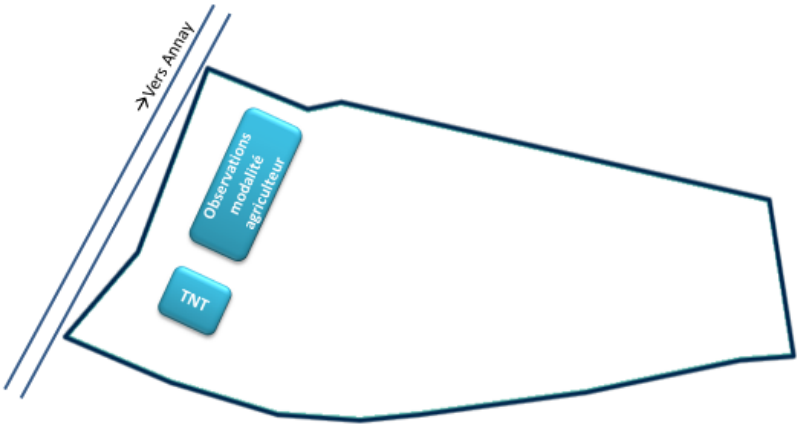
PROTOCOLE

Dispositif
Suivi de parcelle sur opportunité suite à l'observation de pucerons.
Comparaison avec une zone non traitée insecticide (12m sur 12m).

Description des modalités

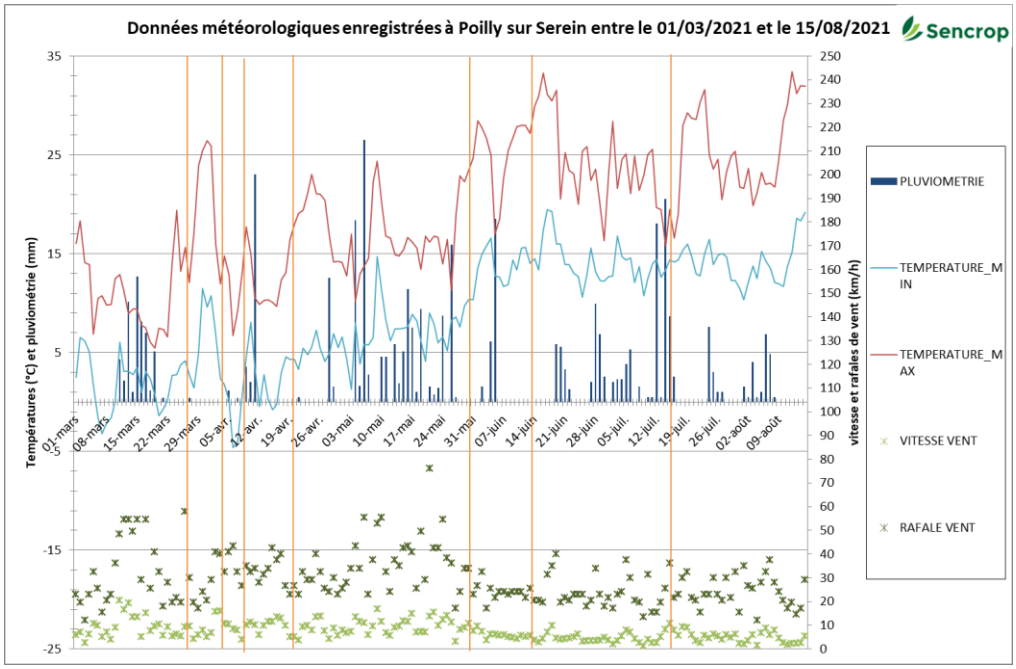
Modalités	Agriculteur	Témoin
Insecticide	CYALINE 100 CS à 0,075 l/ha le 04/04/2021 *= 75 g/ha de lambda cyahalothrine*	/

Plan
Les modalités sont situées sur la parcelle selon les plans suivants :



Facteurs étudiés
Différentes observations ont été réalisées au cours du cycle au printemps :
- Présence de pucerons du feuillage
- Présence d'auxiliaires
- Présence de symptômes de JNO
- Comptage d'épis
- Analyses de résistance
- Récolte

Données météorologiques
Les relevées proviennent d'une station météo Sencrop située à 10 km de la parcelle d'essai.
Le début de cycle est plutôt humide (52 mm en mars) et frais. Les températures s'élèvent durant la 1ère quinzaine d'avril avec des maximales de l'ordre de 15 à 25°C ; puis diminuent brusquement (4,5°C les 6 et 7 avril). Mai est ensuite frais et humide (11,7°C en moyenne et 129 mm). Cette période mars, avril, mai est plutôt venteuse avec une vitesse moyenne de 9,3 km/h et des rafales de plus de 25 km/h dans 75% des jours.
Début juin, les températures remontent avec 16 jours sur 20 à plus de 25°C. Puis le temps redevient frais et humide pour le reste du cycle (138 mm du 15/06 au 15/08). Le vent se calme : 4,9 km/h en moyenne sur juin, juillet et la 1ère quinzaine d'août.



RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

27 mars 2021 : stade 1 feuille

La présence de pucerons - *sitobion avenae* (individus isolés en majorité : formes aptères et ailées, 1ères colonies d'aptères) est observée sur plus de 10% des plantes (dépassement du seuil indicatif de risque déterminé pour les céréales d'hiver).

Les températures élevées (dans les 4 jours précédant l'observation et dans la semaine suivante) sont favorables aux ravageurs, mais la présence de vent (rafales d'environ 30 km/h, plutôt défavorables aux ailés) complique le positionnement d'un insecticide qui ne pourra être appliqué que 8 jours plus tard.

Puceron ailé, aptère isolé et colonie d'aptères sur jeune orge de printemps

Sitobion avenae *reconnaissable grâce à ses longues antennes. Sa couleur n'est pas discriminante et peut varier de jaune à marron en passant par le vert et le rose.*

Contrairement à Rhopalosiphum padi*, le principal puceron rencontré sur les orges semées à l'automne,* Sitobion avenae *a la particularité d'être à la fois vecteur de virose type JNO sur jeune plante et de pouvoir monter sur épi en fin de cycle.*

09 avril 2021 : stade 2-3 feuilles - 5 jours après l'insecticide
L'épisode gélif des 6-7 avril et/ou le traitement du 4 ont fait disparaitre la majorité des pucerons, même si quelques individus sont encore présents dans le cœur des plantes.

Symptômes de gel sur les plantes les plus développées (peu de conséquences)

Présence de coccinelles, témoignage d'une présence passée ou présente de pucerons

20 avril 2021 : début tallage - 15 jours après le traitement
Les pucerons sont toujours présents que ce soit dans la zone non traitée ou dans la partie traitée.
Deux hypothèses coexistent :
- Une efficacité limitée de l'insecticide ?
- Une ré-infestation à partir des quelques individus restant après le gel, à la faveur de températures douces jusqu'à fin avril et d'une absence de pluie ? A noter que le temps venteux ne perturbe pas les colonies.

Colonie de sitobion avenae *et résidus de la culture précédente encore bien visibles*

31 mai 2021 : fin montaison

On remarque la présence de ronds jaunes dans la parcelle, apparus progressivement courant mai. Les plantes sont de taille normale mais la disposition est caractéristique de symptômes de JNO. Toujours aucune différence n'est observée entre la partie traitée et celle non traitée. La parcelle semble davantage touchée dans sa partie exposée Est.
Au-delà de la taille sans doute trop petite de la zone non traitée pour ce type d'observations, l'efficacité du traitement est une nouvelle fois remise en question : il s'est écoulé une semaine entre l'observation des insectes et le déclenchement de l'intervention. La recommandation de ne pas les laisser séjourner plus de 10 jours semble avoir été respecté, cependant, peut-être étaient-ils présents bien avant l'observation de fin mars, notamment dans les zones différemment exposées.

Foyer de JNO et symptômes sur plante

Présence de pucerons et d'auxiliaires dans les zones avec JNO

14 juin 2021 : épiaison

L'aspect de la parcelle tend à s'homogénéiser et les ronds de JNO deviennent moins visibles.
La présence de pucerons dans le feuillage diminue mais ils restent bien présents dans les zones avec JNO. Des colonies sont maintenant visibles sur épis (bien inférieur au seuil indicatif de risque de 50% des épis avec présence de pucerons). La forte présence d'auxiliaires (syrphes et coccinelles, aux stades larvaires, pupes et adultes) est simultanément notée.
Pour rappel, aucun lien n'a jusqu'à présent été démontré entre pucerons du feuillage et pucerons des épis.
Pour tenter de répondre aux inquiétudes sur l'efficacité de l'insecticide, des colonies sont prélevées pour subir une analyse de résistance vis-à-vis des pyrèthres *(financement ENI-SBT).* Les résultats indiquent l'absence de mutation kdr et skdr sur les *sitobion avenae* testés vis-à-vis des pyrèthrinoides. (Cela ne présume pas de la présence d'éventuelles autres mutations)

16 juillet 2021 : grain pâteux
2 comptages d'épis ont été réalisés, l'un dans une zone avec présence de symptômes de JNO, l'autre dans une zone sans. Il n'y a pas eu de répétition des comptages.

Zone avec JNO en mai	Zone sans JNO en mai
368 épis /m²	616 épis /m²

Ces observations sont dans la fourchette du nombre d'épis /m² observés annuellement par ARVALIS – Institut du végétal, à savoir 300 à 1 200 selon les années et les secteurs. Le fait que les observations soient en dessous de la moyenne est cohérent avec la situation de la parcelle en petites terres séchantes.

Ainsi, les zones avec JNO présentent 40% d'épis en moins. A noter que la proportion de surface touchée n'ayant pas été finement déterminée (environ 10-20%), il est impossible de prédire un impact global sur le rendement.

13 août 2021 : récolte
La moisson a été réalisée avec la moissonneuse de l'agriculteur et son capteur de rendement. La totalité de la parcelle a été récoltée. Aucune distinction n'a été faite ni pour le carré non traité (car surface trop petite), ni pour les zones avec JNO (délimitement impossible).

Le rendement de la parcelle est de 42,4 q/ha de grain. Il se situe dans la moyenne par rapport aux autres parcelles de l'exploitation.
Les pucerons (avec insecticide) et les symptômes de JNO observés (proportion moyenne à faible) ne semblent ainsi pas avoir eu d'impact dans les conditions de l'année.

CONCLUSION

La forte présence de pucerons dans cette parcelle est probablement liée au cumul de facteurs de risque :

- Au précédent (graminée fourragère) qui a pu favoriser la constitution d'une réserve de pucerons, surtout dans le contexte très favorable du printemps 2020. Ce phénomène a déjà été observé dans des successions maïs / céréales d'hiver.
- A la destruction tardive de ce précédent qui, couplé à des températures hivernales sans gel fort, a pu encourager la multiplication des populations.
- Au travail du sol réduit avant l'implantation de l'orge qui n'a pas pu permettre la destruction de ces insectes.

Les symptômes de JNO observés semblent quant à eux avoir plusieurs explications :

- Contamination de l'orge à un stade très jeune (avant tallage) que l'on sait davantage sensible
- Efficacité faible de la lambda cyhalothrine, du fait d'un traitement sans doute trop tardif (faible disponibilité en créneau météo après les 1ères observations)

Sur orge de printemps, la présence de pucerons reste malgré tout extrêmement rare (seule parcelle signalée dans notre réseau en 2021) et liée à des conditions climatiques extrêmes (sécheresse et canicule du printemps 2020). A l'exception là encore de la campagne dernière, les dégâts de jaunisse naissante sont en souvent nuls, malgré des symptômes visuels qui peuvent inquiéter (comme c'est le cas ici).

Des questions persistent sur la charge virale portée par ces pucerons et sur l'espèce (ou les espèces) de virus transmises. Celles-ci auraient nécessité des analyses plus poussés en laboratoire. Une analyse des plants d'orge au moment de l'expression des symptômes aurait aussi permis de confirmer le diagnostic JNO en distinguant le virus responsable.
La quantification des dégâts liés à ces viroses reste de plus à affiner. L'aspect technico-économique n'a pas pu être abordé, du fait de la taille réduite de la modalité non traitée.
Un suivi plus régulier des pucerons et de la JNO dans l'orge de printemps, sur le même principe que celui des orges d'hiver (plaques engluées, analyse de plantes, …) pourra être envisagé si une situation similaire est à nouveau rencontrée.

Il convient donc de limiter les facteurs de risque par la gestion des résidus et des repousses de graminées. Et si, malgré tout la situation demeure préoccupante, de réaliser une surveillance attentive de l'orge de printemps en post levée précoce. En l'absence de davantage d'informations, les seuils pour les orges d'hiver sont transférables à l'orge de printemps : 10% de plantes avec présence OU présence depuis plus de 10 jours dans la parcelle.
De façon à préserver la pérennité des solutions chimiques, toute systématisation des interventions est à proscrire. L'alternance des familles de matières actives et des sous-familles contre une même cible est aussi à instaurer.

Remerciements : Nathalie Robin, Ingénieure Ravageurs et techniques de lutte, ARVALIS – Institut du végétal.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Sujet :	**Relay-cropping**
Agriculteur(s) :	SEP de Bord
Contact Ch. Agri. :	Eric BIZOT
Campagne	**2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Bligny en Othe	**Fertilisation**	17/02 : 40 kg N/ha 13/03 : 86 kg N/ha
Type de sol	Argile limoneuse	**Herbicides**	15/10 : Glyphosate 540 g/ha + ALLIE 10 g/ha 31/10 : DEFI 2 l/ha +FOSBURI 0,6 l/ha 13/11 : DEFI 1 l/ha
Variété	Orge d'hiver ETINCEL Puis Soja ES COMANDOR	**Fongicides**	09/04 : ETIAGE 0,3 L/ha + UNIX MAX 0,3 L/ha 26/04 : AVIATOR XPRO 0,55 L/ha + BAIA 0,5 L/ha
Précédent	BTH	**Insecticides**	/
Travail du sol	Semis direct sous couvert végétal	**Régulateurs**	09/04 : MODDUS 0,3 L/ha
Date de semis	16/10/2020 (OH) Puis 9/05/2021 (soja)	**Molluscicides**	/
Densité de semis	OH seule : 300 gr/m² OH relay-cropping : 200 gr/m² Puis Soja (50 grm² et 30 gr/m²)	**Récolte**	Orge hiver : 10/07/2021 Soja : 16/10/2021

OBJECTIFS

1. Comparer la productivité et la rentabilité de 3 conduites :
- Une orge d'hiver suivi d'une culture dérobée d'été ;
- Une culture d'orge d'hiver ou culture d'été en culture principale ;
- La technique du Relay-cropping : orge d'hiver et semis de culture d'été avant la récolte de l'orge.

2. Tester la faisabilité du Relay-cropping :
- Anticiper les dates de semis des cultures dérobées, dans une culture déjà en place face au changement climatique avec des étés trop secs ;
- Améliorer le LER (land equivalent ratio) : l'augmentation de la production des cultures associées par rapport aux cultures cultivées séparément.
- Tester de nouvelles cultures d'été à semer dans l'OH (tournesol, soja en plus du sorgho déjà testé en 2020)
- Confirmer l'intérêt du matériel : semoir Amazone Condor 12m écartement 25cm entre dents par rapport à un passage d'un semoir monograine.

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est en bandes.

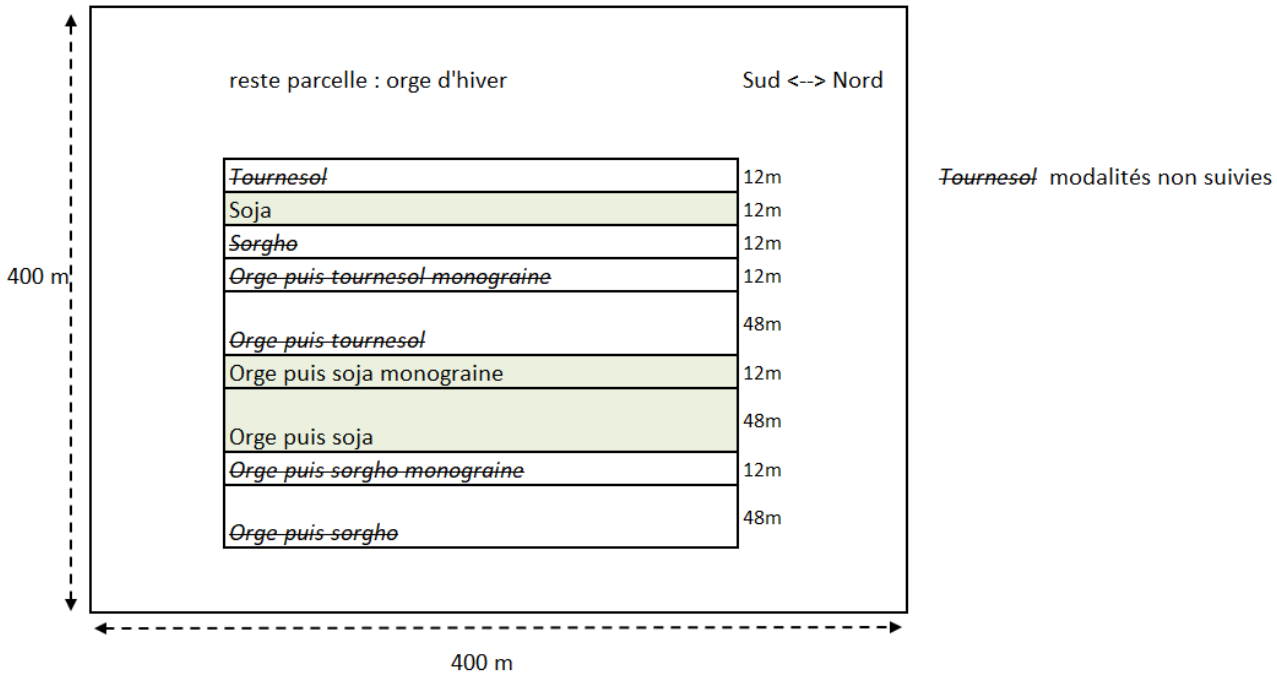
Description des modalités
- Semis orge d'hiver : 16 octobre 2020, variété ETINCEL
- Semis cultures d'été : 9 mai 2021

Mise en œuvre
Sens du semis : une orientation Nord-Sud est choisie pour un meilleur ensoleillement des plantes.
1er semis avec semoir Condor: OH avec bouchage de rayons destinés au 2e semis.
2ème semis avec semoir Condor : le soja sera semé à 50% et 70% de la densité « normale ».
2ème semis avec semoir monograine : Le soja sera semé à 50% de la densité « normale ».

Les modalités sont décrites dans le tableau suivant :

N°	Espèce 1	Culture relais
0	Orge d'hiver semoir Condor, 300 gr/m², 150 u d'azote	
1	Orge d'hiver semoir Condor 200 gr/m², 100 u N (70% dose pure)	Soja 50% dose pure semoir Condor en RC
2		Soja 75% dose pure semoir Condor en RC
3		Soja 62% dose pure semoir monograine en RC

Plan
Les modalités sont disposées sur la parcelle selon le plan suivant. Initialement, trois cultures d'été devaient être testées en relay-cropping : le soja, le tournesol et le sorgho. Seules les modalités avec le soja ont permis d'être évaluées, celles avec tournesol et sorgho ont été confrontées à des accidents de cultures ne permettant pas leur évaluation.



Facteurs étudiés
Les cultures sont suivies régulièrement au long de la campagne. Des suivis de peuplement, de développement puis de récolte sont réalisés.

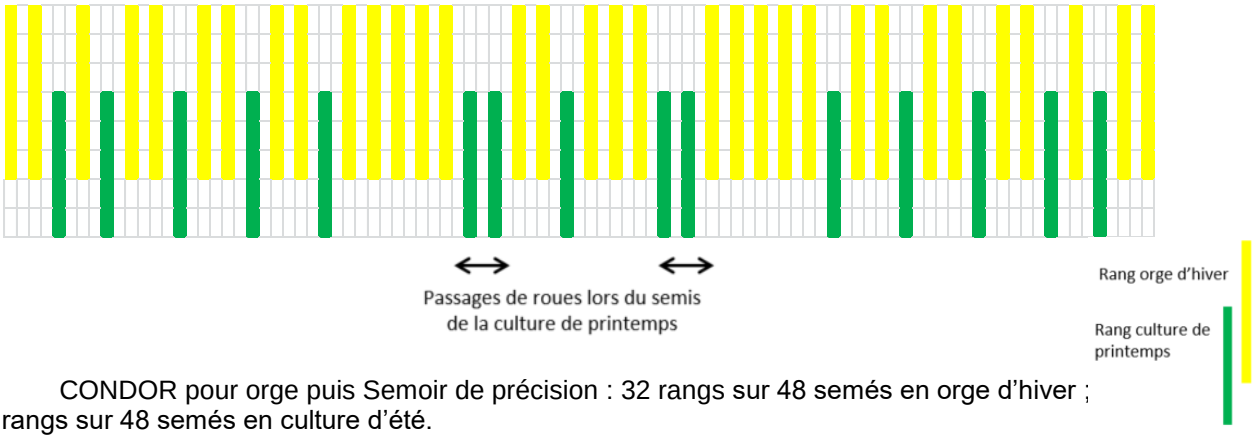
RESULTATS, ANALYSE & COMMENTAIRES

Semis de l'orge d'hiver

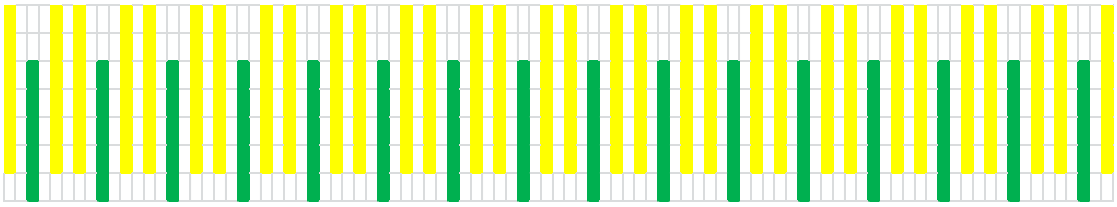
Le semis d'orge d'hiver a été réalisé perpendiculairement au sens de travail habituel afin d'avoir une orientation nord/sud pour une meilleure exposition des cultures associées. Les conditions de semis sont assez difficiles avec des formations de tas de paille.

Architecture de la végétation :
L'architecture du semoir a été réfléchie de manière à s'adapter en fonction du semoir utilisé pour le semis des cultures d'été. Le passage des roues lors du semis de la culture d'été est pris en compte.

- CONDOR pour orge puis CONDOR pour culture d'été : 33 rangs sur 48 semés en orge d'hiver ;
- 15 rangs sur 48 semés en culture d'été.



- CONDOR pour orge puis Semoir de précision : 32 rangs sur 48 semés en orge d'hiver ; 16 rangs sur 48 semés en culture d'été.

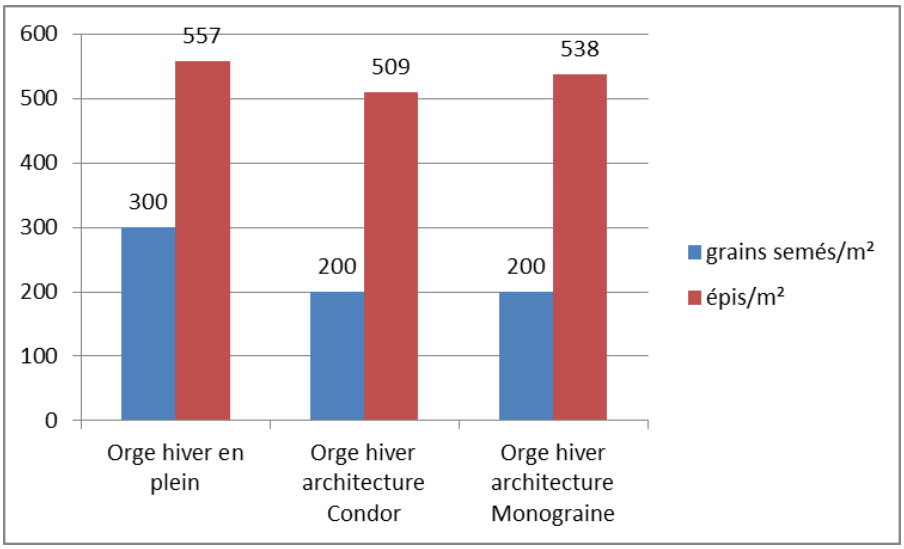


Semis de la culture d'été :

Semis **soja** : semoir Condor le 09 mai, 100 kg/ha. Phytotoxicité observée avec l'herbicide PUSLSAR + huille à dose pleine (1,25 L/ha). Re-semis le 1er juin.

Il est remarqué que lors du passage du semoir de précision, un rang d'orge est couché à chaque passage de semoir. Il y a donc une pénalisation à prévoir.
Les réglages de semoirs sont minutieux et demandent du temps aux agriculteurs. Un tassement est observé derrières les roues après passage du Condor.

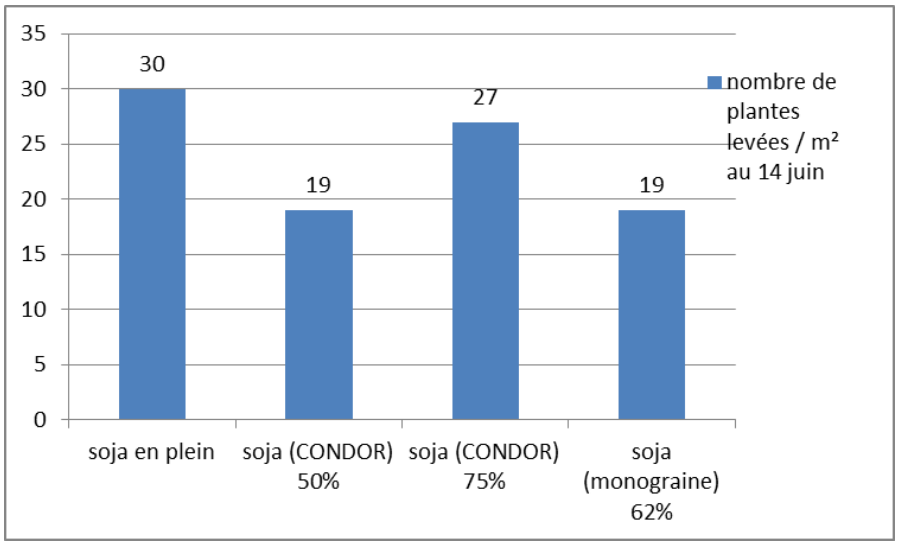
Nombre d'épis /m² de l'orge d'hiver (18 mai)



L'orge pour le relay-cropping a été semée à 66% de sa densité en plein, soit 200 gr/m². Le comptage du nombre d'épis par m² montre peu de différences entre les deux densités de semis. Il atteint 91 à 96 % du nombre d'épis de l'orge semée seule. L'orge a compensé sa faible densité de semis par un tallage important. Cela confirme ce qui a pu être observé dans des essais associations orge – pois les années précédentes.
Hypothèse : pour moins pénaliser la culture d'été, la densité de semis de l'orge pourrait être encore réduite sans dégrader son potentiel.

Nombre de pieds de cultures d'été levés le 14 juin :

La levée du soja en relay-cropping est correcte comparé au soja en plein, et correspond aux réductions de densités (50% ou 75% du soja en plein).

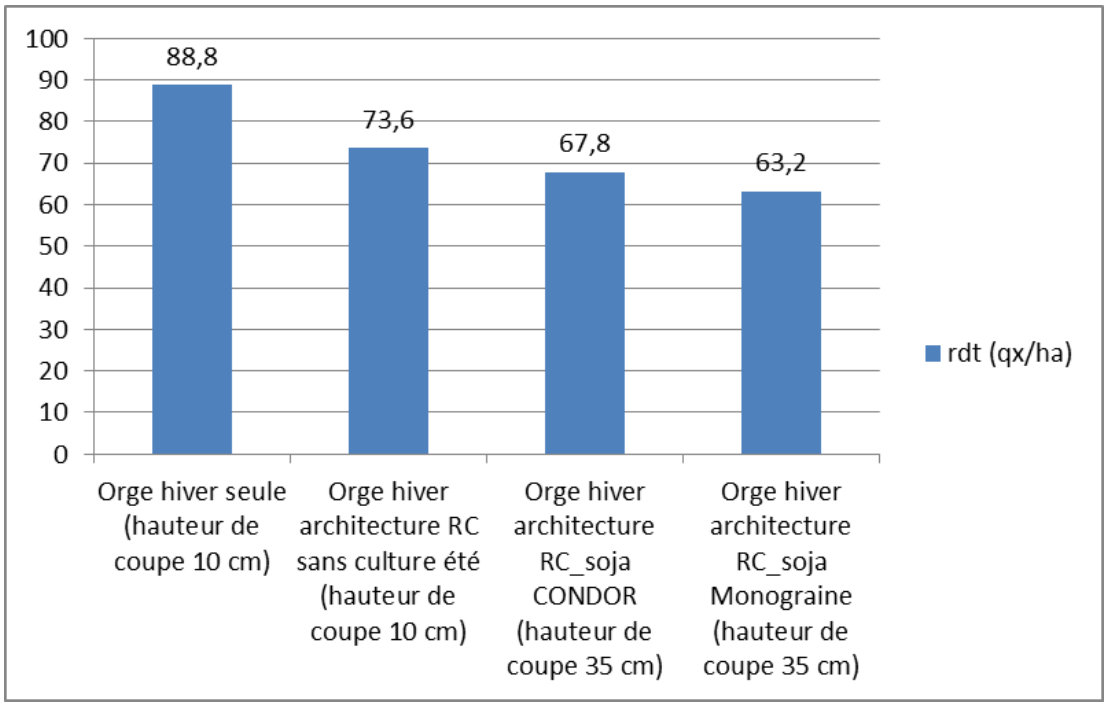


Hauteur des cultures le 1er juillet :
Le 1er juillet, l'orge seule a une hauteur de 110 cm avec ses épis déployés et droits.
Pour le soja, une distinction de hauteur est faite en fonction des passages de roues.

	Passage de roues	**Hors passages de roues**
Semoir monograine	Hauteur soja : 20 cm Soja très pénalisé (tassement) 	Hauteur soja : 38 cm
Semoir CONDOR 50% soja	Hauteur soja : 21 cm Enherbement important (chénopodes, laiterons, renouées…) 	Hauteur soja : 46 cm
Semoir CONDOR 75% soja	Hauteur soja : 32 cm Faible enherbement. Plantes développées ; peu d'étiolement 8,1 nodosités par pieds 	Hauteur soja : 44 cm Plantes étiolées, manque de lumière (entre 2 rangs d'orge) 2,3 nodosités par pieds

Récolte de l'orge le 10 juillet 2021

Rendement de l'orge (q/ha) :



L'orge d'hiver seule en architecture relay-cropping sans culture d'été permet d'atteindre 83% du rendement de l'orge semée en plein. La présence de soja permet d'atteindre 71% ou 76% du rendement de la culture d'orge en plein.

La hauteur de coupe a été choisie pour éviter d'étêter trop de soja tout en récoltant un maximum d'épis d'orge. Malgré cela, il a été remarqué en moyenne 44 épis/m² au sol sur 550 épis/m² soit une perte de 8% des épis. Certains pieds de soja ont été étêtés. Il est également remarqué que certains rangs de soja sont écrasés par le passage de la moissonneuse.

Suite à la moisson de l'orge, il est remarqué que dans la partie relay-cropping, le soja est fortement étiolé, particulièrement pour les rangs avec moins d'espace.

Soja seul Soja en relay-cropping

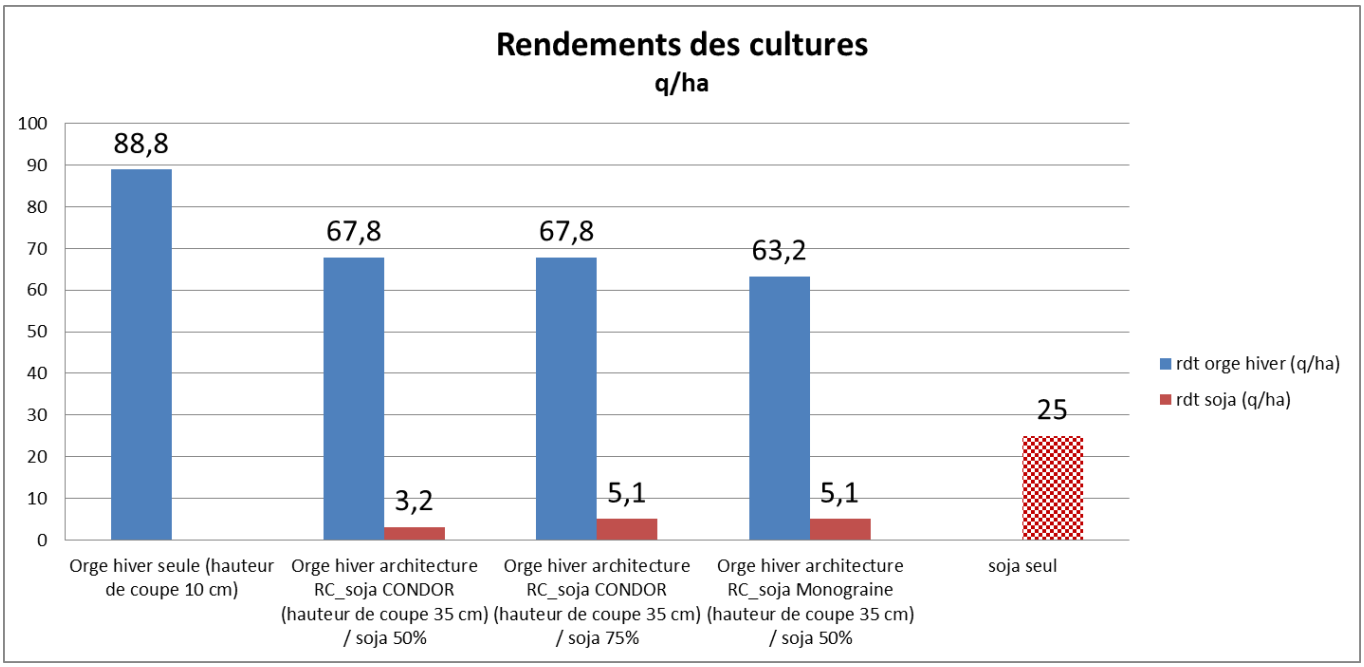
Observations du 29 juillet :

Le soja cultivé seul a une faible densité de levée et les parcelles sont fortement enherbées.

Modalité	Etat de la modalité	Photo
Semoir CONDOR soja 50%	Salissement important (laiterons, chénopodes) ; soja développé	
Semoir CONDOR soja 75%	Moindre salissement ; soja développé	
Semoir de précision	Moindre salissement ; soja peu développé	

Il est remarqué que pour les sojas étêtés à la moisson, une nouvelle tige a pris le relais. Certains rangs de soja ont été écrasés par la moissonneuse, il faut intégrer ce paramètre lors de l'architecture du semoir.
Une densité de soja à 75 % semble être le meilleur compromis par rapport à l'enherbement et le développement de la culture.

Récolte du soja le 16 octobre 2021 :



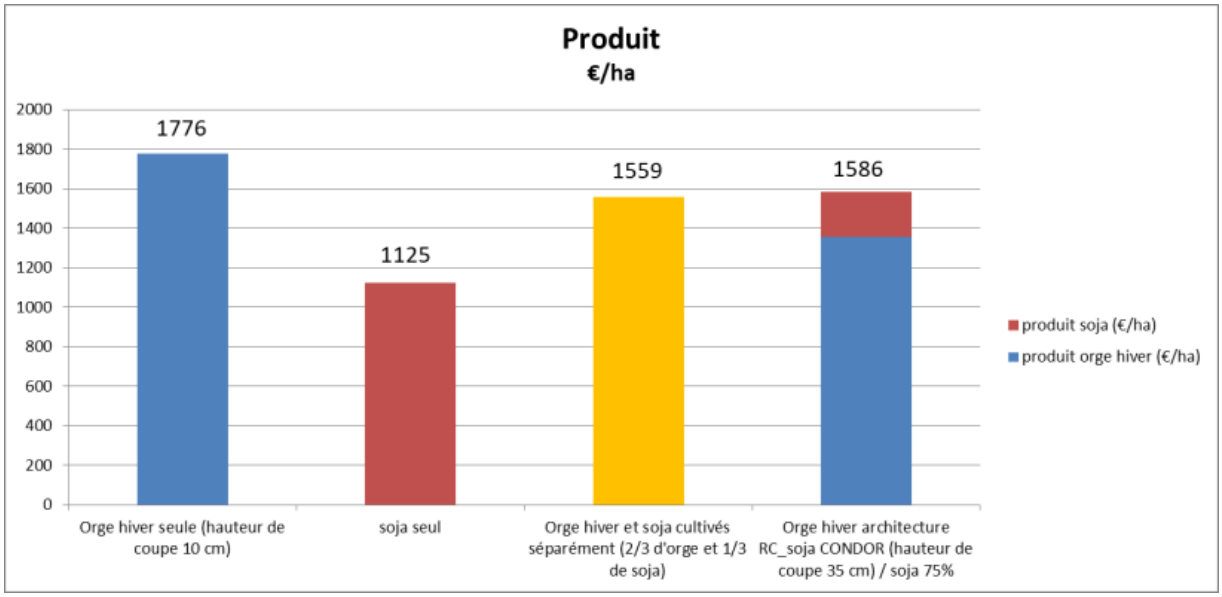
Les rendements obtenus pour les 2 cultures :

- **L'orge d'hiver seule** avec un rendement de 88,8 q/ha

- **Les 3 modalités en relay-cropping** :
- **Orge d'hiver** : pour rappel, l'orge d'hiver a été semée dans ces parcelles sur 2/3 des rayons avec une densité au 2/3 de la densité de la culture seule. Le rendement de l'orge est à 76% du rendement de l'orge seule pour les 2 modalités avec double semis au Condor, et à 71% de l'orge seule pour la modalité semoir monograine pour le soja. La différence entre les 2 est sans doute liée à l'écrasement d'un rang d'orge lors du passage du semoir monograine.
- **Soja** : le soja a été semé sur 1/3 des rayons. La densité de semis est de 75% et 50% sur les modalités double passage de Condor : les mesures confirment nos observations d'avant récolte. Le rendement de la modalité à 75% est supérieur à celui de la modalité à 50% (respectivement 5,1 q/ha et 3,2 q/ha).
Pour le semis au semoir monograine le rendement est de 5,1 q/ha. Mais l'orge a été trop pénalisée lors du 2ème passage de semoir.

- **Le soja seul** : dans la parcelle d'essai cette modalité a subi un accident et ses résultats ne sont pas exploitables. Le rendement de 25 q/ha est un rendement moyen non irrigué qui peut être envisagé dans notre région.

Calculs de produits économiques :



Hypothèses de prix de vente pour le calcul des produits :
- Orge d'hiver 200 €/t
- Soja 450 €/t

Sur la base de notre protocole, à savoir 2/3 d'orge et 1/3 de soja, est-il plus intéressant de conduire les cultures en relay-cropping ou de faire les cultures séparément ?

- l'histogramme jaune est le produit d'une parcelle d'1ha dans laquelle nous aurions semé 2/3 de la surface en orge d'hiver et 1/3 en soja.
- Le dernier histogramme est le produit de la meilleure parcelle de l'essai en relay-cropping.

Les produits de ces 2 parcelles sont proches ce qui semble encourageant. Néanmoins ces calculs ne tiennent pas compte des charges de production ; nous pouvons déjà pointer le fait que la parcelle en relay-cropping nécessite 2 opérations de semis et 2 passages de moissonneuse donc des charges supplémentaires.

CONCLUSION

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de cet essai :

- La densité de semis de l'orge d'hiver pourrait encore être réduite sans dégrader son potentiel.
- la densité à 50% de soja est fortement pénalisée par l'enherbement → **retenir la densité à 75 %** pour la prochaine expérimentation.
- Les rangs de soja écrasés par le passage de la moissonneuse lors de la récolte de l'orge ne se sont pas relevés → **tenir compte du passage de la moissonneuse lors de la mise en place de l'architecture du semoir.**
- De nouvelles questions se posent : faut-il augmenter le nombre de rangs du soja ? Et si oui, privilégier les rangs contigus ou les rangs isolés ?

Les résultats économiques sont encourageants mais il faut travailler à une architecture de culture permettant d'améliorer le rendement du soja en relay-cropping. C'est l'objet du protocole d'essai mis en place pour la récolte 2022.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE YONNE

Sujet : **Semis de blé sous couvert de trèfle**

Agriculteur(s) : Luc Jacquet
Contact Ch. Agri. : Louis Gabaud
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Fouronnes	**Fertilisation**	18/02/2021 : 53 UN 09/03/2021 : 51 UN 04/05/2021 : 58 UN 19/05/2021 : 38 UN Solution azote soufré (37-00-00-12)
Type de sol	Argilo-calcaire superficiel	**Herbicides**	Selon protocole
Variété	TOGANO	**Fongicides**	20/05/2021 : PIANO 0.5 kg/ha
Précédent	Trèfle incarnat	**Insecticides**	Aucun
Travail du sol	Du semis du trèfle précédent à la moisson du blé suivant : aucun	**Régulateurs**	Aucun
Date de semis	18 octobre 2021	**Molluscicides**	18/10/2021
Densité de semis	160kg/ha pour le blé 8kg/ha pour le trèfle précédent	**Récolte**	Le 25/07/2021. Rendements et qualités : voir résultats

OBJECTIFS

Evaluer la perte de rendement et de qualité du blé tendre d'hiver en cas de non destruction d'un couvert de trèfle incarnat.

PROTOCOLE

Dispositif
Cet essai correspond à un suivi de pratiques sur une parcelle.

Protocole

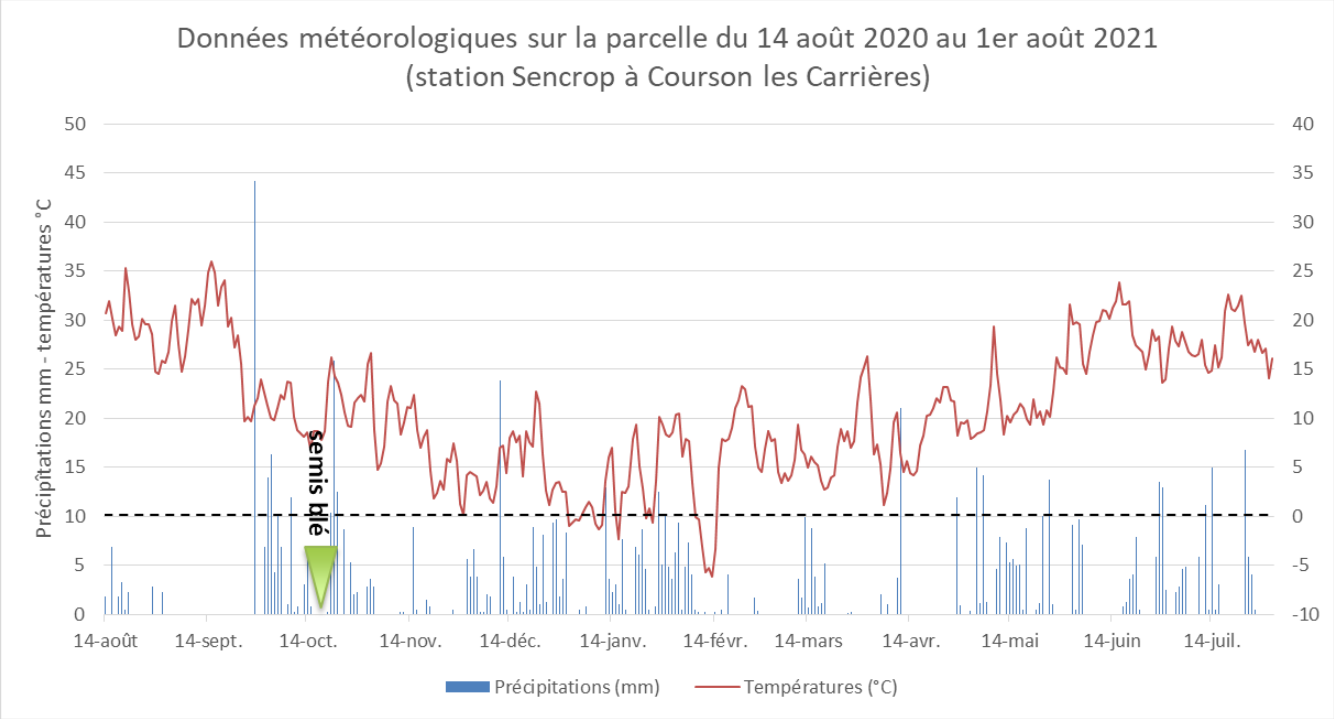
L'agriculteur a couvert son interculture par les repousses de la culture porte-graine précédente. Il s'agit du trèfle incarnat, pour lequel l'égrainage important à la récolte a permis au trèfle de lever en surface de manière assez homogène.
Afin de conserver le trèfle, il n'y a pas eu de désherbage au glyphosate avant l'implantation du blé sur l'ensemble de la parcelle. Un rattrapage de désherbage est prévu au printemps.
Une zone de parcelle est conduite sans herbicides afin de conserver le trèfle et suivre l'écart de rendement et de qualité du blé sous ces deux conduites.

Description des modalités
- **Parcelle** : ITK classique + conduite herbicide : le 30/01/2021 : ERGON 30g/ha + BOCAGE XPERT 300g/ha + ACTIROB B 1L/ha
- **Carré non désherbé** : ITK classique + impasse herbicides.

Plan
Les modalités sont disposées sur la parcelle selon le plan suivant :

Facteurs étudiés
Des répétitions de placettes de 1 m² ont permis de prélever des échantillons de blé pour mesurer :
- Le rendement,
- Le PMG,
- Le taux de protéines,
- La force boulangère,
- Le taux d'humidité (%).

Données météorologiques



RESULTATS, ANALYSE & COMMENTAIRES

	Poids échantillon en g/m linéaire	PMG	PS	Humidité (%)	Protéines (%)	W force boulangère
Blé + trèfle	44,3	26,3	nd	13,4	20	304
Blé seul	79,3	29,5	58	13,6	18,2	269

	Poids échantillon en kg/m²	Rendement (q/ha)	Différence de rendement avec présence de trèfle*
Blé + trèfle	0,2533	25	44%
Blé seul	0,4533	45	

Dans la zone non désherbée, le blé a été implanté sous couvert de trèfle. Le rendement est réduit de 44% par rapport au reste de la parcelle Au niveau de la qualité des échantillons, le taux d'humidité est similaire car il y a peu d'impuretés à la récolte. Les différences s'observent également au niveau du PMG, inférieur de 3 g pour la modalité blé + trèfle. Le taux de protéines est de 20% pour le blé + trèfle contre 18,2 % pour le reste de la parcelle. Ce résultat est cohérent avec le comportement de la variété TOGANO qui a un fort taux de protéines au détriment du rendement.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces résultats :

- **Concurrence entre le trèfle et le blé :**

Au printemps, des pieds de trèfle ont été observés dans la zone non désherbée, mais avant moisson ces pieds étaient chétifs et peu présents. Le trèfle a exercé une concurrence lors de l'établissement des composantes de rendement par le blé au printemps (talles et épis).

- **Dégâts de sanglier :**

Des dégâts de sangliers ont été observés uniquement dans la zone avec le trèfle. TOGANO est une variété de blé barbue, et il a été observé que la densité de végétation était plus faible dans la zone avec trèfle que le reste de la parcelle. Il est à supposer que le gibier ait préféré cette zone moins inconfortable. Les dégâts de gibier sont estimés à l'œil entre 30 et 50% de la surface détruite et non récoltable. Ces dégâts n'ont pas été pris en compte lors des prélèvements de blé pour les mesures de rendement et qualité.

CONCLUSION

L'analyse des échantillons et les pesées de rendement ont montré un effet dépréciatif du trèfle sur le blé avec une perte de 44% du rendement par rapport au trèfle seul, en revanche, le taux de protéines est plus élevé (+ 1,8 %).

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Sujet :	**Implantation du tournesol - Plateforme multi partenariale Tournesol 360°**
Agriculteur(s) :	Frédéric BERCIER
Contacts :	Louis-Marie ALLARD – Terres Inovia Marie BOUILLÉ – CA 89 Richard WYLLEMAN – CA 89 Catherine ROBILLARD – SeineYonne Arnaud SOURDIN – SYNGENTA Alban BIGEARD - ADAMA
Campagne	**2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Villiers les Hauts (89)	**Fertilisation**	60u N (à la levée) ; 80u P2O5 ; 45u K2O 28 avril : UNIBORE 3 L/ha 8 juin : VALEA MAX 2 L/ha
Type de sol	Aubue blanche limoneuse		
Variété	SY ARCO	**Désherbage**	9 avril : PENTIUM FLO 2 L/ha + PAPEL 3 L/ha 1er juin : BINAGE
Précédent	Orge de Printemps CIPAN semé le 26 août : Vesce, Phacélie, Trèfle		
Travail du sol	Labour	**Fongicides**	/
Date de semis	9 avril 2021	**Molluscicides**	/
Densité de semis	75 000 grains/ha	**Récolte**	23/09/21 : 35 q/ha, 8% humidité

CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'implantation est une étape capitale pour la réussite de la culture de tournesol. Mal réalisée, elle se traduit par des pertes de rendement (jusqu'à 10qx/ha), de qualité (teneur en huile) et un risque de verse.
Il convient de semer tôt pour récolter tôt afin de limiter les attaques tardives de sclérotinia. Le semis doit être réalisé sur un sol ressuyé et réchauffé (minimum 8°C dans les premiers cm de sol) à une densité de 70 à 75 000gr/ha et à une profondeur régulière de 2 à 3cm. L'utilisation d'un semoir de précision est conseillée. L'objectif est d'obtenir une levée rapide et homogène pour réduire la vulnérabilité de la culture aux risques d'attaque par les ravageurs (taupins, limaces, oiseaux, …) et une régularité de peuplement permettant une bonne utilisation de l'espace (accès à la lumière) et des ressources du sol (eau et éléments minéraux).
Face à ce cahier des charges général, les choses bougent.
Depuis 10 ans, les semoirs de précision connaissent des évolutions technologiques importantes afin d'augmenter leur polyvalence (cultures, conditions de semis, …) et leur performance (débit de chantier par la largeur et la vitesse de travail, l'autonomie et la facilité de réglage, plus grande précision, …). Elles sont visibles au travers de l'évolution du prix à l'achat de ces machines et des nombreuses options disponibles.
En CUMA, les machines de 6 rangs dominent les achats (260 machines en 2019 / 60% de marque MONOSEM / source : Guide des Prix de Revient des matériels en CUMA). En moyenne, leur prix d'achat s'élève à 26 715€. Il est de 21 157€ pour les semoirs « basiques » mais atteint 35 324€ pour les mieux équipées. Sur les 10 dernières années, l'augmentation du prix d'achat de cette catégorie de machines (+20.4%) a progressé deux fois plus vite que l'IPAMPA (Indice des Prix d'Achat des Moyens de Production Agricoles).
Les machines achetées sont plus complexes avec plus d'options :

- châssis fixe porté, repliable, télescopique, semi-porté ;
- trémies individualisée ou centralisée, compartimentée ;
- éléments semeurs à soc ou à double disques avec chasse-mottes sur labour, disque ouvreur et chasse débris en travail simplifié, roue plombeuse, languette de rappui ;
- à entraînement électrique (modulation de dose / coupure rang par rang) avec ajustement électrique de la pression exercée sur les éléments semeurs, avec contrôle automatique de la profondeur de semis, avec jalonnage automatique ;
- avec fertilisation et/ou pulvérisation localisée ;
- ISOBUS.

De nouvelles machines toutes options sont apparues (= semoir de précision dits « rapides » du type VADERSTAD Tempo). En CUMA, elles sont encore peu nombreuses mais se développent. Compter à l'investissement en neuf 6 520€/rang contre 3 526€/rang en standard (+85%) et 5 887€/rang avec options (+11%).

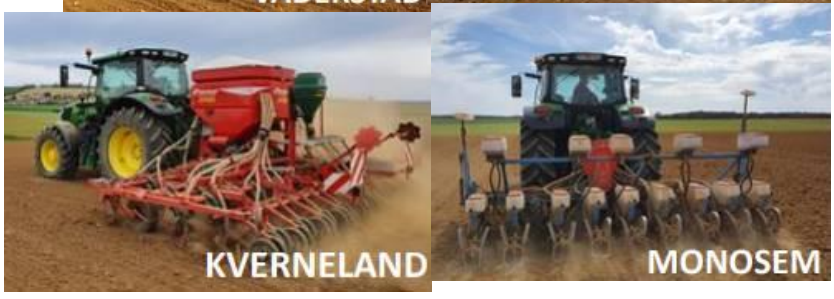
Simultanément, les contraintes techniques et économiques modifient les pratiques et les demandes des agriculteurs. La réduction des surfaces en colza augmente celle de tournesol ; certaines exploitations en produisent pour la première fois. Sans équipement spécifique pour les unes ou pour réduire les coûts pour les autres, le semis est parfois réalisé avec le semoir à céréales présent sur l'exploitation. D'autres agrandissement considérablement leur sole. Avec des pointes de travail déplacées et plus importantes, le semis doit être plus rapide. Certains augmentent les vitesses de travail ; d'autres investissent dans des semoirs de précision de dernière génération. Subsistent les questions d'écartement entre rangs et de densité de semis pour assurer le meilleur rendement.

Le pôle implantation de cette plate-forme d'essais Tournesol 360° a été construit à partir de ces observations et pour répondre aux questions qui en découlent. Différents types de semoir, écartements, vitesses d'avancement, profondeurs de semis ont été testés afin de créer de nouvelles références.

PROTOCOLE

Dispositif : Essai conduit en bandes.
Description des modalités

Type de semoir	Ecartement	Densité de semis	Vitesse	Profondeur
Référence : semoir « rapide » VADERSTAD Tempo	**50 cm**	**75000 gr/ha**	**10 km/h**	**3 cm**
Semis à la volée		**95000 gr/ha**		
Semoir céréales KVERNELAND TS EVO	**15 cm 1 rang sur 2**	**85000 gr/ha**	5-6 km/h	3 cm
Semoir « rapide » VADERSTAD Tempo	**75 cm**	**65000 gr/ha**	10 km/h	3 cm
Semoir précision classique MONOSEM PNU	48 cm	75000 gr/ha	**12 km/h**	3 cm
Semoir précision classique MONOSEM PNU	48 cm	75000 gr/ha	**5-6 km/h**	3 cm
Semoir « rapide » VADERSTAD Tempo	50 cm	75000 gr/ha	10 km/h	**6 cm**

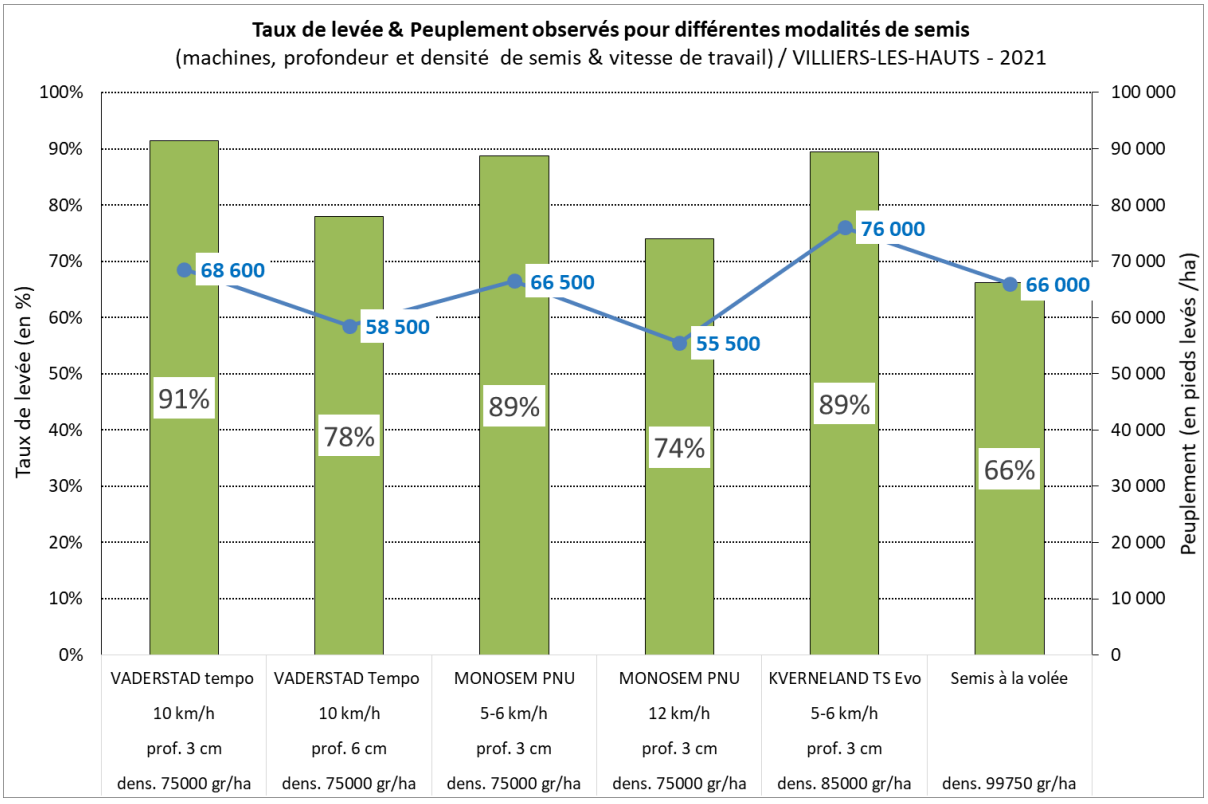


1. Qualité de l'implantation

La qualité d'implantation a été appréciée à partir de deux paramètres : le taux de levée et la régularité sur la ligne de semis.

1.1. Le taux de levée

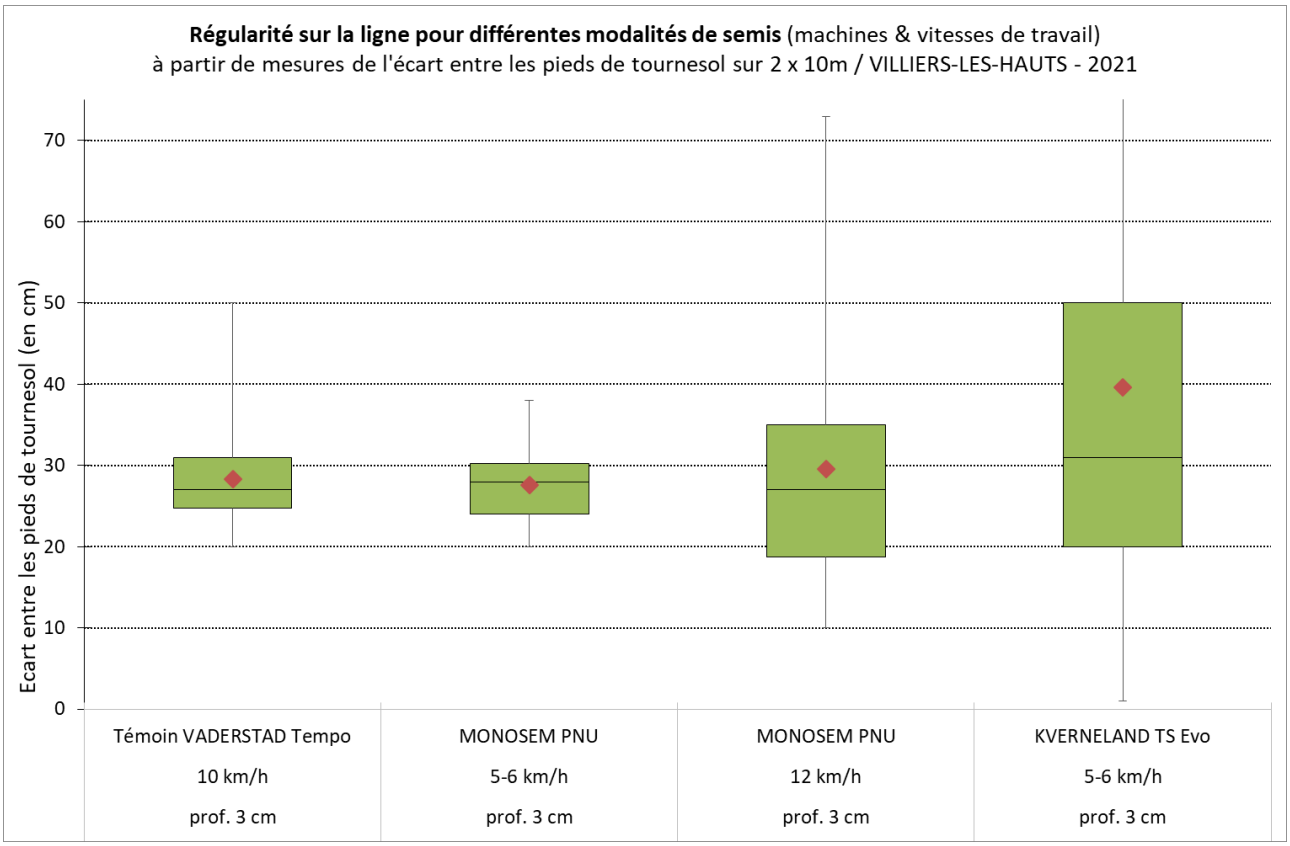
Le semis a été réalisé le 9 avril 2021 et suivi de conditions favorables à la levée et au développement du tournesol. En moyenne, le taux de levée s'élève à 88%. Il est important et malgré les différentes modalités, assez peu variable (coefficient de variation de 10%). Il est possible de penser que les différences observées ici sont à majorer en présence de conditions moins favorables.
Pour la modalité de référence de l'essai (semoir VADERSTAD Tempo / densité 75 000gr/ha / profondeur de semis 3cm / 10km/h), le taux de levée est de 91%. Il est très peu variable en fonction des 5 répétitions placées dans cet essai en bandes (coefficient de variation de 4%) et valide le dispositif.
S'approchent de cette valeur, les taux de levée du semoir de précision d'ancienne génération MONOSEM PNU (89%) et du semoir à céréales pour techniques simplifiées KVERNELAND TS EVO (89%) utilisés à 5-6km/h.
Sont visibles les impacts négatifs sur le taux de levée d'une profondeur de semis plus importante (6cm), d'une vitesse de travail mal adaptée aux caractéristiques du semoir (12km/h) et d'un semis superficiel à la volée (taux de levée respectifs de 78%, 74% et 66%).



Au niveau du peuplement, un seuil entre 50 000 et 60 000 pieds/ha est considéré comme l'objectif à atteindre pour éviter de pénaliser le rendement et la teneur en huile du tournesol. Sans augmentation de la densité de semis (> à 75 000gr/ha), le semis à la volée ne permet pas d'atteindre cet objectif.
En moyenne, le peuplement est de 67 200 pieds/ha. Il est plus élevé pour la modalité semoir à céréales pour techniques simplifiées KVERNELAND TS EVO (76 000 pieds/ha) bénéficiant d'une augmentation de la densité de semis (85 000gr/ha) et d'un bon taux de levée (89%). A l'inverse, il est plus faible pour les deux modalités avec des taux de levée dégradés et une densité de semis standard de 75 000gr/ha : 58 500 pieds/ha pour la modalité de semis à 6cm de profondeur et 55 500 pieds/ha pour la modalité de semis à 12km/h.

1.2. La régularité sur la ligne de semis

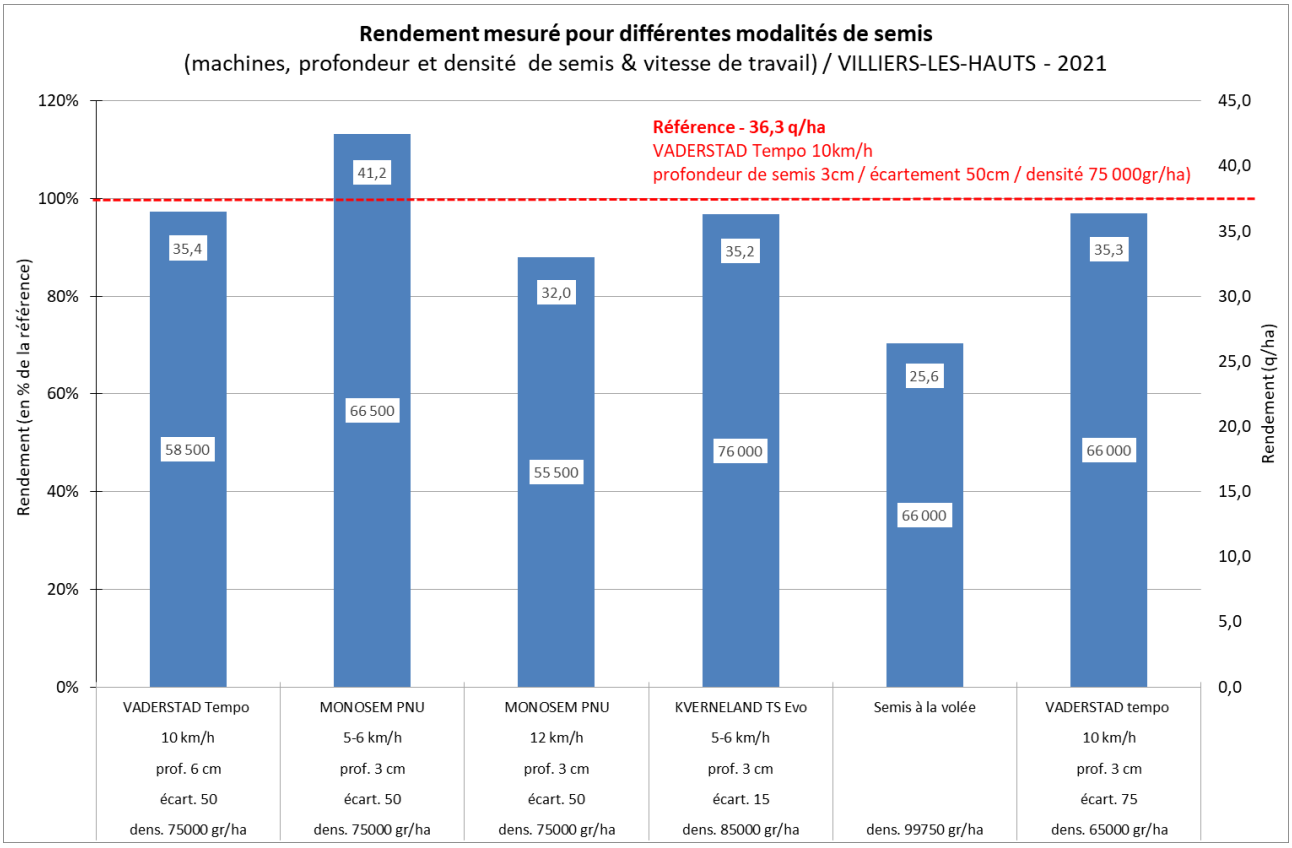
Le tournesol compense mal une hétérogénéité de peuplement ; s'intéresser à la densité ne suffit pas. Une répartition homogène est toujours plus favorable à une meilleure valorisation des ressources du sol et une meilleure interception de la lumière. C'est pourquoi, considérant l'écartement entre rangs fixe et propre à chaque semoir, des mesures de régularité sur la ligne de semis ont été effectuées.
Ces mesures ont concerné le même nombre de pieds tout en écartant les valeurs extrêmes afin d'éviter de pénaliser les modalités présentant des taux de levées dégradés.



En moyenne, les semoirs respectent l'écartement entre pieds théorique obtenu à partir de la densité de semis et de l'écartement entre rangs (28cm pour le MONOSEM PNU, 27cm pour le VADERSTAD Tempo et 39cm pour le KVERNELAND TS EVO). Dans le détail, la variabilité est d'autant plus grande quand la vitesse de travail augmente, que ce soit avec un semoir de précision classique et qu'il s'agisse d'un semoir à céréales.
Le semoir de précision classique MONOSEM PNU à 5-6km/h et le semoir « rapide » VADERSTAD Tempo à 10km/h sont très proches. 60% des écartements entre pieds mesurés sont compris entre +/- 15% de l'objectif. Les observations montrent toutefois des écarts plus variables à grande vitesse (coefficient de variation de 21% pour le semoir VADERSTAD Tempo à 10km/h contre 17% pour le semoir MONOSEM PNU à 5-6km/h).
Les autres modalités décrochent. Pour le semoir de précision classique utilisé à 12km/h, seuls 31% des écartements entre pieds mesurés sont compris entre +/-15% de l'objectif. Cette valeur n'est plus que de 17% pour le semoir à céréales KVERNELAND TS EVO. La variabilité est fortement augmentée avec des coefficients de variabilité respectifs de 49% et 69%.

2. Le rendement

Le rendement est influencé par la technique de semis utilisée et ses conséquences sur la qualité d'implantation, la qualité d'enracinement et le développement de la culture (coefficient de variabilité de 11%). Au contraire, la teneur en huile varie très peu en fonction des modalités, entre 45 et 48% (coefficient de variabilité de 1.7%).



En moyenne et sur 5 répétitions, le rendement de la référence VADERSTAD Tempo à 10 km/h est de 36,4q/ha avec un coefficient de variabilité de 1.8% ce qui rend l'essai significatif.

Le rendement le plus élevé et le seul au-dessus de la référence est obtenu pour la modalité semoir de précision d'ancienne génération MONOSEM PNU à 5-6 km/h (41,2q/ha). Sans surprises, le rendement de la modalité semée à la volée décroche : malgré un objectif de peuplement atteint, à hauteur de 66 000 pieds/ha, le semis en surface n'a pas permis une exploration racinaire suffisante : les observations de culture ont montré des stades de développement hétérogènes et des pieds versés.

Entre ces extrêmes, la vitesse de semis inadaptée de 12 km/h pour le MONOSEM PNU induit une perte de rendement significative (9.2q/ha) par rapport à une vitesse de 5-6 km/h. Le rendement obtenu s'élève à 88% de la référence.

Grâce à son peuplement élevé de 76 000 pieds/ha qui atténue l'irrégularité observée sur la ligne de semis, le rendement de la modalité semoir à céréales KVERNELAND TS EVO atteint 97% du rendement de référence. Il en est de même pour la modalité VADERSTAD Tempo à 6cm de profondeur alors que ce positionnement avait impacté la levée.

Enfin, Le semis à écartement entre rangs de 75cm avec le semoir VADERSTAD Tempo donne le même résultat (97% de la modalité de référence semée à 50cm d'écartement). Avec une très bonne levée de cette modalité, l'écart de densité s'est réduit au peuplement (66 000 pieds /ha contre 68 600 pieds /ha). L'écartement réduit entre pieds sur la ligne (20cm contre 29cm pour la référence) est compensé par l'écartement entre rangs plus important (75cm contre 50cm).

CONCLUSION

Le semis est une étape cruciale. Il fixe l'écartement entre rangs, l'intervalle entre grains sur la ligne et le positionnement des graines en profondeur. Il détermine le peuplement et sa régularité. Il doit être précis.
Le semis à la volée ne permet pas cette maîtrise et se trouve mal compensé par une augmentation de la densité de semis. Le positionnement des graines en surface ne permet pas un enracinement suffisant pour valoriser les ressources du sol et permettre un bon développement de la culture, même avec des conditions favorables.
D'une manière générale, l'augmentation de la vitesse de travail est un facteur de dégradation de la qualité d'implantation. Toutefois, les semoirs de nouvelle génération à entraînement électrique s'en accommodent bien mieux que les semoirs de précision d'ancienne génération. Ils permettent d'augmenter et de doubler le débit de chantier. Pour les autres, c'est le système de distribution pneumatique et le système d'enterrage à soc qui sont mis en difficulté provoquant des défauts de peuplement. La densité diminue ; la profondeur de semis est plus superficielle et plus aléatoire. Au final, levée, régularité et développement sont impactés. Ces machines restent très compétitives à des vitesses de 5-6km/h sur sols préparés et non encombrés.
L'utilisation d'un semoir à céréales avec une distribution de qualité reste possible et permet de répondre à un besoin singulier (petites surfaces, opportunités d'assolement, …). Si la levée est bonne, la régularité pose problème empêchant de maximiser le rendement. L'écart peut être faible en année favorable mais aussi plus marqué en conditions plus difficiles.
Enfin, la régularité du peuplement et une profondeur de semis sont essentiels pour la réussite de la culture. L'augmentation de densité compense mal une mauvaise répartition et/ou un positionnement superficiel des graines. L'enterrage plus profond (> 3cm) semble mieux supporté.

Limites de l'essai :
Les résultats présentés sont ceux d'une seule année et pour un contexte pédo-climatique donné : l'essai a été implanté sur un sol à bon potentiel ; la campagne 2020-2021 a été bénéfique pour le développement du tournesol avec une pluviométrie suffisante et des créneaux favorables à la récolte. Ils sont susceptibles de varier et demandent à être validés par d'autres essais.

COMPTE-RENDU DE SUIVI DE PARCELLE

Sujet : Lutte contre les oiseaux : Semis de tournesol sous couvert d'orge

Agriculteur(s) : Hervé BAILLIET Stéphane JOET EARL DES CHAMPS PLAISANTS

Contact Ch. Agri. : Guillaume FREMONT

Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu coord. GPS	Parcelle BODU, 14.60ha	**Fertilisation**	Lisier Porc 24/03 : 56u N, 31u P, 68u K
Type de sol	Sol argileux	**Herbicides**	20/04 : BELOGA-P 2,5 L/ha, INIGO 1,5 L/ha 12/05 : BARUKA 0,4 L/ha
Variété	ES IDILLIC	**Fongicides**	/
Précédent	Blé tendre d'hiver	**Insecticides**	/
Travail du sol	TCS	**Régulateurs**	/
Date de semis	17/04/2021	**Molluscicides**	/
Densité de semis	82 050 gr/ha		

OBJECTIFS

Lutter contre les attaques d'oiseaux à la levée des tournesols par des leurres tels que l'orge de printemps ou par l'utilisation d'un stimulant de levée.

PROTOCOLE

Dispositif : Le dispositif est en bandes sans répétitions.

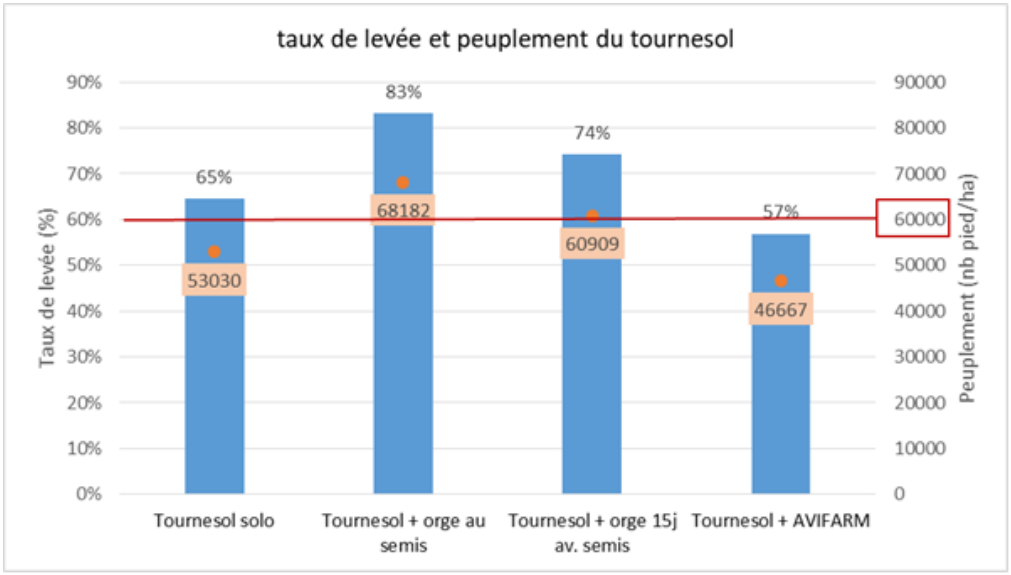
Semis orge variété Etincel à 80 kg/ha le 26 mars ou le jour du semis des tournesols.
Semis du tournesol ES IDILIC le 17/04.
Test d'un stimulant racinaire de croissance : AVIFARM.
Destruction de l'orge par un antigraminée foliaire une fois le tournesol levé.

Numéro	Modalité	Description
1	Tournesol solo	Tournesol semé le 17/04
2	Tournesol + orge en même temps	Tournesol + orge semés le 17/04
3	Tournesol + orge 15 j avant	Orge semée le 26/03 + tournesol semé le 17/04
4	Tournesol + AVIFARM	Tournesol semé le 17/04 + AVIFARM

Notations réalisées : le taux de levée a été réalisé sur 30 répétitions de 1 m² par modalité pour tenir compte de l'hétérogénéité de la parcelle.

Plan de l'essai :
Les modalités sont localisées sur la parcelle selon le plan suivant :

RESULTATS



Les résultats montrent que cette année, la modalité dont le nombre de pieds levés est le plus important est le tournesol avec semis d'orge de printemps le même jour. En effet, il y a eu 28% de pieds levés en plus comparé à la modalité témoin (tournesol seul).
De même, la modalité avec le semis d'orge de printemps semé 15 jours auparavant permet d'avoir 15% de pieds levés en plus comparé au témoin.
Pour ces deux modalités, le peuplement est suffisant avec un seuil de 60 000 pieds/ha atteint. Néanmoins, il y a une hétérogénéité de répartition des pieds de tournesols observée.

La modalité avec AVIFARM montre le plus faible taux de levée de la parcelle, à hauteur de 57%. Le produit n'a pas eu l'effet boost de croissance pour résister contre les oiseaux, il s'agit de la zone de parcelle avec le moins de pieds par hectare (46 667 pieds/ha) ce qui n'est pas suffisant pour assurer un rendement correct.

La modalité avec tournesol seul a également un faible taux de levée, à hauteur de 65 %. Le nombre de pieds par hectare est insuffisant pour garantir une homogénéité de peuplement (53 030 pieds/ha).

CONCLUSION

Cet essai mené sur la campagne 2021 a montré l'intérêt de semer de l'orge de printemps en même temps que le tournesol, qui permet un peuplement important. L'orge peut également être semée 15 jours avant le tournesol pour étaler le temps de travail mais avec de moins bons résultats. Dans les deux cas, il y a moins de pertes de pieds que le tournesol solo. L'essai a également montré qu'un traitement de semence à effet boost n'a pas d'effet pour lutter contre les oiseaux.

ESSAI REALISE PAR :

Contact(s):

Philippe JAILLARD	Chambre agriculture 58
Marie BOUILLÉ	Chambre agriculture 89
Roland GOUGAT	Limagrain

Sujet	**Variétés de tournesol oléiques et linoléiques en AB**
Agriculteur(s) / Exploitation :	EARL Ferme du Buisson
Secteur géographique :	Plateaux de Bourgogne
Campagne :	2020-2021
Type d'essai :	Comparaison en bandes

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol	Limon Battant et Argilo-Calcaire superficiel	**Date de semis**	20 avril 2021
Variété	Selon protocole	**Densité de semis**	75000 gr/m²
Précédent	Blé – pailles restituées + trèfle sous couvert	**Fertilisation**	/
Préparation du sol	01/01/21 : Labour 03/21 : 3 passages vibroculteur	**Désherbage**	29/05/21 : Binage 03/06/21 : houe rotative 10/06/21 : Butage
Facteurs et conditions limitants	2 types de sols dans l'essai	**Date de récolte**	01/10/2021 – conditions humides

OBJECTIF

Le tournesol est une culture qui se retrouve régulièrement sur les exploitations en Agriculture Biologique. Peu exigeante en azote, elle trouve sa place en fin de rotation et permet de diversifier les assolements.

La question la plus importante des exploitants est le choix des variétés en fonction du débouché possible : oléique ou linoléique. Les objectifs de l'essai sont les suivants :

- Connaître les caractéristiques des variétés de tournesol en contexte pédo-climatique des Plateaux de Bourgogne ;
- Comparer le rendement et la teneur en huile de variétés oléiques et linoléiques.

PROTOCOLE

- **Dispositif :**

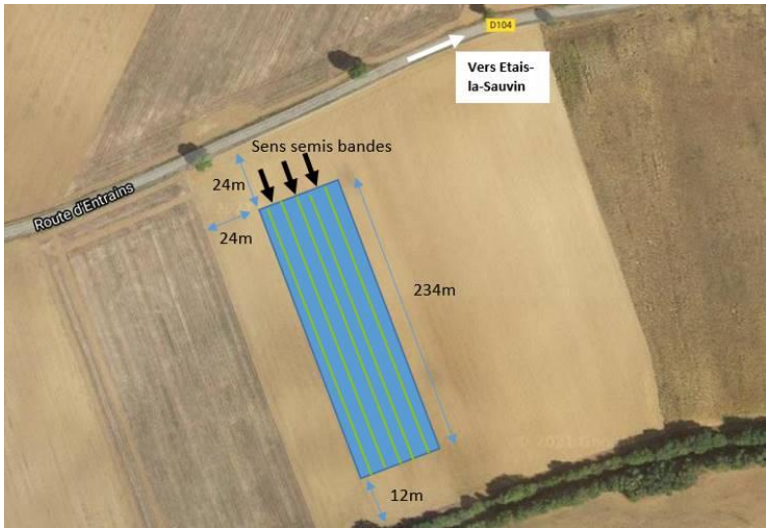
Le dispositif comporte 9 modalités. Les bandes font 1.5 m de large. La longueur des bandes est de 234 m soit une surface de 341 m².

- **Notations**

Voici les différentes notations qui seront effectuées pour cet essai :

- Taux de levée par un comptage de nombre de pied sur 5 m² par bande.
- Vigueur à la levée
- Précocité à floraison et maturité
- Rendement
- Teneur en huile

- **Plan de l'essai**



- **Description des modalités – Caractéristiques des variétés**

Variété	Obtenteur	Débouché	Année inscription	Hauteur	Précocité à maturité	Phomopsis	Verticillium	Sclérotinia capitule	Mildiou	Richesse en huile
LG 5478	Limagrain	Linoléique	2016	Moyenne/ Haute	Précoce	TPS	MS	AS	RM9	moyenne
HOLERON	Semences de France	Oléique	2015	Courte	Précoce	PS	PS	AS	RM9	moyenne
RGT BUFFALO	RAGT Semences	Oléique	2017	moyenne	Précoce	TPS	TPS	AS	RM9	élevée
OUVEA	Semences de France	Linoléique	2016	moyenne	Précoce	TPS	TPS	PS	RM9	élevée
LG 50475	Limagrain	oléique	2021	moyenne	Précoce	TPS	PS/MS	PS	RM9	moyenne
ES AGORA	Euralis Semences	Linoléique	2020	moyenne	Précoce	PS	PS	/	RM9	élevée
RGT AXELL M	RAGT Semences	linoléique	2018	Haute	Précoce	TPS	TPS	PS	RM9	Elevée
MAS 81 K	Mas Seeds	Linoléique	2021	Courte	Précoce	TPS	TPS	TPS	RM9	moyenne
ES Niagara	Euralis Semences	Linoléique	2018	Haute	Précoce	TPS	MS	PS	RM8	moyenne

R: résistante
TPS: très peu sensible
PS: Peu sensible
MS: moyennement sensible
AS: Assez sensible
S: Sensible

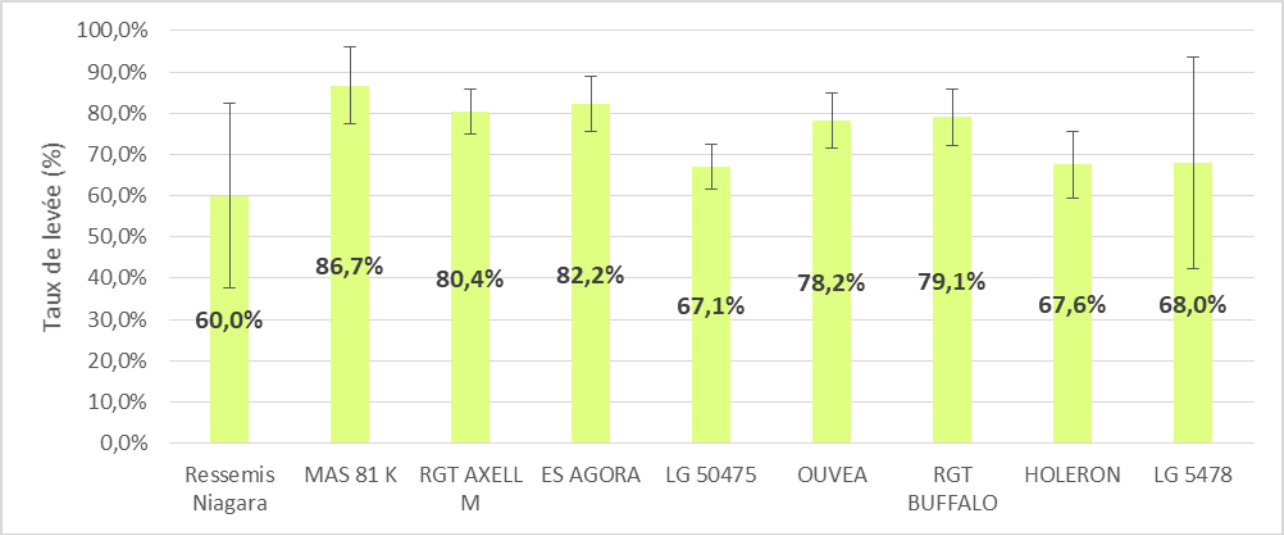
Profil mildiou (source GEVES)
RM9: variété résistante aux 9 races officiellement reconnues
RM8: RM9 moins la race 334 (sensible ou non testée)

La modalité 1 (variété ES NIAGARA) est une variété ressemée par l'agriculteur suite à sa récolte 2020. Attention, cette pratique est interdite règlementairement.
La variété LG 5478 est la variété témoin choisie par l'agriculteur.

RESULTATS

Taux de levée

Les comptages de levées ont été réalisés sur 3x 20m de longueur pour tenir compte de l'hétérogénéité de la parcelle.



Levée le 01/06/2021

L'implantation et un bon taux de levée est un critère majeur pour la réussite du tournesol. La levée a été retardée par les conditions fraîches et pluvieuses du mois de mai. On remarque de bons taux de levée pour les variétés MAS 81 K, RGT AXELL et ES AGORA. Les variétés LG 50475 et HOLERON ont des taux de levée plus faible, à hauteur de 67%. Le ressemis de ES NIAGARA pénalise également le taux de levée, avec seulement 60% de pieds levés en moyenne.

- **Caractéristiques observées**

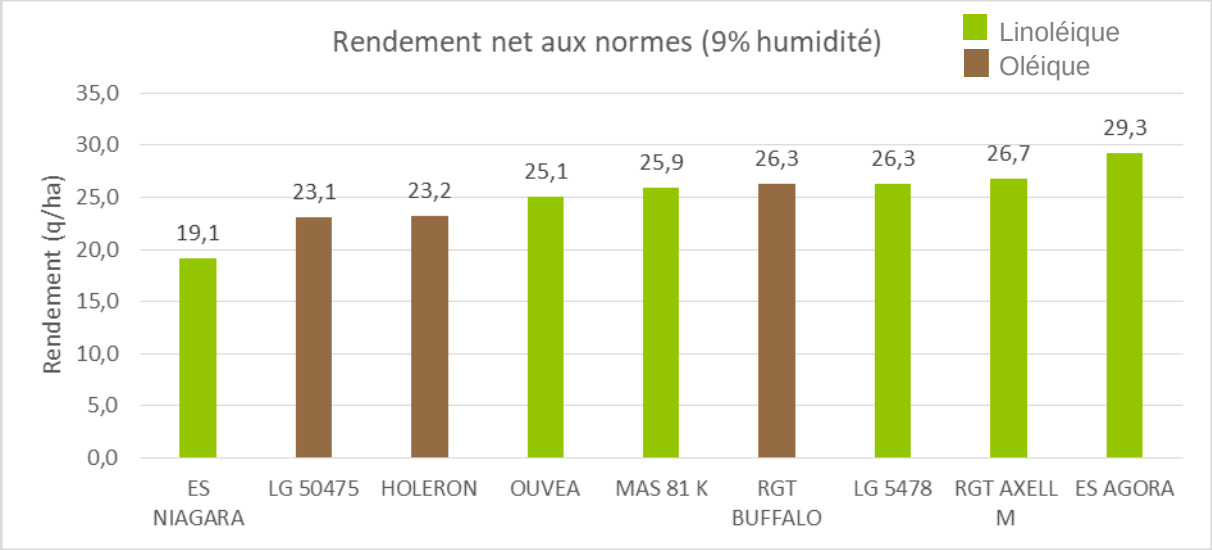
Variété	Hauteur observée	Régularité des stades	Stade floraison le 28/07/2021	Atteinte maturité le 17/09/2021
LG 5478	Haute	Régulier	Floraison	++
HOLERON	Courte	Irrégulier	Floraison	+
RGT BUFFALO	Moyenne	Régulier	Floraison	++
OUVEA	Moyenne	Irrégulier	Début Floraison	+
LG 50475	Moyenne	Irrégulier	Floraison	+++
ES AGORA	Haute	Régulier	Floraison	++
RGT AXELL M	Haute	Régulier	Début Floraison	+
MAS 81 K	Courte	Régulier	Floraison	+
ES Niagara	Courte (stade retardé)	Irrégulier	Bouton floral /Début floraison	+

Des estimations visuelles de hauteur, régularité des stades et atteinte des stades ont été réalisées. Certaines variétés ont eu un comportement assez régulier comme LG 5478, RGT BUFFALO, ES AGORA, RGT AXELL et MAS 81K. Les autres variétés étaient moins régulières dans leurs stades ce qui peut poser problème à la récolte.

Tournesols le 16/07/2021 le 28/07/2021 le 21/09/2021

- **Récolte**

La récolte a été réalisée avec la moissonneuse-batteuse de l'agriculteur, à l'aide de pesons pour chaque bande.



La variété ES NIAGARA décroche avec un rendement brut de 19,1 q/ha. Il s'agit d'un re-semis par l'agriculteur. La présence de pieds avec multi-têtes à hauteur de 23% et le faible taux de levée expliquent ce faible rendement. La présence de multi-têtes pose également question au niveau de la praticité de récolte, avec des décalages de maturités sur chaque pied.

Les rendements semblent être corrélés aux taux de levée observés : LG 50475 et HOLERON sont légèrement moins élevés avec des rendements inférieurs à 23,2 q/ha. Les rendements des autres variétés sont bons avec ES AGORA qui présente le meilleur rendement à hauteur de 29,3 q/ha.
Parmi les variétés oléiques, c'est RGT BUFFALO qui a le meilleur rendement (26,3 q/ha).

La variété LG 5478, variété utilisée habituellement par l'agriculteur, a un bon rendement, de 26,3 q/ha comparé aux autres variétés.

- **Composantes de rendement**

Variété	Type	Rendement net aux normes (q/ha)	% Humidité	% Impuretés	% Protéines	% huile aux normes	Poids mille grains (g)
ES NIAGARA	Linoléique	19,1	7,7	2,03	12,2	46,5	34,3
LG 50475	Oléique	23,1	6,84	1,16	12,1	48,3	36,0
HOLERON	Oléique	23,2	7,57	1,69	11,9	49,0	42,3
OUVEA	Linoléique	25,1	6,78	1,64	11,5	49,0	37,9
MAS 81 K	Linoléique	25,9	7,43	1,51	12,0	46,2	37,9
RGT BUFFALO	Oléique	26,3	6,73	1,79	12,2	50,5	39,6
LG 5478	Linoléique	26,3	8,73	1,75	11,4	48,4	40,1
RGT AXELL M	Linoléique	26,7	6,78	1,45	12,8	49,1	42,6
ES AGORA	Linoléique	29,3	8,02	1,56	11,1	48,0	43,1

Toutes les variétés ont des teneurs en huile supérieures à 44%. Les taux d'huiles sont élevés. Deux variétés décrochent : ES NIAGARA en re-semis, à cause de la présence de multi-têtes, et la variété MAS 81K qui est sélectionnée pour sa capacité à faire du rendement plutôt que sa production en huile. La variété oléique RGT BUFFALO est celle produisant le plus d'huile à hauteur de 50,5%.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Sujet : **Variétés de tournesol – Plateforme multi partenariale Tournesol 360°**

culteur(s) : Frédéric BERCIER

tacts :
Catherine ROBILLARD – SeineYonne
Arnaud SOURDIN – SYNGENTA
Louis-Marie ALLARD – Terres Inovia
Marie BOUILLÉ – CA 89
Alban BIGEARD - Adama

Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Villiers les Hauts (89)	**Fertilisation**	60u N (à la levée) ; 80u P2O5 ; 45u K2O 28 avril : UNIBORE 3 L/ha 8 juin : VALEA MAX 2 L/ha
Type de sol	Aubue blanche limoneuse		
Variété	Selon protocole	**Désherbage**	9 avril : PENTIUM FLO 2 L/ha + PAPEL 3 L/ha
Précédent	Orge de Printemps CIPAN semé le 26 août : Vesce, Phacélie, Trèfle		
Travail du sol	Labour	**Fongicides**	/
Date de semis	9 avril 2021	**Molluscicides**	/
Densité de semis	100 000 grains/ha	**Récolte**	24/09/21 : entre 7,3 et 12,1% humidité

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le choix de la variété conditionne en partie la réussite de la culture. Les critères clés à considérer sont la **précocité**, la **tolérance aux herbicides** pour les secteurs concernés par certaines flores adventices difficiles (ambroisie, datura, chardon), **le rendement** et sa stabilité, et enfin, le **profil sanitaire** (Phomopsis).

Objectifs : évaluer les nouvelles variétés ainsi que les variétés récentes par rapport aux témoins. Deux séries de précocité sont mises en place, la série « très précoce » avec le témoin, SY ARCO et la série « précoce » avec les témoins ES IDILLIC, RGT RIVOLLIA et SY ILLICO.

PROTOCOLE

Dispositif

- Semis le 9 avril 2021 avec une densité volontairement élevée à 100 000 graines /m² pour sécuriser l'implantation des variétés.
- Démariage le 28 mai à 4 feuilles pour atteindre une densité de 72 000 pieds/m².
- Essai conduit en 4 répétitions, 5 rangs à 60cm d'écartements, seuls les 3 rangs centraux sont récoltés.
- Récolte le 24 septembre entre 7,3% et 12,1% d'humidité.

Contexte climatique de l'année 2021 :

Attention, ces résultats sont le reflet d'une année et d'un site, ils ne peuvent à eux seuls déterminer la valeur agronomique des variétés. Il est donc prudent de relativiser ces résultats et de prendre en compte également les résultats des années passées pour gommer l'effet annuel.

En effet, le contexte climatique 2021 est très particulier ! Le cumul de pluie sur mai, juin et juillet est important, supérieur à la normale et les températures sont déficitaires sur une grande partie du cycle, conjuguées avec un manque d'ensoleillement. Quelles conséquences de ce scénario climatique ?

- Des masses foliaires exubérantes avec des hauts gabarits,
- Une pression sclérotinia capitule et phoma plus importante que les années passées, mais qui sont restées à un niveau moyen sur ce site,
- L'absence de stress hydrique ne permettant pas d'évaluer les variétés sur ce critère, contrairement aux trois campagnes passées.
- Une date de récolte plus tardive que les trois années passées, mais à peine décalée par rapport à la moyenne décennale.

La grêle du 19 juin a laissé des traces sur les tiges et les feuilles et a incliné des variétés plus que d'autres mais elle semble avoir peu impacté les rendements ici.

Caractéristiques des variétés testées :

Variété	Représentant	Année et pays inscription	Groupe de Précocité	Sensibilité			Mildiou	Richesse en huile	Hauteur
				Phomop.	Verticillium	Sclérotinia capitule			
ES EPIC	Lidéa	2020 - F	P	PS	MS	PS	RM9	Moyenne	Très haute
ES IDILLIC	Lidéa	2015 - F	P	PS	PS	PS	RM4	Moyenne	Moyenne
LBS 3863 XOL	LBS Seeds	2020 - SK	DP	PS	MS	PS	RM9	Moyenne	Moyenne
LG 50.268 HOV	LG Semences	2020 - F	TP	PS	S	AS*	RM8	Moyenne	Moyenne
LG 50.475 HOV	LG Semences	2021 - I	P	TPS	MS	PS	RM9	Moyenne	Moyenne
LG 50627 CLP	LG Semences	2018 - UE	P	PS	AS	MS	RM8	Moyenne	Haute
NX 03165	Syngenta	2022 - UE	P	PS	TPS	PS	RM9	Moyenne	Moyenne
P63HH111	Pioneer	2015 - I	P	PS	PS	PS	RM7	Elevée	Moyenne
P63HH142	Pioneer	2019 - P	P	PS	TPS	PS	RM9	Moyenne	Moyenne
RGT CAPITOLL	Ragt Semences	2020 - I	TP	PS	PS	AS*	RM7	Moyenne	Courte
RGT RIVOLLIA	Ragt Semences	2016 - F	P	TPS	S	PS	RM5	Moyenne	Haute
SUMERIO HTS	Syngenta	2022 - P	DP	TPS	PS	PS	RM9	Moyenne	Haute
SY ARCO	Syngenta	2017 - E	TP	PS	TPS	MS	RM9	Moyenne	Moyenne
SY BELASKO	Syngenta	2020 - F	P à DP	PS	TPS	PS	RM9	Moyenne	Moyenne
SY ILLICO	Syngenta	2016 - F	P	TPS	MS	PS	RM3	Moyenne	Moyenne
SY OLISTO	Syngenta	2018 - R	P à DP	TPS	PS	PS	RM7	Moyenne à élevée	Moyenne
SY OTELLO	Syngenta	2021 - P	P à DP	TPS	PS	PS	RM9	Moyenne	Très haute
SY VERTUO	Syngenta	2020 - F	P	PS	PS	PS	RM9	Moyenne	Haute

Groupe de précocité : **TP** : très précoce ; **P** : précoce ; **DP** : demi précoce. **Sensibilité** : **TPS** : très peu sensible ; **PS** : peu sensible ; **MS** : moyennement sensible ; **AS** : assez sensible ; **S** : sensible. **Phomop**. : phomopsis

RESULTATS

Vous trouverez, ci-après, les tableaux de résultats par série et un graphique « rendement x humidité » regroupant les séries.

Résultats série très précoce :

Variété	Précocité	Rendement (qx/ha)		Indice rendement (%)	Humidité (%)	Impureté (%)	PMG (g)	Teneur Huile aux normes (%)	Teneur acide oléïque (%)	Date de floraison	Hauteur (cm)
NX03165	TP-P	36,2	A	110	7,9	2,7	50,5	47,6	89,8	13-juil	171
SY ARCO	TP	33,8	B	103	7,3	3,8	41,8	46,4	89,6	12-juil	156
RGT RIVOLLIA	P	32,5	BC	99	7,9	3,6	35,6	44,4	81,4	20-juil	181
LG 50.268 HOV	TP	32,2	BC	98	7,3	2,7	54,8	46,6	89,2	9-juil	150
RGT CAPITOLL	TP	30,1	C	91	7,3	3,5	37,7	46,0	84,3	13-juil	154
Moyenne :		**33,0**			**7,5**	**3,2**	**44,1**	**46,2**	**86,8**	**13-juil.**	**163**

Résultats série précoce :

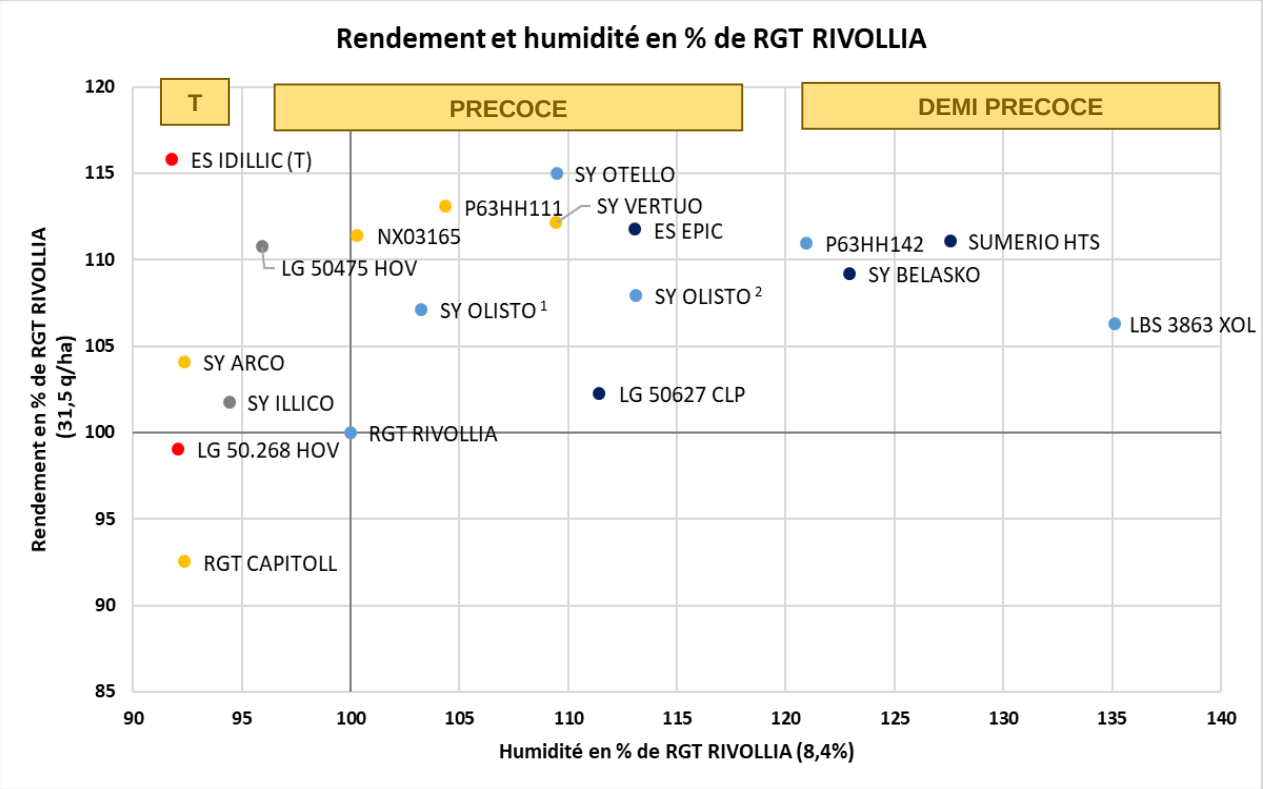
VARIETES	Précocité	Rendement (qx/ha)		Indice rendement (%)	Humidité (%)	Impureté (%)	PMG (g)	Teneur Huile aux normes (%)	Teneur acide oléïque (%)	Date de floraison	Hauteur (cm)
ES IDILLIC (T)	P	36,0	A	107	7,5	3,4	46,5	45,0	91,8	9-juil	153
P63HH111	P	35,1	AB	105	8,6	2,2	49,3	47,7	92,3	13-juil	166
P63HH142	P à DP	34,4	AB	103	9,9	3,7	46,0	43,4	91,2	16-juil	163
LG 50475 HOV	P	34,4	AB	103	7,9	3,8	38,4	43,6	89,7	14-juil	160
SY BELASKO	P à DP	33,9	AB	101	10,1	4,3	41,9	45,6	89,6	18-juil	151
SY OLISTO	P à DP	33,2	AB	99	8,5	4,0	42,7	46,6	91,2	17-juil	174
LG 50627 CLP	P	31,7	AB	95	9,2	2,9	51,0	40,8	87,7	20-juil	178
SY ILLICO	P	31,6	AB	94	7,8	2,4	48,3	44,6	87,9	14-juil	146
RGT RIVOLLIA	P	31,0	B	93	8,2	3,2	37,4	44,3	78,3	20-juil	169
Moyenne :		**33,5**			**8,6**	**3,3**	**44,6**	**44,6**	**88,9**	**16-juil.**	**162**
Coef de variation :		4,57									
Ecart type :		1,52									

Résultats série complémentaire :

VARIETES	Précocité	Rendement (qx/ha)		Indice rendement (%)	Humidité (%)	Impureté (%)	PMG (g)	Teneur Huile aux normes (%)	Teneur acide oléïque (%)	Date de floraison	Hauteur (cm)
SY OTELLO	P à DP	35,6	A	105	9,8	3,1	42,2	44,9	90,1	16-juil	180
SY VERTUO	P	34,7	AB	103	9,8	2,7	51,0	45,4	91,5	13-juil	178
ES EPIC	P	34,6	AB	102	10,2	2,4	51,9	43,6	88,9	20-juil	183
SUMERIO HTS	DP	34,4	AB	102	11,5	3,1	42,2	45,9	89,9	19-juil	169
SY OLISTO	P à DP	33,4	AB	99	10,2	2,9	46,0	48,6	90,9	18-juil	175
LBS 3863 XOL	DP	32,9	AB	97	12,1	2,7	48,5	45,3	91,3	17-juil	156
RGT RIVOLLIA	P	31,0	B	92	9,0	3,8	38,3	45,6	80,6	20-juil	169
Moyenne :		**33,8**			**10,4**	**3,0**	**45,7**	**45,6**	**89,0**	**17-juil.**	**173**
Coef de variation :		4,99									
Ecart type :		1,69									

Légende : Indice de rendement en % de la moyenne de l'essai.

Graphique reprenant les résultats des trois essais : exprimé en % de RGT RIVOLLIA présent dans les 3 essais



Légende : écart de floraison par rapport à **ES IDILLIC** : de 0 à + 2 jours ; de +3 à +4 jours ; de +5 à + 6 jours ; de +7 à +8 jours ; de + 9 à + 11 jours. [1]Variété présente dans la série « Précoce », [2]variété présente dans la série « complémentaire ».

ANALYSE & COMMENTAIRES

L'écart de rendement, entre les deux extrêmes est d'environ de 4 q/ha. Les variétés « très précoces » sont légèrement en retrait par rapport aux variétés précoces, de - 1,7 q/ha mais sont plus sèches de 1,7 points.

- **Parmi les variétés « très précoces », SY ARCO,** la référence historique, confirme son potentiel et sa précocité. **RGT CAPITOLL** et **LG50.268 HOV** ne font pas mieux dans ce groupe de précocité. **NX 03165** doit confirmer ses bonnes performances, sa précocité la situe ici plutôt dans la série « précoce ».
- **Parmi les variétés « précoces »** : **ES IDILLIC,** la référence historique de cette série, confirme son niveau de potentiel. Elle est la première à fleurir, **SY ARCO** -3jours, et finit avec la plus sèche de sa série. **LG 50475 HOV, P63HH111, SY VERTUO, SY OTELLO, ES EPIC** sont assez proches en rendement et en humidité avec **ES EPIC**, la plus tardive à floraison. **P63HH142** et **SY BELASKO** sont en fin de groupe « Précoce » et proche en rendement. **SY OLISTO** est intermédiaire en rendement. **SY ILLICO, RGT RIVOLLIA** et la variété Clearfield Plus **LG 50627 CLP** arrivent en fin de classement rendement, dans la série précoce, **LG 50627 CLP** ayant la floraison la plus tardive, du niveau des variétés demi-précoces. Pour rappel, les variétés CLEARFIELD PLUS sont tolérantes à l'imazamox pour la lutte contre l'ambroisie.
- **Les variétés « demi-précoces »** ne sont pas adaptées partout et notamment dans les secteurs avec une offre thermique réduite comme c'est le cas dans l'Yonne et la Côte d'Or. Seules deux variétés sont testées **SUMERIO HTS** et **LBS 3863 XOL**. Leur rendement est du niveau des variétés précoces ici, mais elles sont plus humides de 2,8 points en moyenne par rapport aux variétés précoces. Elles sont EXPRESS SUN c'est à dire tolérante au tribénuron, pour la lutte spécifique contre le Chardon et l'Ambroisie.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Sujet :	**Fertilisation du tournesol - Plateforme multi partenariale Tournesol 360°**
Agriculteur(s) :	Frédéric BERCIER
Contacts :	Catherine ROBILLARD – SeineYonne Arnaud SOURDIN – SYNGENTA Louis-Marie ALLARD – Terres Inovia Marie BOUILLÉ – CA 89 Alban BIGEARD - ADAMA
Campagne	**2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Villiers les Hauts (89)	**Fertilisation**	Selon protocole
Type de sol	Aubue blanche limoneuse		
Variété	SY ARCO	**Désherbage**	9 avril : PENTIUM FLO 2 L/ha + PAPEL 3 L/ha
Précédent	Orge de Printemps CIPAN semé le 26 août : Vesce, Phacélie, Trèfle		
Travail du sol	Labour	**Fongicides**	/
Date de semis	9 avril 2021	**Molluscicides**	/
Densité de semis	75 000 grains/ha	**Récolte**	24/09/21 : entre 7,3 et 12,1% humidité

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Les besoins d'éléments fertilisants du tournesol sont proportionnels au rendement. Pour l'azote, ils sont de 4,5 kg N/q. Il est nécessaire de raisonner la dose à apporter :

- un excès va provoquer une croissance exubérante avant la floraison créant un déséquilibre de l'appareil végétatif (feuilles/tiges) au détriment de l'appareil reproducteur (capitule et graines) et favoriser les maladies et le risque de verse ;
- un manque va pénaliser la productivité, appauvrir le sol et pénaliser la culture suivante au démarrage.

De plus, les carences en bore sont observées sur les oléo-protéagineux. La carence s'exerçant avant que les symptômes ne se manifestent, il est inutile d'intervenir après leur apparition : l'intervention est préventive. Situations à risque :

- parcelles où des carences en bore ont déjà été observées précédemment
- sols superficiels ou peu profonds : argilo-calcaires, limons peu profonds, sols filtrants, sableux…
- situations à risque de mauvais enracinement suite à un travail du sol effectué dans de mauvaises conditions
- parcelles en rotation courte : 1 tournesol tous les 2 ou 3 ans.

Objectifs de l'essai :

- Raisonnez la dose d'azote à apporter avec l'OAD Heliotest (mis au point par Terres Inovia et ses partenaires) en privilégiant l'apport en végétation, car les besoins maximum sont entre le stade 10 feuilles et début floraison.
- Apprendre à reconnaitre les situations à risque de carence pour anticiper des apports en préventif

PROTOCOLE

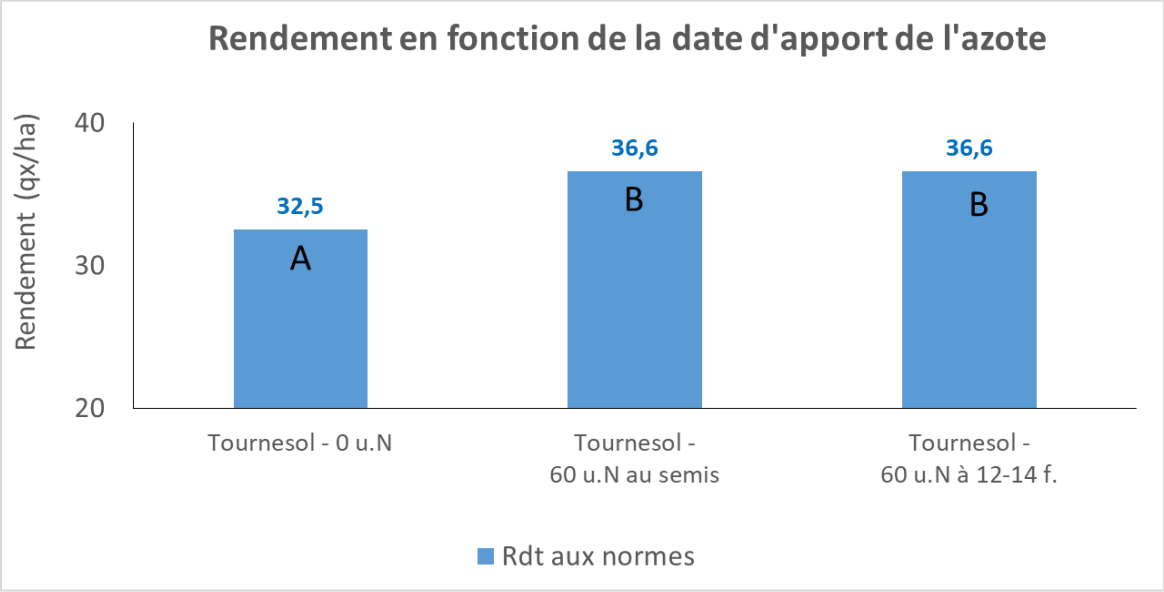
Dispositif
L'essai est conduit en microparcelles avec 4 répétitions aléatoires des modalités. Les modalités sont décrites dans le tableau suivant :

Date d'apport	09/04/2021	12/04/2021	16/06/2021
Témoin non fertilisé	-	-	-
Azote au semis Ammonitrate 33.5 / X	60 kg N /ha	-	-
Azote en végétation X / Ammonitrate 33.5	-	-	60 kg N /ha
Bore au semis UNIBORE 5/ X	-	UNIBORE 5l/ha	-
Bore en végétation X / UNIBORE 3	-	-	UNIBORE 3l/ha
Bore au semis et en végétation UNIBORE 3 / =	-	UNIBORE 3l/ha	UNIBORE 3l/ha

RESULTATS ANALYSE & COMMENTAIRES

1. Fertilisation azotée du tournesol

Impact de la fertilisation azotée sur le rendement :



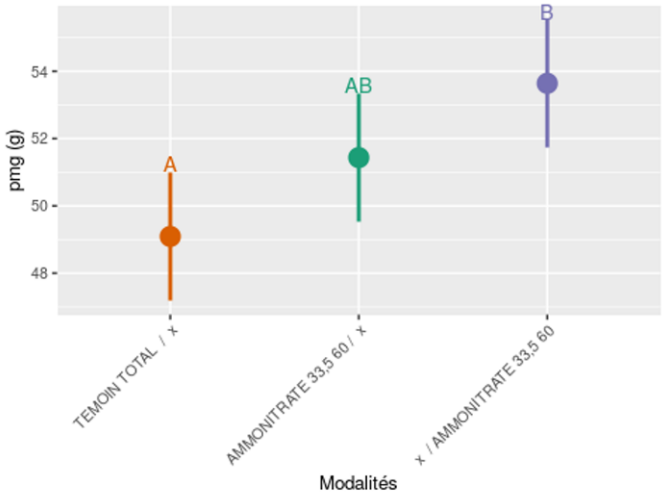
Test statistique :

Indicateur	Valeur
Pr(>F)	0.0150105
ETR	1.5544697
Moyenne Y	35.2491167
CV	4.4099537

Quelle que soit la date d'apport, il y a un avantage significatif de fertiliser le tournesol. Dans cet essai, il n'y a pas eu de différences visuelles observées entre la bande fertilisée au semis et le témoin sans azote (méthode héliotest).

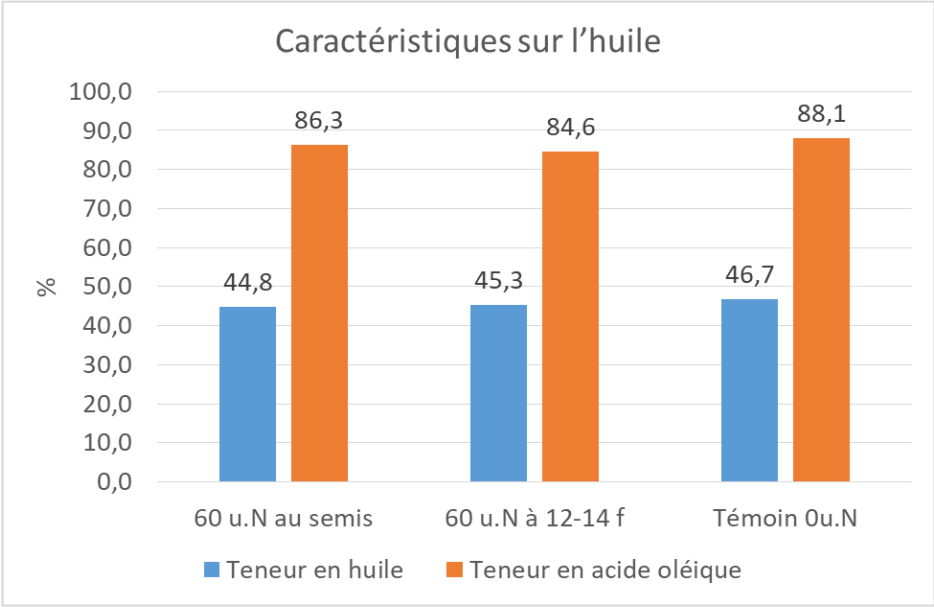
Impact de la fertilisation azotée sur le PMG :

(essai significatif à 5%)



L'apport tardif d'azote en végétation montre une légère tendance à améliorer le PMG du tournesol, de manière significative par rapport au témoin.
Il n'y a pas eu d'effet significatif sur le poids spécifique.

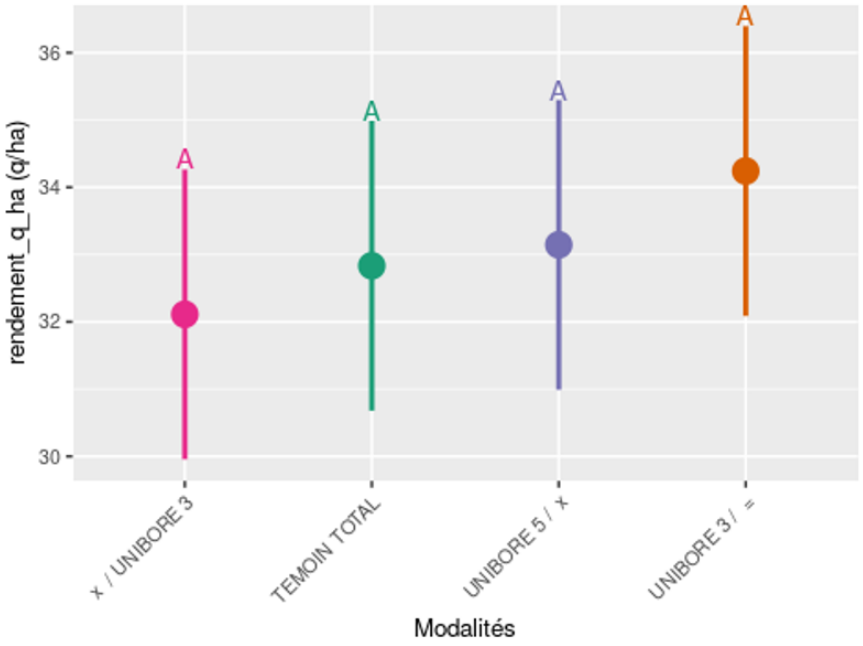
Impact de la fertilisation azotée sur les caractéristiques d'huile :



En fertilisant le tournesol on observe une baisse de 1.6 à 1.9 % de la teneur en huile par rapport au témoin sans azote, mais en restant au-dessus des normes de commercialisation.
Toujours sur les parcelles fertilisées, on voit également une baisse de 1.8 à 3.5 points de la teneur en acide oléique par rapport au témoin.

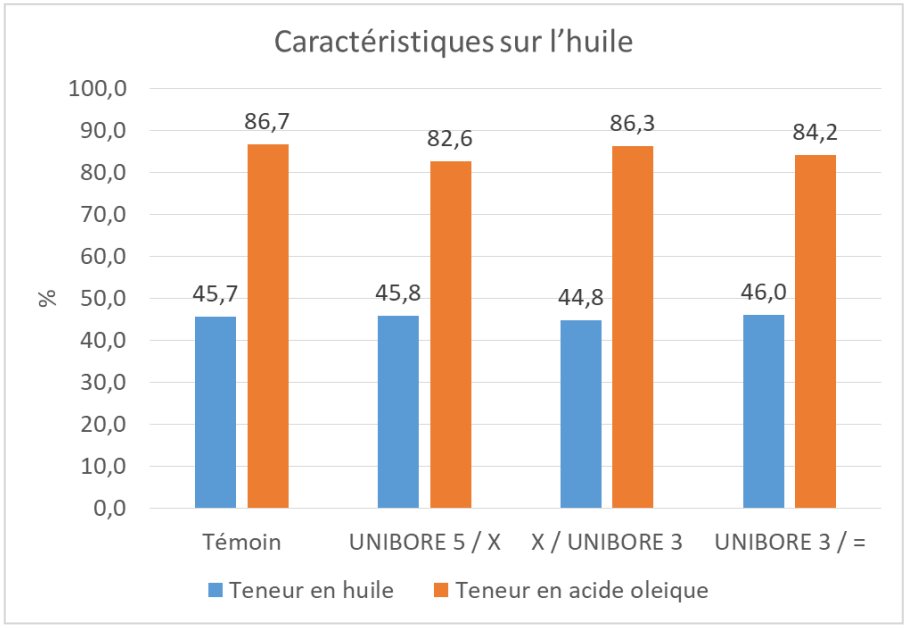
2. Fertilisation boratée du tournesol

Impact de la fertilisation boratée sur le rendement :



Dans les conditions de l'année, pour cet essai, il n'y a pas d'impact significatif du bore sur le rendement, car le test statistique est non significatif. Il n'y a pas d'effet sur le PMG et le poids spécifique des tournesols.

Impact de la fertilisation boratée sur les caractéristiques d'huile :



Il n'y a pas d'impact du bore sur la teneur en huile. La teneur en acide oléique est légèrement réduire avec un apport unique au semis comparé au témoin non fertilisé.

CONCLUSION

Le tournesol a des besoins modérés en azote. Il est important de raisonner la dose à apporter. Un manque ou un excès d'azote sont pénalisants. Il est conseillé de privilégier une fertilisation azotée en végétation plutôt qu'au semis car les besoins maximum de la culture sont entre le stade 10 feuilles et début floraison.
Dans les conditions de l'année et dans cet essai, un apport même tardif a été aussi bien valorisé qu'au semis avec un gain de 4 q/ha (+ 13%) par rapport au témoin.

Sur tournesol, le bore est un élément à prendre en compte dans les situations à risque de carence. Tout apport de bore après l'apparition des symptômes est inutile car les effets de la carence sont alors déjà irrémédiables.
Dans les situations de l'essai, aucun symptôme de carence n'a été identifié ; dans ces conditions, il n'y a pas d'impact du bore sur le rendement et la qualité du tournesol.

Perspectives :
Il serait intéressant de renouveler cet essai dans une situation à risque de carence en bore.

COMPTE RENDU D'ESSAI

Sujet : **Plus d'autonomie protéique par les méteils**

Lycée agricole La Brosse

Agriculteur(s) : SCEA GUYARD

SCEA GUYARD Bis

Contact Ch. Agri. : Marie BOUILLÉ

Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLES D'ESSAI

Parcelle 1

Lieu	Lycée Agricole La Brosse Venoy (89)	**Densité de semis**	Selon protocole
Type de sol	Petite terre à cailloux calcaire	**Variétés**	Pois : ASSAS Féveroles : DIVA Triticale : BREHAT
Précédent	Méteil	**Fertilisation**	Absence
Date de semis	02/11/2020	**ITK**	19/10/2020 : Déchaumage 05/11/2020 : Roulage

Parcelle 2

Lieu	SCEA GUYARD Thury (89)	**Variétés**	Selon protocole
Type de sol	Argile à silex	**Densité de semis**	Selon protocole
Précédent	Blé tendre d'hiver	**Fertilisation**	Absence
Date de semis	15/11/2020	**ITK**	Labour

Parcelle 3

Lieu	SCEA GUYARD Bis Thury (89)	**Variétés**	Selon protocole
Type de sol	Argilo limoneux profond	**Densité de semis**	Selon protocole
Précédent	Orge d'hiver	**Fertilisation**	Absence
Date de semis	07/10/2020	**ITK**	Travail superficiel

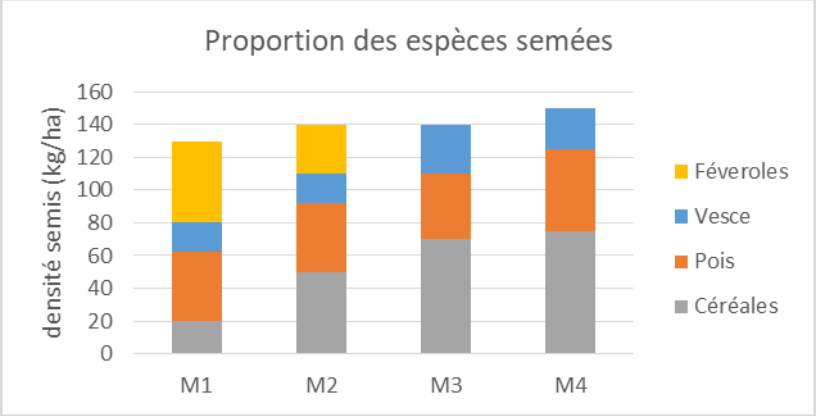
OBJECTIF

- Proposer aux éleveurs, conseillers et formateurs des solutions pour améliorer l'autonomie protéique et fourragère des élevages.
- Expérimenter des cultures fourragères en associations.
- Capitaliser, communiquer et valoriser des connaissances en matière d'autonomie protéique et fourragère, de la conception à la valorisation par les animaux

PROTOCOLE

Le dispositif comprend 4 bandes avec les mêmes doses de semis sur les trois exploitations.

Modalité	Pois fourrager (kg/ha)	Vesce (kg/ha)	Triticale (kg/ha)	Avoine (kg/ha)	Féverole (kg/ha)	Total (kg/ha)	% protéagineux + légumineuses
Mélange 1	42	18	20	0	50	130	84,6
Mélange 2	42	18	50	0	30	140	64,3
Mélange 3	40	30	70	0	0	140	50
Mélange 4 (Témoin protéique)	50	25	60	15	0	150	50

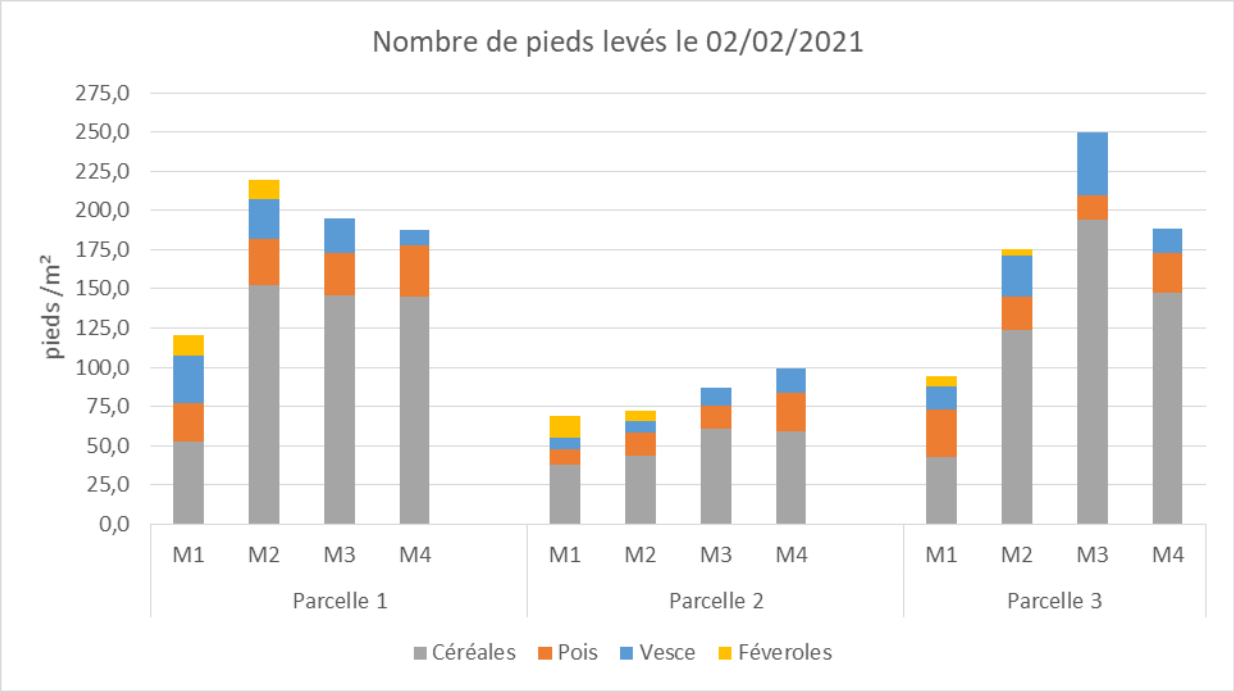


Le choix des modalités s'est effectué de la façon suivante :

Modalité	Caractéristiques
Mélange 1	Le triticale est compensé par la féverole qui est plus adaptée aux vaches laitières et aux animaux à forte croissance car riche en protéagineux (seulement 20 kg triticale).
Mélange 2	Le pois fourrager et la vesce sont compensés par la féverole, qui est plus adaptée aux vaches allaitantes car triticale 50kg.
Mélange 3	Référence agriculteur (50% protéagineux / 50% céréales).
Mélange 4 (Témoin protéique)	Référence commerciale (50% protéagineux / 50% céréales).

RESULTATS- MESURES & OBSERVATIONS

Levée des méteils :



La levée des différentes espèces est différente en fonction des sites, ce qui peut s'expliquer notamment par les différences de dates de semis. En effet, la Parcelle 2 a été semée tardivement (le 15/11) en comparaison avec la Parcelle 3 (le 07/10). Le nombre de pieds de céréales au m² est faible. Il aurait fallu adapter la densité de semis à la date tardive de semis, donc augmenter la dose (Figure 1).

La Parcelle 3 a eu une levée rapide et vigoureuse, toutes espèces confondues, tandis que la Parcelle 2 a eu une levée très hétérogène, étalée dans le temps. Les céréales et principalement le triticale ont peiné en sortie d'hiver. Cela pourrait s'expliquer par les différences de variétés utilisées par les agriculteurs. Le choix des variétés, vigoureuses à la levée et produisant beaucoup de biomasse est décisif pour la conduite des méteils.

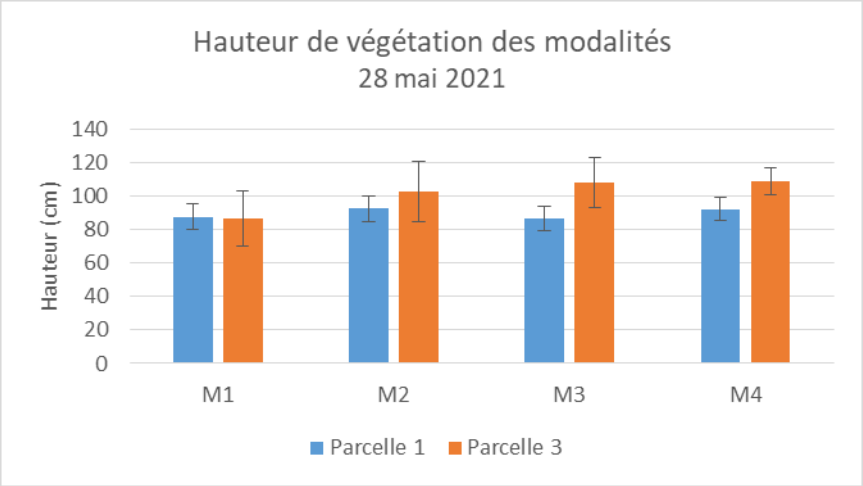
Les proportions de doses de semis des mélanges se retrouvent avec un nombre moins élevé de céréales pour la modalité M1. Les féveroles ont peiné à la levée pour la parcelle 3.

La Parcelle 1, conduite en Agriculture Biologique, a une levée assez homogène. La répartition des espèces est bonne.

Figure 2: Etat des méteils pour la parcelle 2 le 25/02/2021

Hauteur à la récolte (28/05/2021) :

La hauteur de végétation a été mesurée selon les espèces les plus hautes des mélanges : souvent le triticale, ou le pois fourrager. La hauteur de végétation n'a pas été réalisée sur la parcelle 2 à cause du retard de croissance des méteils.



La hauteur des méteils est similaire entre les deux parcelles pour le mélange M1, et elle est plus élevée sur la parcelle 3 pour les autres modalités. Cela peut s'expliquer par le type de sol, argilo-calcaire superficiel pour la parcelle 1 et argilo-limoneux profond pour la parcelle 3, ainsi que la conduite des parcelles : la parcelle 3 est conduite en conventionnel donc les reliquats azotés sont peut-être plus élevés que la parcelle 1, conduite en agriculture biologique.

Stades de développement à la récolte (28/05/2021) :

La parcelle 3 est celle ayant les méteils les plus développés et fournis. La parcelle 2 ayant un retard de développement, il s'agit de la parcelle la moins avancée. La parcelle 1 est conduite en agriculture biologique, les méteils sont moins fournis.

Sur la parcelle 1, les céréales sont au stade épiaison. Les pois sont au stade floraison et les vesces sont absentes des méteils. Il semblerait qu'il y ait eu des pertes de vesce à cause des gelées en avril et des écarts de températures importants en sortie hiver. Les féveroles sont au stade boutons floraux et sont bien présentes.

Sur la parcelle 2, les stades sont équivalents à la parcelle 1 malgré un développement tardif : les pois et vesces sont au stade floraison, les céréales en épiaison et les féveroles en boutons floraux. A la récolte en grain le 30 Juillet, les modalités étaient versées suite aux orages de Juin et Juillet.

Sur la parcelle 3, les féveroles sont très peu présentes, mais à un stade plus avancé : fin floraison. Les pois et vesces sont à floraison, et les céréales à épiaison. Les méteils sont très fournis et certains mélanges ont versé : la modalité M1 (60% de verse environ) et la modalité M2 (30% de verse). Cette parcelle n'a pas subi d'orages comme la parcelle 2, mais cela peut s'expliquer par la proportion plus faible de céréales dans ces modalités. En l'absence de tuteurs de céréales, combiné à l'absence des féveroles, les pois et vesce qui se sont beaucoup développés en végétation se sont affaissés.

Figure 3: Mélange M4 de la parcelle 3 le 28/05/2021

Figure 4: mélange M1 de la parcelle 1 (Lycée La Brosse - 28/05/2021)

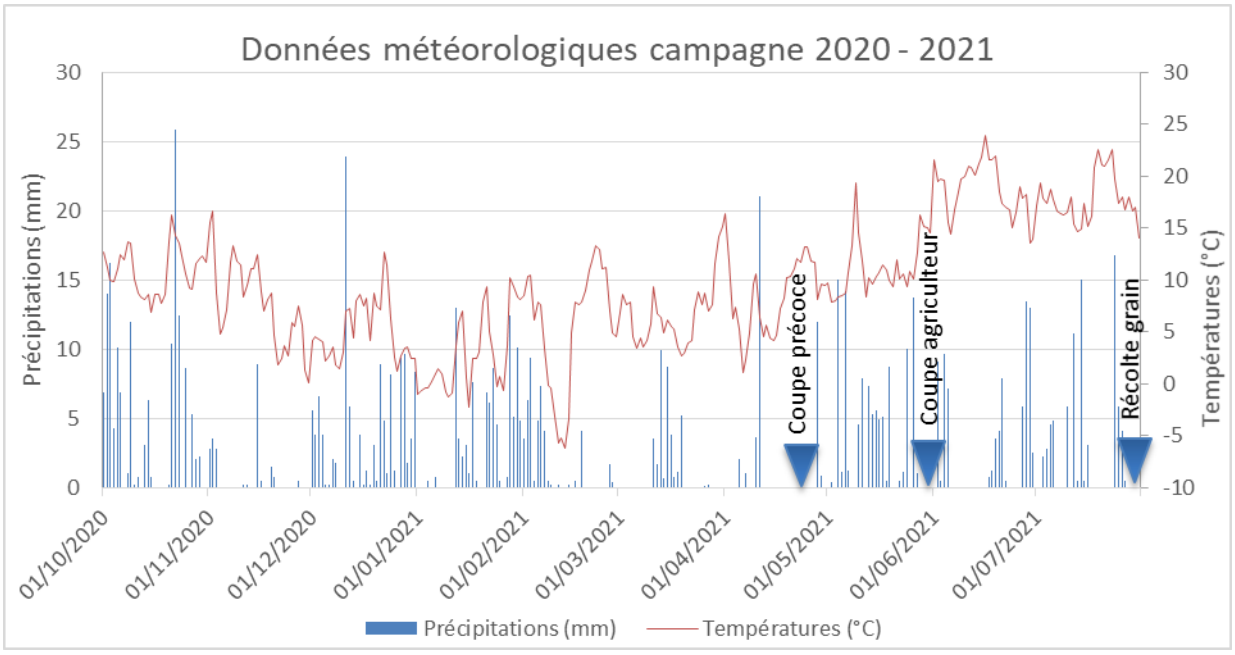
RECOLTES ET BILAN

Les dates de récolte des différents sites sont les suivantes :

	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3
Coupe précoce	30 avril 2021	7 mai 2021	26 avril 2021
Coupe « agriculteur »	28 mai 2021	01 Juin 2021	28 mai 2021
Récolte grain		30 juillet 2021	

Une coupe précoce a été réalisée afin de simuler une fauche précoce pour implanter une culture d'été plus tôt telle que du tournesol. La coupe « agriculteur » est la date à laquelle les méteils ont été ensilés (parcelle 1) ou enrubannés (parcelle 3). Une simulation de fauche a été réalisée pour la parcelle 2 dans la même période. La parcelle 2 a été récoltée en grains le 30 juillet 2021. Les coupes « agriculteur » ont été réalisées aux dates optimales au vu des rares créneaux météorologiques disponibles pour les fauches.
Les biomasses sont réalisées suite à des prélèvements d'échantillons. Le taux de matière sèche est estimé suite à un passage en étuve. Les quantités de biomasse sont légèrement surestimées à cause des échantillonnages.

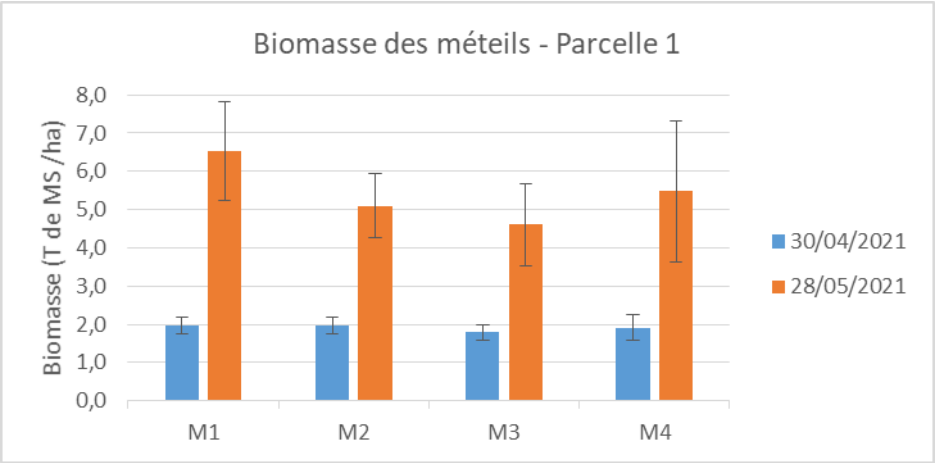
Données météorologiques



Les récoltes des méteils ont été contraintes par la météo pour cette campagne 2021. En sortie hiver, le temps sec des mois de mars et avril n'ont pas permis aux méteils de se développer. De plus, les températures ont été très variantes : entre gelées et températures douces, il y a eu des pertes de pieds en sortie hiver. De ce fait, la biomasse des méteils était faible début Mai. Par la suite, le mois de Mai a été pluvieux avec des températures douces, ce qui a été favorable à un fort développement de biomasse. Seul un créneau fin Mai a permis de faucher les méteils avant l'implantation des cultures d'été (Maïs, sorgho). Pour la récolte en grain, le mois de juillet pluvieux a retardé la date de coupe au 30 juillet.

Résultats par site d'expérimentation :

Parcelle 1 :
Des mesures de biomasse ont été réalisées sur la parcelle du Lycée de La Brosse le 30 avril et le 28 mai avant une coupe en ensilage.



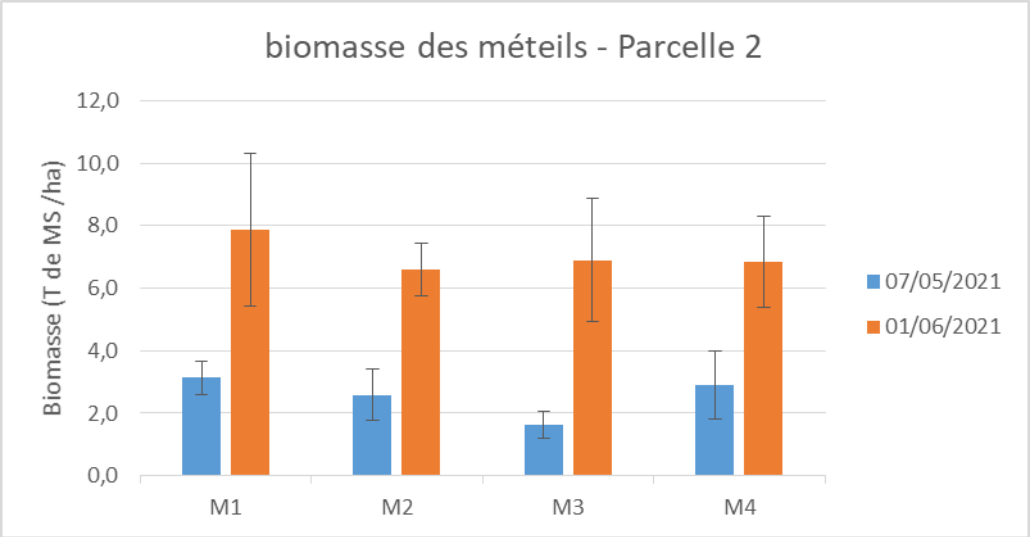
	Coupe précoce 30/04/2021	Coupe agriculteur 28/05/2021	Gain de rendement	
Parcelle 1	rendement T de MS/ha	rendement T de MS/ha	Gain rendement T de MS /ha	gain moyen en kg de MS / Jour / ha
M1	2,0	6,5	4.5	160,7
M2	2,0	5,1	3.1	110,7
M3	1,8	4,6	2.8	100
M4	1,9	5,5	3.6	128,5

L'année de campagne 2021 a été caractérisée par un retard global de stades de développement des cultures à cause des écarts de températures en fonction des semaines en sortie hiver et des gelées tardives en Avril. De ce fait, les méteils sont peu développés le 30 avril et toutes les modalités présentent une biomasse inférieure à 2 T de MS/ha, ce qui n'est pas suffisant pour rentabiliser une fauche. Le mois de Mai pluvieux a été favorable à la production de biomasse : le gain de biomasse varie de 2,8 à 4,5 T de MS/ha en fonction des modalités.

Le mélange M1 est celui présentant le plus de biomasse le 28 Mai, à hauteur de 6.5 T de MS/ha. Cela peut s'expliquer par un plus fort taux de protéagineux dans le mélange et notamment la présence de féveroles développées. Le rendement est moins bon pour le mélange M3, à hauteur de 4.6 T de MS/ha.
Pour chaque mélange, les productions de biomasses sont élevées, supérieures à 4,5 t de MS/ha, malgré une conduite en agriculture biologique.

Parcelle 2 :

Des mesures de biomasse ont été réalisées sur la parcelle 2 le 7 mai et le 1er juin 2021 pour simuler une fauche des méteils malgré la récolte en grains.



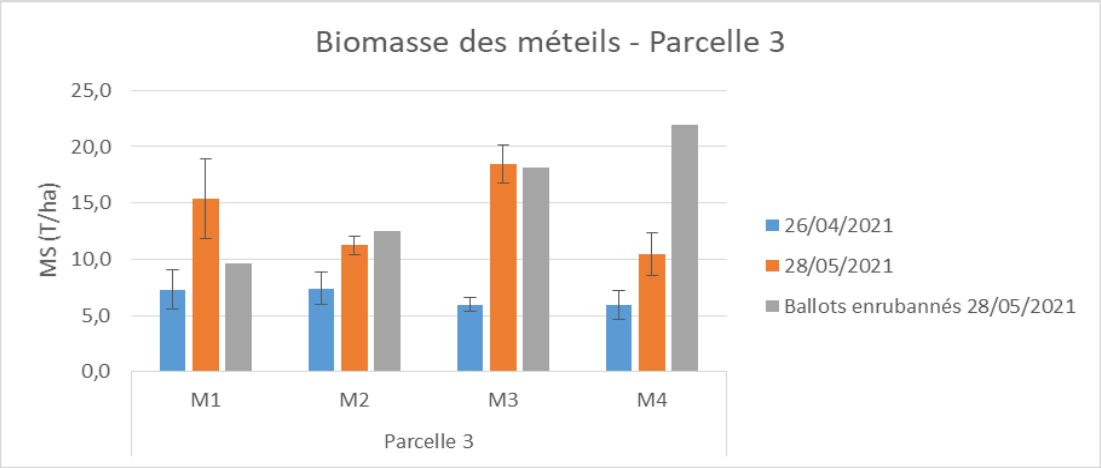
	Coupe précoce 07/05/2021	Coupe agriculteur 01/06/2021	Gain de rendement	
Parcelle 2	rendement T de MS/ha	rendement T de MS/ha	Gain rendement T de MS /ha	gain moyen en kg de MS / Jour / ha
M1	3,1	7,9	4,7	206,5
M2	2,6	6,6	4,0	174,0
M3	1,6	6,9	5,3	229,5
M4	2,9	6,8	3,9	170,7

Sur cette parcelle d'essai, tout comme la parcelle 1, les méteils étaient peu développés début Mai. Le mélange M3 présentait la plus faible biomasse de 1.6 T de MS/ha en moyenne. Suite au mois de Mai pluvieux, le gain de biomasse est conséquent à hauteur de 195 kg de MS par jour par hectare en moyenne. Le retard de développement dû à une implantation tardive en novembre est compensé grâce au climat favorable au Printemps.

Sur cette parcelle, les différences de biomasse entre les méteils ne sont pas significatives. Le mélange M1 a la plus forte biomasse (7.9 T de MS/ha).

Parcelle3 :

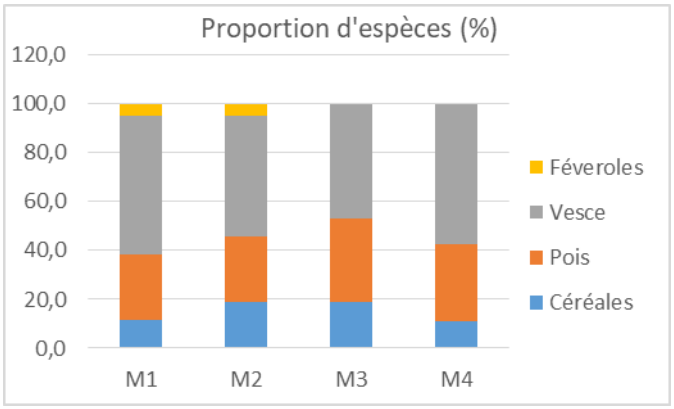
Des mesures de biomasse ont été réalisées le 26 avril et le 28 mai pour une fauche d'ensilage. La pesée des ballots d'ensilages a été réalisée afin d'avoir le rendement réel de l'agriculteur. Les valeurs de matière sèche peuvent différer en fonction du séchage en étuve ou en andins au champ. Les différences peuvent également s'expliquer en fonction de la facilité de récolte : le mélange M1 a versé à hauteur de 50% sur toute la modalité, ce qui était difficile à faucher.



	Coupe précoce 26/04/2021	Coupe agriculteur 28/05/2021		Gain de rendement	
Parcelle 3	rendement T de MS/ha	rendement T de MS/ha	Rendement ballots enrubannés T de MS /ha	Gain rendement T de MS /ha	gain moyen en kg de MS / Jour / ha
M1	7,3	15,4	9,7	8,1	253,2
M2	7,4	11,2	12,6	3,8	119,9
M3	6,0	18,5	18,1	12,5	390,9
M4	5,9	10,4	21,9	4,5	140,9

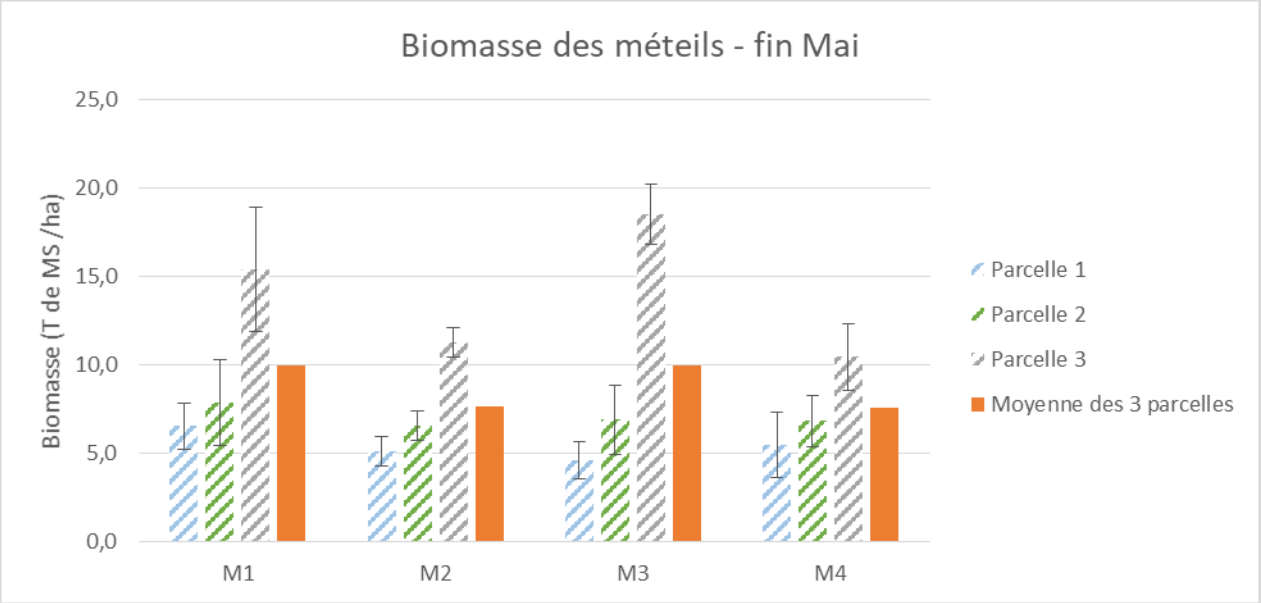
Le début printemps sec n'a pas permis de production de biomasse satisfaisante pour l'agriculteur le 26 avril. Les protéagineux, notamment le pois et la vesce, étaient peu développés. Les conditions poussantes du mois de Mai ont permis un gain de rendement important pour les modalités 1 et 3.
Les mélanges M3 et M4 présentent les meilleurs rendements pour l'agriculteur grâce à l'équilibre céréales / protéagineux qui n'a pas provoqué de verse. Les rendements sont doubles comparés aux méteils 1 et 2.

Le graphique ci-dessous présente une estimation de la proportion d'espèces présentes lors de la fauche le 28 Mai. On remarque une forte présence de la vesce qui a couvert le sol et comblé l'espace entre les céréales et les pois. C'est une culture à cycle long, qui met du temps à s'implanter au départ mais produit de la biomasse en fin de cycle.



Résultats par modalité :

Le graphique suivant permet de comparer les rendements des méteils en fonction des 3 parcelles.



Les moyennes des trois parcelles montrent que les mélanges M1 et M3 permettent de produire jusqu'à 10 T de MS par hectare en moyenne. Pour le mélange M1, cela s'explique par la forte présence des protéagineux tels que le pois fourrager qui ont été favorisés par le mois de Mai pluvieux pour produire en végétation. En revanche, dans 2 des 3 parcelles, les mélanges 1 et 2 ont versé (jusqu'à 70% de surface versée pour la modalité 1). En l'absence de tuteurs (faible proportion de céréales), les protéagineux ont fait verser les méteils.

Le tableau ci-dessous reprend le gain moyen en kg de MS / Jour / hectare entre les deux premières coupes :

	M1	M2	M3	M4
Parcelle 1	160,7	110,7	100	128,5
Parcelle 2	206,5	174	229,5	170,7
Parcelle 3	253,2	119,9	390,9	140,9
Moyenne	**206,8**	**134,9**	**240,1**	**146,7**

En moyenne, la modalité M3 a le taux de croissance le plus élevé avec un gain de 240 kg de matière sèche par jour et par hectare entre les deux coupes. Les résultats sont très différents en fonction des trois parcelles et dépendent fortement du type de sol et de la date d'implantation des méteils.

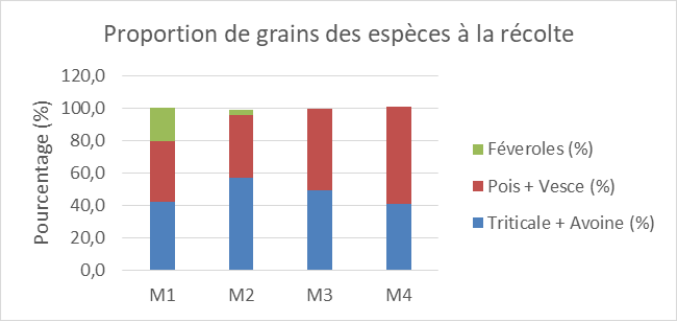
Résultats modalités récoltées en grains (parcelle 2) :

La parcelle 2 a été récoltée en grain le 30 juillet 2021.
Les rendements des différentes modalités sont les suivants :

Modalité	Rendement aux normes q/ha
M1	20,4
M2	26,3
M3	26,4
M4	23,4

La modalité 1 est celle ayant le rendement grain le plus faible. Cela s'explique par la faible proportion de céréales dans le mélange, entraînant une faible productivité en grains de céréales. Les protéagineux ont produit beaucoup de biomasse suite au Printemps pluvieux, mais peu de grains dans les gousses, notamment en ce qui concerne les vesces dont les grains étaient quasi-absents. Les modalités M2 et M3 ont les mêmes rendements, à hauteur de 26,3 q/ha en moyenne.

Lors du tri des grains après la récolte, les proportions observées sont peu similaires aux proportions semées. Il a été observé lors de la récolte que l'avoine a terminé son cycle tôt et des repousses étaient présentes le 30 juillet. Cela peut expliquer la présence plus faible de céréales dans le mélange M4.



CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Chaque méteil a un comportement différent en fonction du type de sol, du contexte climatique et des conditions d'implantations. La campagne 2021 a été favorable à une forte production de biomasse dans les sols profonds où les protéagineux se sont particulièrement développés.

Le mélange le plus favorable pour une production de biomasse semble être le M3 avec 50% de céréales et 50% de légumineuses. Une proportion augmentée de légumineuses dans les méteils entraînent de la verse ou moins de production de biomasse. Mais la production de biomasse peut être préjudiciable pour la qualité des aliments. Des analyses de valeurs alimentaires des mélanges ont été réalisées pour la campagne 2019-2020. Il est nécessaire de trouver le juste équilibre entre production en quantité et qualité.

Pour plus d'information vous pouvez contacter :	Lycée agricole de La Brosse : François HUMEAU
	Chambre d'agriculture de l'Yonne : Marie BOUILLÉ
	ALYSE : Jérôme LAVIRON

En partenariat :

Financé par :

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

COMPTE RENDU D'ESSAI

Sujet : **Prairies multi espèces courte durée en AB**
Agriculteur(s) : EARL du Chant d'Avril
Contact Ch. Agri. : Marie BOUILLÉ
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLES D'ESSAI

Lieu	Champignelles (89)	**Fertilisation**	200 Kg/ha de Polysulfate le 20 février 2020 200 kg/ha de Polysulfate le 29 mars 2021
Type de sol	Argile à silex		
Variétés	Selon protocole	**Désherbage**	Absence
Précédent	Féverole	**Date de semis**	21 août 2019
ITK	Travail superficiel	**Densité de semis**	30 Kg/ha sauf modalité agriculteur à 24 Kg/ha

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

Plan :

Les mélanges des différentes modalités sont les suivants :

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 :	Mélange 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 :	Mélange 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 (ou MELIOS) :	Mélange 3	% 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

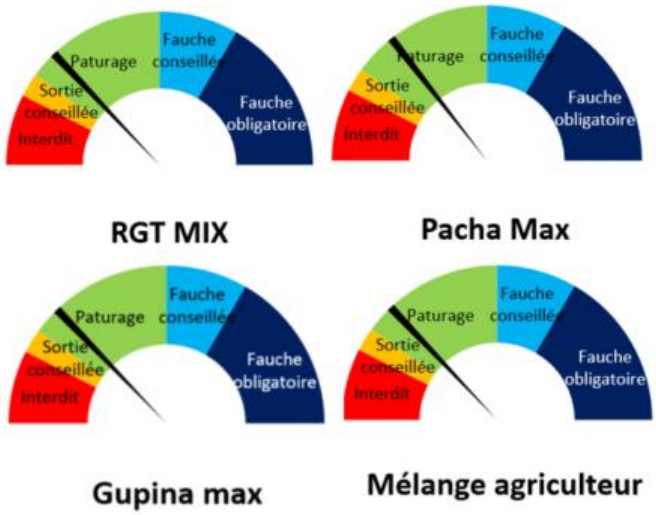
4-MELANGE AGRICULTEUR :	Mélange 4	% du mélange	Dose en pure (Kg/ha)
Fétuque élevée SWAJ	Fétuque	21%	5
Ray grass hybride LEONIS	Ray grass	21%	5
Ray grass Anglais ECRIN	Ray grass	28%	6,6
Trèfle blanc Klondike	Trèfle blanc	10%	2,5
Trèfle blanc MAGNIFICO	Trèfle blanc	10%	2,5
Trèfle hybride DAWN	Trèfle hybride	7%	1,66
Trèfle violet REICHERSBERGER	Trèfle violet	3%	0,83

RESULTATS

Observations notations au 09 avril 2021 (Déprimage) :

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

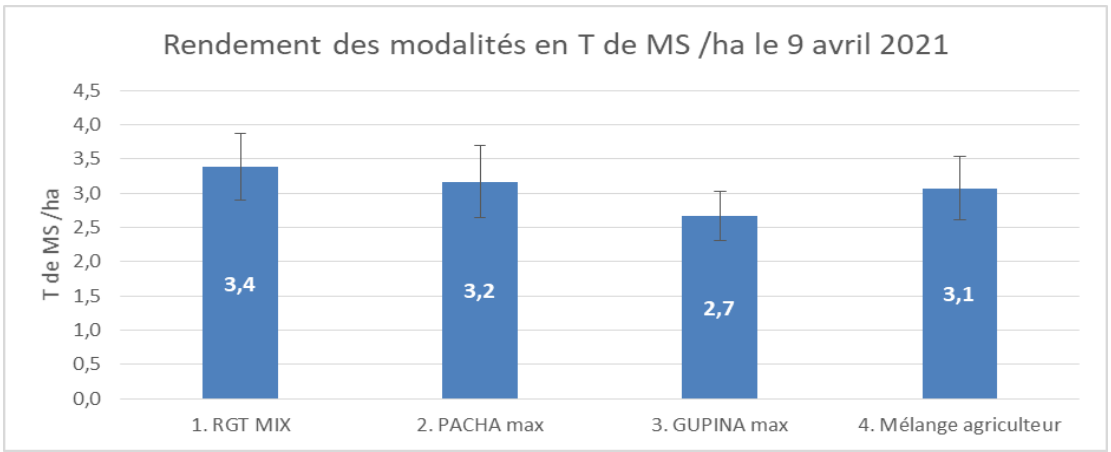
Avec l'herbomètre :



	RGT MIX	Pacha Max	Gupina Max	Mélange agriculteur
Hauteur de l'herbe moyenne en cm	**7,5**	**8,4**	**7,4**	**7,5**

Le temps sec des mois de mars et avril n'ont pas été favorables au développement des prairies en sortie hiver, avant déprimage.
Les prairies sont peu développées et restent proches du sol. La hauteur d'herbe est tout de même favorable pour un déprimage des pâtures pour toutes les modalités, qui n'ont pas de différence significative de hauteur.

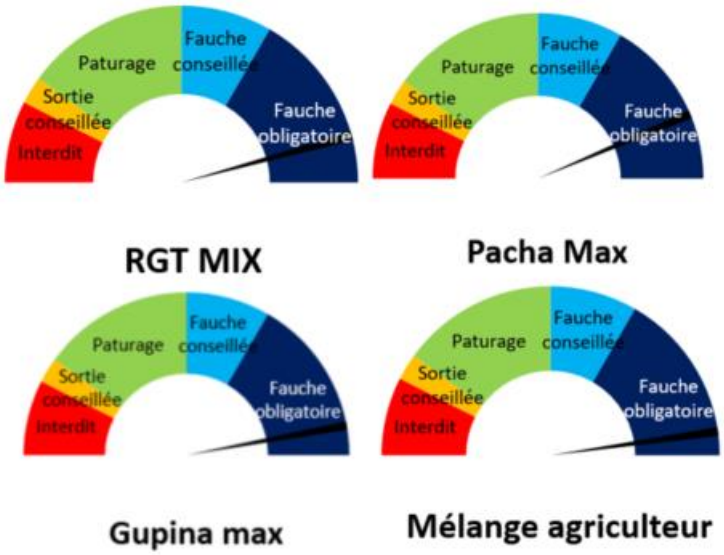
Avec pesée de biomasse :



Les biomasses réalisées ne montrent pas de différences significatives de tonnes de matière sèche par hectare entre les modalités. La modalité GUPINA MAX semble légèrement moins développée avant pâturage, ce qui est dû à la faible présence du trèfle violet composant 40% du mélange.

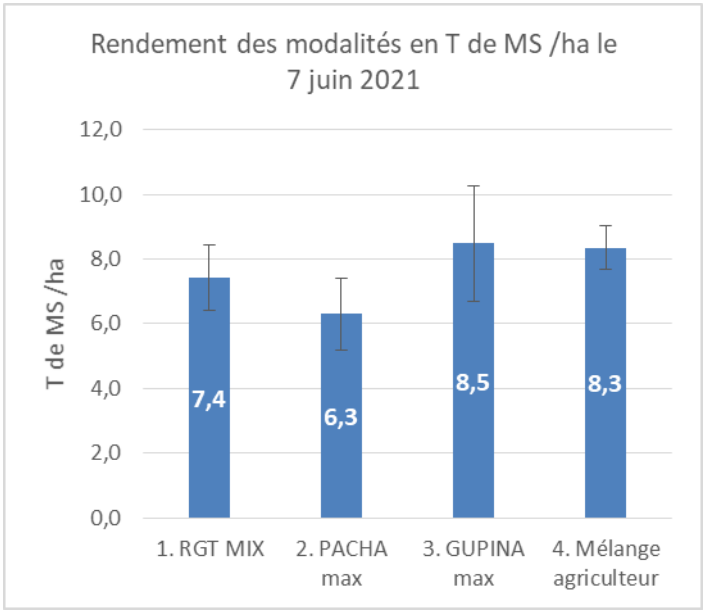
Observations au 07 juin 2021 (Fauche foin) :

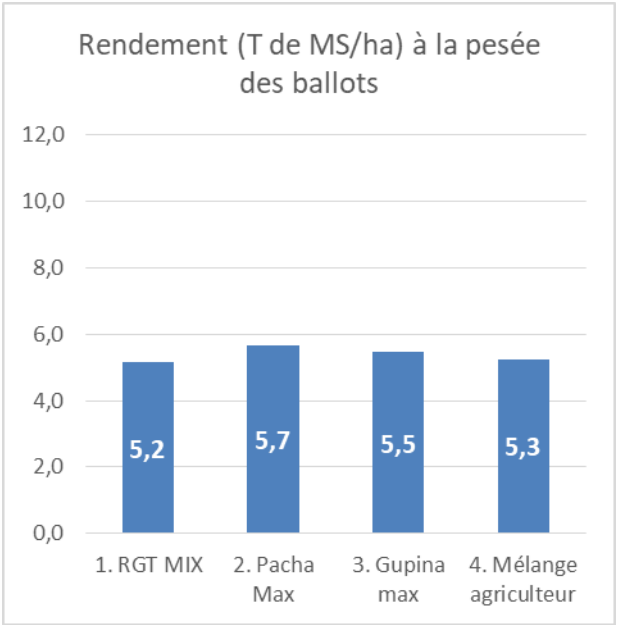
Avec l'herbomètre :



	RGT MIX	Pacha Max	Gupina Max	Mélange agriculteur
Hauteur de l'herbe moyenne en cm	**27,2**	**25,9**	**28,0**	**28,4**

Le mois de mai a été particulièrement pluvieux, sans interruptions. Les mélanges prairiaux se sont donc fortement développés, sans créneau favorable pour une fauche avant le 07 juin. Les prairies ont donc une hauteur supérieure à 25 cm, une fauche est obligatoire.

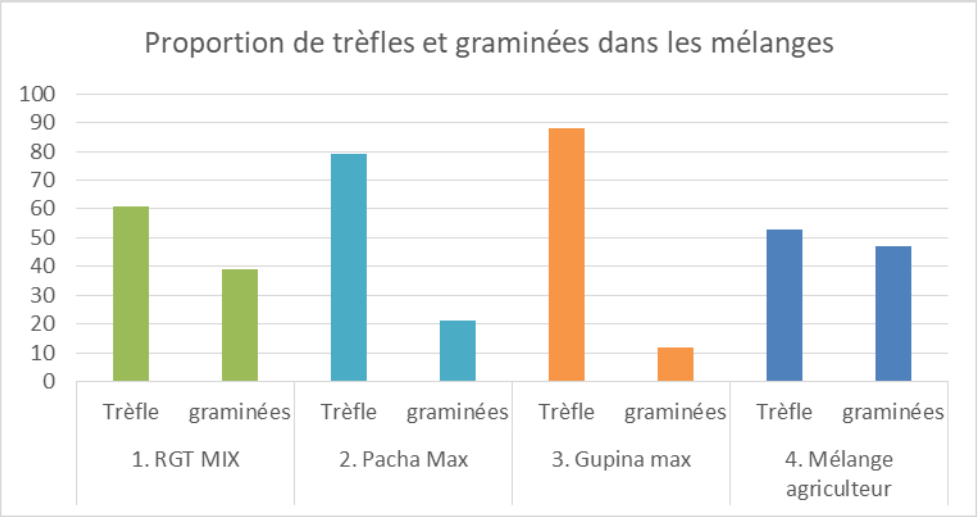




Avec pesée de biomasse :

Pour la seconde exploitation de la prairie, une fauche pour faire des ballots de foins a été réalisée. Il est à supposer qu'après déprimage, les vaches aient eu des préférences pour certains mélanges, pouvant influencer la repousse des prairies par la suite et expliquer des biomasses plus faibles.

Les biomasses sont estimés à l'aide de 4 prélèvements sur 0.25m² donc les résultats sont surestimés,



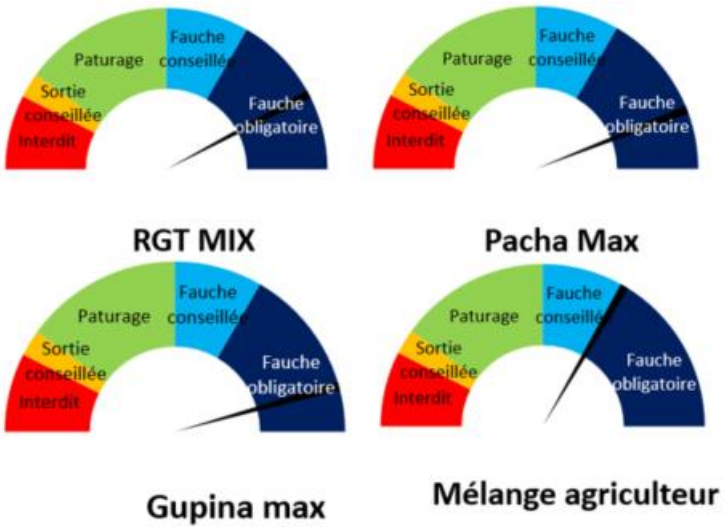
variant entre 6,3 à 8,5 T de MS/ha. Cela peut s'expliquer par les interactions entre les espèces : le prélèvement en placettes tient compte des pieds présents sur la surface même s'ils sont versés. La fauche en andain est plus représentative de la concurrence exercée entre les espèces. La pesée des ballots donne une estimation du tonnage réel réalisé par l'agriculteur, variant entre 5,2 et 5,7 tonnes de matière sèche par hectare. Les différences entre les modalités ne sont pas significatives.
Le mois de mai pluvieux a favorisé le développement du trèfle dans les mélanges. Une estimation des proportions de trèfles / graminées a été réalisée :

Pour chaque modalité, la proportion de trèfle est plus importante. Les écarts sont inégaux avec une trop forte proportion de trèfle pour les mélanges 2 et 3 qui sont composés à 50% de trèfles et 50% de graminées environ. Le mélange agriculteur est composé à 30% de trèfles et 70% de ray-grass mais les observations montrent une domination de la proportion de trèfle à plus de 50%.
Les légumineuses se sont fortement développées grâce au mois de mai pluvieux, au détriment des graminées.

<u>Observations au 26 juillet 2021 (Fauche foin) :</u>

Le mois de juillet a été pluvieux et favorable au développement des prairies. L'agriculteur a donc décidé de réaliser une seconde fauche pour avoir du stock de foin, d'autant plus que les ballots du mois de juin étaient mal séchés et de mauvaise qualité pour un stockage sous hangar.

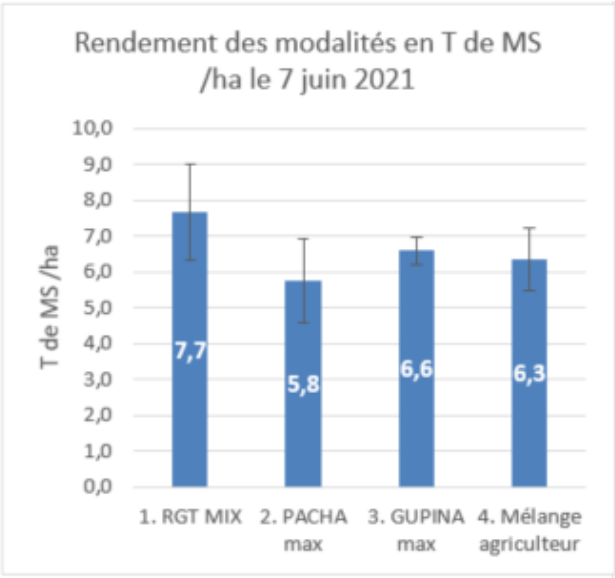
<u>Avec l'herbomètre :</u>

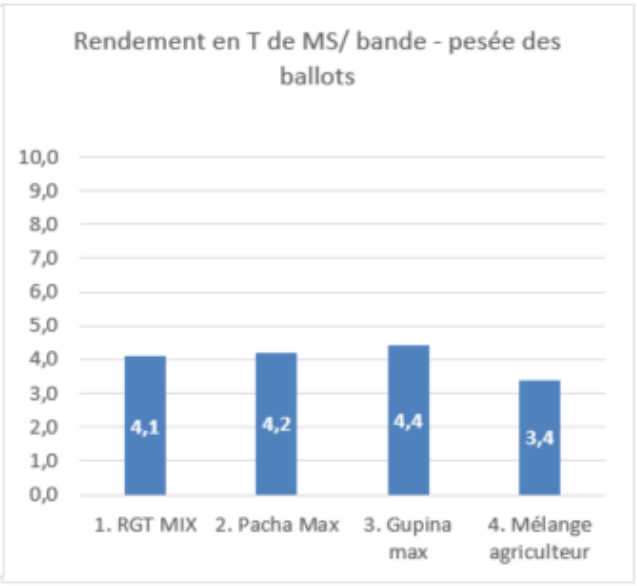


	RGT MIX	Pacha Max	Gupina Max	Mélange agriculteur
Hauteur de l'herbe moyenne en cm	**25,1**	**26.2**	**27.2**	**19.8**

Les mois de juin et juillet pluvieux ont permis aux mélanges prairiaux de se développer, ce qui explique la fauche obligatoire fin juillet. Le mélange agriculteur est légèrement moins développé.

Avec pesée de biomasse :

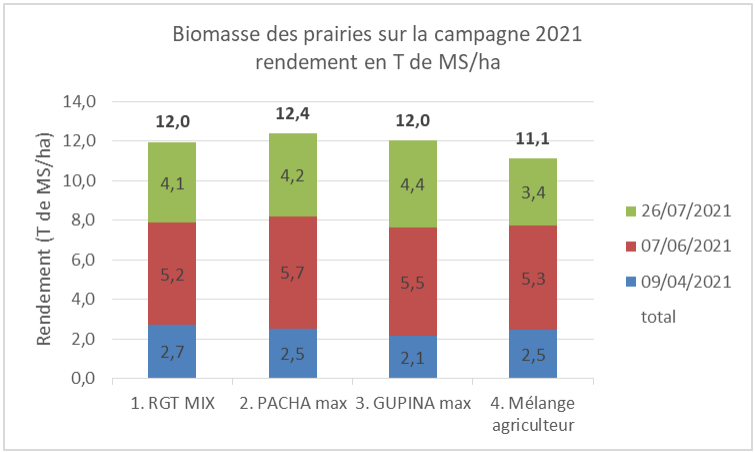




La pesée des ballots montre une biomasse légèrement plus importante pour la modalité 3. La différence est peu significative avec les deux premières modalités. Le mélange agriculteur produit moins de biomasse, à hauteur de 3,4 T de MS/ha.

Deux semaines après cette deuxième fauche, l'agriculteur a fait pâturer son troupeau de bovins allaitants sur les prairies.

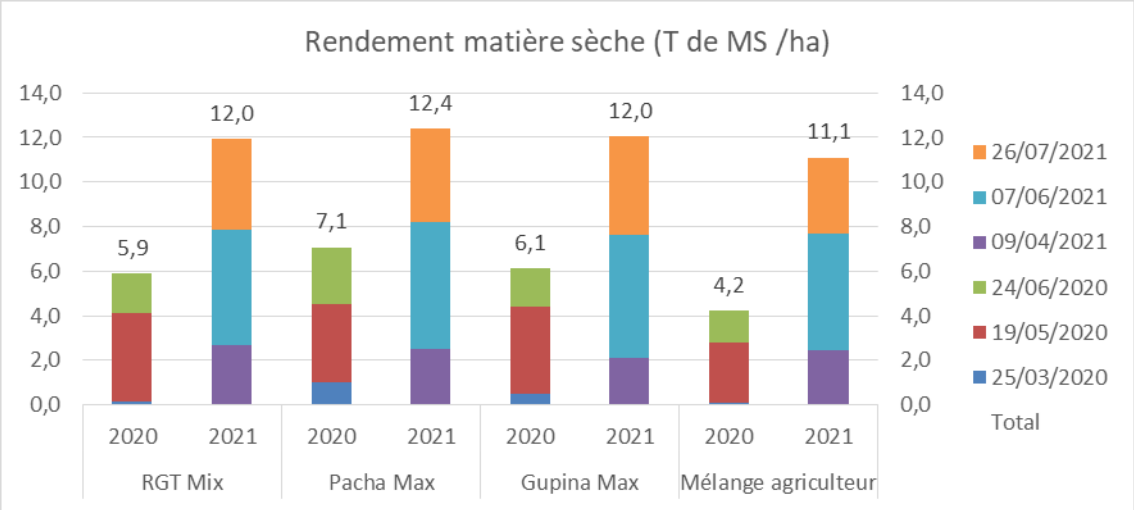
Synthèse de production de biomasse de l'année 2021 :



Pour les trois exploitations des prairies, la modalité Pacha Max arrive en tête des volumes de matières sèches produits par hectare avec une quantité totale de 12,4 T MS/ha. Il y a peu de différences avec les modalités 1 et 3 qui ont 12 T de MS/ha. La modalité agriculteur décroche légèrement avec 11,1 T de MS/ha au total.

Les analyses de valeurs alimentaires n'ont pas pu être réalisées, mais il est nécessaire de trouver le bon compromis entre la production de biomasse et un foin de qualité. La coupe du 07 juin semble avoir une moins bonne qualité car les andains n'ont pas séché correctement. Les ballots, humides, ont été distribués au troupeau lors de l'été pluvieux, non favorable au pâturage.

Comparaison de productivité des prairies sur 2 ans :



Les deux années d'exploitation de prairies montrent les mêmes tendances au niveau des productivités des prairies. Les différences sont plus marquées pour la campagne 2020. Le mélange PACHA MAX produit le plus de biomasse avec un fort démarrage en sortie hiver. Les mélanges RGT MIX et GUPINA MAX ont une productivité similaire pour les deux années. Le mélange agriculteur est le moins productif avec une implantation plus difficile en 2019-2020. Les espèces choisies par l'agriculteur sont pérennes et mettent plus de temps à s'implanter (fétuque, trèfle blanc) ce qui peut expliquer cette différence. La troisième année d'exploitation de prairie sera décisive concernant la productivité et la qualité des mélanges prairiaux.

CONCLUSION

Les prairies ont été implantées en août 2019 dans des conditions sèches, entraînant une longue levée des mélanges. L'automne et hiver 2019-2020 ont été doux permettant une bonne implantation des prairies malgré le retard du mélange agriculteur.
Le mélange agriculteur a été raisonné pour être pérennisé sur plusieurs années, contrairement aux autres mélanges. Néanmoins, ceux-ci produisent de fortes biomasses lors de leur deuxième année d'exploitation, grâce au printemps pluvieux en 2021. Le mélange agriculteur reste légèrement moins productif sur cette deuxième année.

Les prairies vont être reconduites sur une troisième année d'exploitation. Les mesures de biomasse seront reconduites jusqu'à destruction des prairies et une synthèse pluriannuelle permettra de comparer les mélanges prairiaux et conforter les résultats sur trois ans.

Pour plus d'information vous pouvez contacter :	Lycée agricole de La Brosse : François HUMEAU : 06 08 92 76 92
	Chambre d'agriculture de l'Yonne : Marie BOUILLÉ : 06 30 62 99 69
	ALYSE : Jérôme LAVIRON : 03 86 92 36 35

En partenariat :

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRES D'AGRICULTURE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

EXPLOITATION AGRI-VITICOLE AUXERRE-LA BROSSE EPL DES TERRES DE L'YONNE

Alysé Pour la performance des éleveurs

Financé par :

UNION EUROPEENNE RÉGION BOURGOGNE FRANCHE COMTÉ

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

COMPTE-RENDU D'ESSAI

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE YONNE

Sujet : **Production de biomasse par les CIVE**

Agriculteur(s) : Christophe VALTAT
Contact Ch. Agri. : Guillaume FREMONT
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Les Gauguins, CUDOT	**Fertilisation**	01/03 – 120 unités d'azote
Type de sol	Limon argileux	**Herbicides**	/
Variété	Selon protocole	**Fongicides**	/
Travail du sol	Non Labour	**Insecticides**	/
Date de semis	25/09/2020	**Régulateurs**	Oui
Densité de semis	100 kg/ha -- 330 gr/m²	**Récolte**	Selon protocole

OBJECTIFS

Etudier la production de biomasse de deux variétés de seigle et une variété d'orge d'hiver dans des sols à haut et faible potentiel et à plusieurs dates de récolte :

- 14 avril
- 21 avril
- 28 avril

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est en parcelle, la récolte se fait manuellement avec 4 répétitions de 1 m² par modalité.

Description des modalités

Les modalités testées sont récapitulées dans le tableau suivant. Toutes les modalités ont été conduites de la même manière :

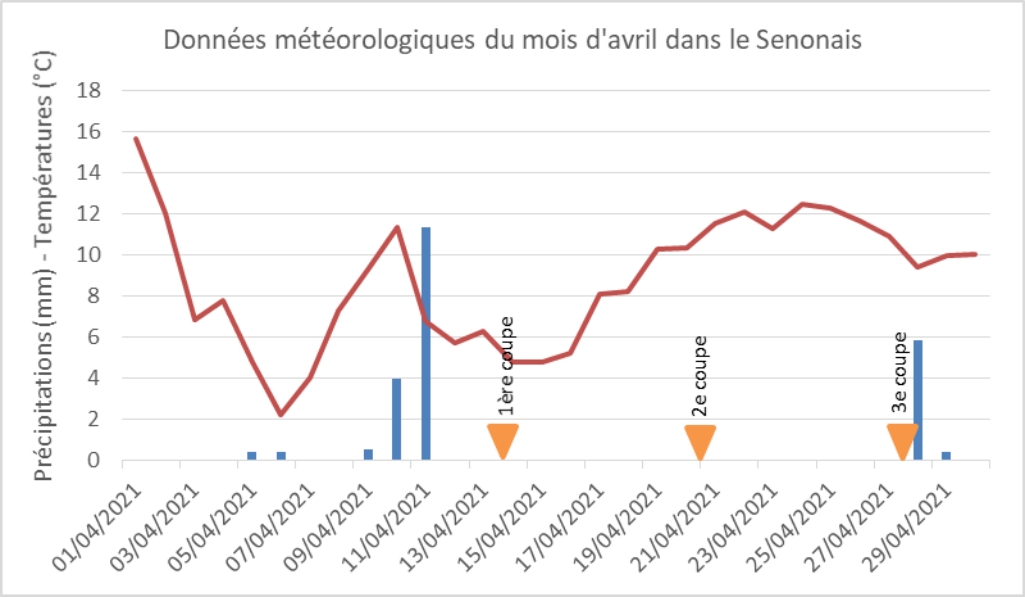
Modalité		Date de récolte
Parcelle haut potentiel	Seigle VITALLO	14, 21, 28 avril
	Seigle PROTECTOR	14, 21, 28 avril
Parcelle bas potentiel	Seigle VITALLO	14, 21, 28 avril
Parcelle potentiel moyen	Orge ETINCEL	14, 21, 28 avril

Estimation des potentiels : haut potentiel = blé à 90 q/ha ; bas potentiel = blé à 65 q/ha ; potentiel moyen = blé à 80 q/ha.

Caractéristiques des variétés :

Le seigle VITALLO est un seigle fourrager de KWS avec la caractéristique d'avoir un développement rapide, haut et une bonne tolérance à la verse. Il produit un rendement élevé en matière sèche à un stade précoce et est adapté pour une utilisation en CIVE.
Le seigle PROTECTOR, de l'obtenteur Sem-Partners, a comme caractéristique un cycle court et un fort développement végétatif, assurant une forte biomasse en sortie hiver.
L'orge ETINCEL a une orientation brassicole. Elle est de type alternatif, ½ précoce à montaison et précoce à épiaison. Elle est assez courte et assez sensible aux maladies (rhynchosporiose, helmintosporiose).

Données météorologiques du mois d'avril

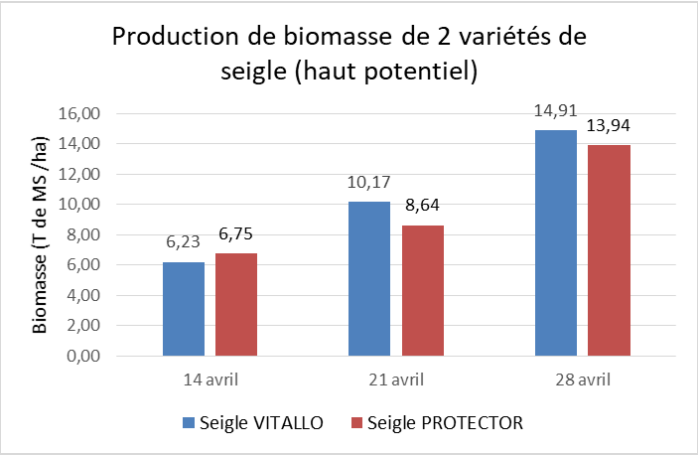


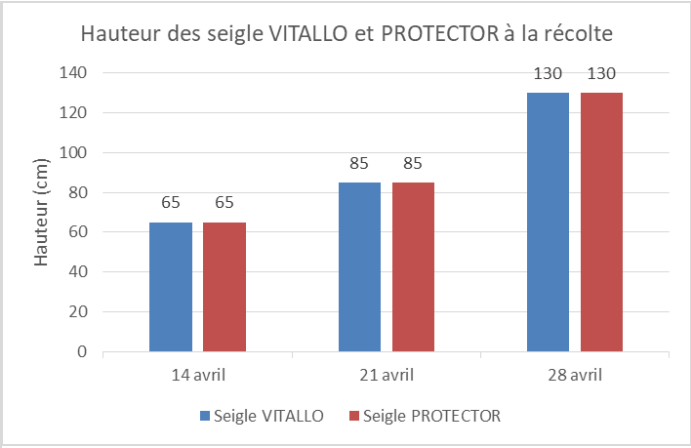
Le mois d'avril 2021 a été sec, avec un cumul de 22 mm de pluies seulement. Cela n'a pas été

RESULTATS

favorable à une forte production de biomasse. Entre les coupes 2 et 3, le temps a été doux et poussant pour les CIVE.

- **Comparaison de 2 variétés de seigle en terre à haut potentiel** (potentiel de blé à 90 q/ha)





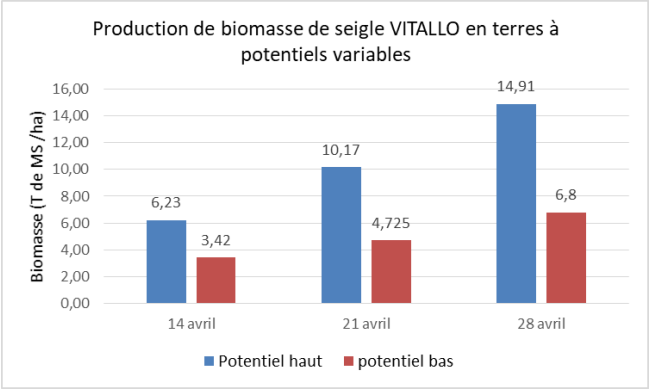
Lors des 3 fauches, les stades de développement des deux variétés étaient les suivants :

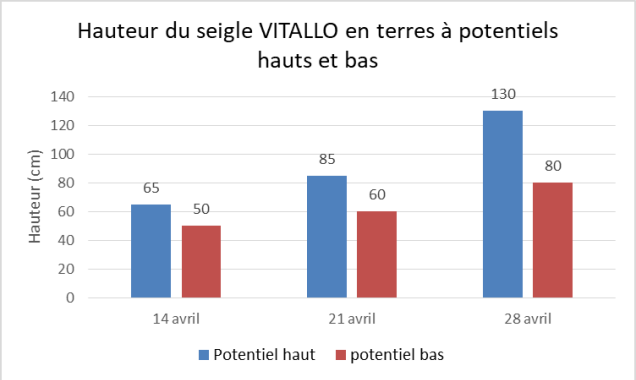
- 14 avril : stade dernière feuille pointante
- 21 avril : stade gonflement
- 28 avril : stade épiaison

La variété PROTECTOR est plus productive à un stade précoce le 14 avril. En revanche, à des stades tardifs (gonflement et épiaison), c'est la variété VITALLO qui produit le plus de biomasse (différence entre 1 et 1,5 T de MS /ha). Les productions de biomasse sont élevées, entre 14 et 15 T de MS /ha le 28 avril. Ces données sont légèrement surestimées par rapport à la réalité car les suivis sont faits sur des placettes de 1 m².
La hauteur du seigle est similaire entre les deux variétés.

- **Comparaison de la même variété de seigle en terres a potentiel variable**

La variété de seigle VITALLO a été implantée dans les mêmes conditions sur une parcelle à haut potentiel (90 q/ha de blé) et une parcelle à bas potentiel (60 q/ha de blé).





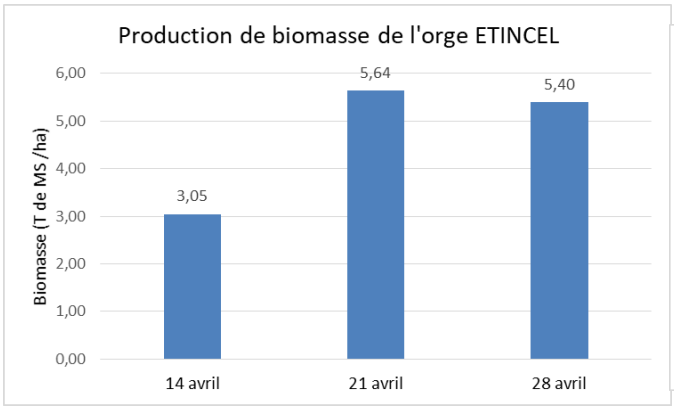
Date de récolte	Stade en parcelle à haut potentiel	Stade en parcelle à bas potentiel
14 avril	dernière feuille pointante	2 nœuds
21 avril	gonflement	dernière feuille pointante
28 avril	épiaison	gonflement

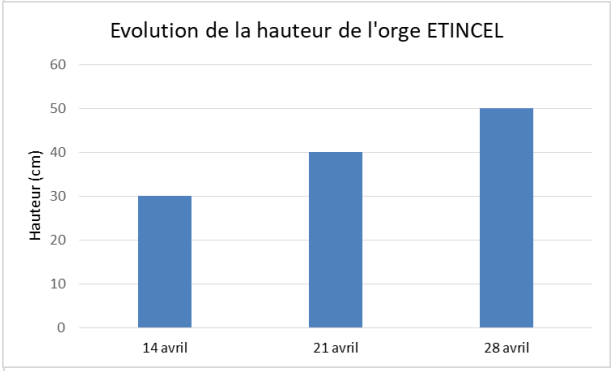
Tableau : Stade de développement du seigle lors des 3 fauches

En terres à bas potentiel, le seigle a une dynamique de croissance moins élevée que la terre à fort potentiel. Le gain de biomasse entre chaque coupe varie entre 1,3 et 2 T de MS /ha. Le seigle a un stade de développement retardé pour la parcelle à bas potentiel, ce qui peut expliquer le faible gain de biomasse entre les 3 coupes, outre le fait que la parcelle ait un potentiel inférieur.

- **Production de biomasse d'orge d'hiver en terre à potentiel moyen**

La variété d'orge d'hiver ETINCEL a été implantée sur une parcelle à potentiel moyen (= blé à 80 q/ha).





Les stades de développement de l'orge aux trois dates de récolte étaient les suivants :

- 14 avril : stade 2 nœuds
- 21 avril : stade dernière feuille pointante
- 28 avril : stade gonflement

L'orge d'hiver a atteint son seuil de biomasse de manière plus précoce que les variétés de seigle. ETINCEL est une variété assez courte, sa hauteur était de 50 cm le 28 avril avec une faible progression de 10 cm par semaine en temps poussant. C'est le 21 avril que l'orge a atteint sa biomasse maximale de 5,64 T de MS par ha, au stade dernière feuille pointante.

Méthode MERCI : estimation de la production méthanogène :

Date de fauche	Modalité	Biomasse (T de MS /ha)	Production méthanogène (Nm^3 de CH_4/ha)
14 avril	Seigle PROTECTOR (haut potentiel)	6,75	385
	Seigle VITALLO (haut potentiel)	6,23	355
	Seigle VITALLO (bas potentiel)	3,4	195
	Orge ETINCEL	3,1	155
21 avril	Seigle PROTECTOR (haut potentiel)	8,64	495
	Seigle VITALLO (haut potentiel)	10,17	580
	Seigle VITALLO (bas potentiel)	4,7	270
	Orge ETINCEL	5,6	295
28 avril	Seigle PROTECTOR (haut potentiel)	13,94	795
	Seigle VITALLO (haut potentiel)	14,91	855
	Seigle VITALLO (bas potentiel)	6,8	390
	Orge ETINCEL	5,4	285

La production méthanogène est corrélée à la production de biomasse et au stade de développement des cultures. Plus la culture est lignifiée, plus son potentiel méthanogène diminue. Mais plus la récolte est tardive, plus la production de biomasse augmente. Ce gain de biomasse compense la perte de pouvoir méthanogène par lignification, donc la production de méthane est supérieure. Pour une coupe de seigle PROTECTOR le 28 avril, la production de méthane est de 795 Nm^3 de CH_4/ha contre 495 Nm^3 de CH_4/ha le 21 avril.

CONCLUSION

Pour produire des CIVE, il est nécessaire de trouver le compromis entre la date de fauche et la production de biomasse. Cet essai a montré que pour une orge d'hiver, la capacité de production de biomasse atteint un seuil plateau au stade dernière feuille pointante. Pour le seigle, la capacité maximale de production de biomasse n'a pas été atteinte.

L'essai montre également qu'en fonction de la date de fauche souhaitée, le choix des variétés est essentiel. Pour une fauche précoce, le seigle PROTECTOR produit plus de biomasse car il a une reprise de végétation rapide en sortie hiver. Pour une fauche plus tardive, dans les mêmes conditions, le seigle VITALLO produit plus de biomasse.

En parcelles à faible potentiel, il peut être plus intéressant d'implanter une orge d'hiver plutôt qu'un seigle pour atteindre un potentiel de biomasse élevé plus rapidement. Ainsi, plus la CIVE est récoltée tôt, moins il y aura d'impact sur la culture suivante. Cet élément serait à confirmer sur d'autres essais.

Limites de l'essai : cet essai a été conduit sur des parcelles avec 3 potentiels de production différents, et les comparaisons ne se font que pour une année donnée. Il serait nécessaire de reconduire cet essai pour valider ou réfuter les hypothèses.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Sujet : **Production de biomasse par les CIVE**

Agriculteur(s) : Nicolas TRIPOT-FOUTEAU
Contact Ch. Agri. : Guillaume FREMONT
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Douchy-Montcorbon	**Densité de semis**	Selon protocole
Type de sol	Limon argileux	**Fertilisation**	/
Variété	Selon protocole	**Herbicides**	/
Précédent	Orge d'hiver	**Fongicides**	/
Travail du sol	Sans labour	**Insecticides**	/
Date de semis	07/10/2020	**Récolte**	28/05/2021 (enrubanné)

OBJECTIFS

Etudier la production de biomasse du mélange Méthasem (seigle + orge + triticale) et de l'orge hybride (variété SY GALILEOO) à plusieurs dates de récolte :
- 14 avril
- 21 avril
- 28 avril

Evaluer le rendement du mélange Méthasem et du triticale BREHAT lors de la fauche par l'agriculteur.

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est en bandes de 18 m x 320 m. La récolte se fait manuellement avec 4 répétitions de 0.25 m² par modalité.

Description des modalités
Les modalités testées sont récapitulées dans le tableau suivant. Toutes les modalités ont été conduites de la même manière :

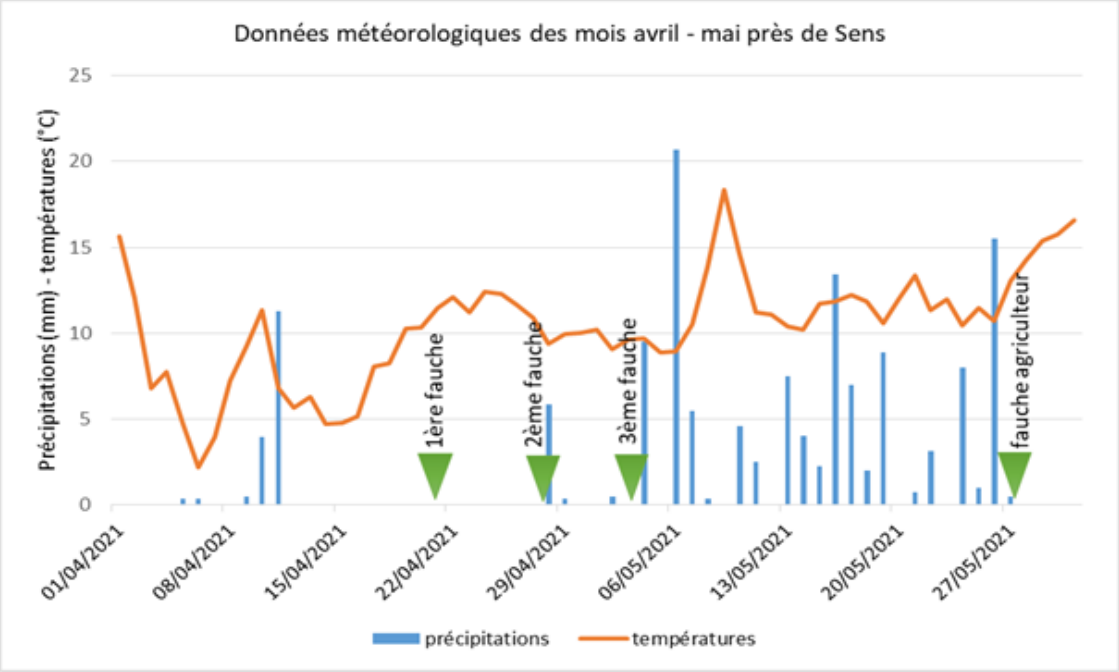
Modalité	Date de récolte
Mélange Méthasem (200 gr/m²)	21 avril 28 avril 05 mai 28 mai
Orge hybride variété SY GALILEOO (200 gr/m²)	21 avril 28 avril 05 mai
Triticale BREHAT (250 gr/m²)	28 mai

La composition du mélange METHASEM est la suivante :
- 20% Seigle variété TRAKTOR
- 40% Triticale variété TENDER

40% Orge d'hiver variété GALILEOO

L'orge SY GALILEOO est une orge hybride qui peut être fauchée au printemps puis récoltée en grains. Il est nécessaire de trouver la meilleure date de fauche pour limiter l'impact sur le rendement grain. Les conditions météorologiques de l'année et la disponibilité des machines n'ont pas permis à l'agriculteur de faucher l'orge et la récolter en grain pour cet essai. Des prélèvements manuels ont permis d'estimer la biomasse produite à trois dates de fauche.

Données météorologiques (Commune de Marsangy)



Le mois d'avril 2021 a été sec, avec un cumul de 22 mm de pluies seulement. Cela n'a pas été favorable à une forte production de biomasse. Les pluies sont arrivées pendant le mois de mai. L'agriculteur n'a pas pu faucher avant le 28 mai.

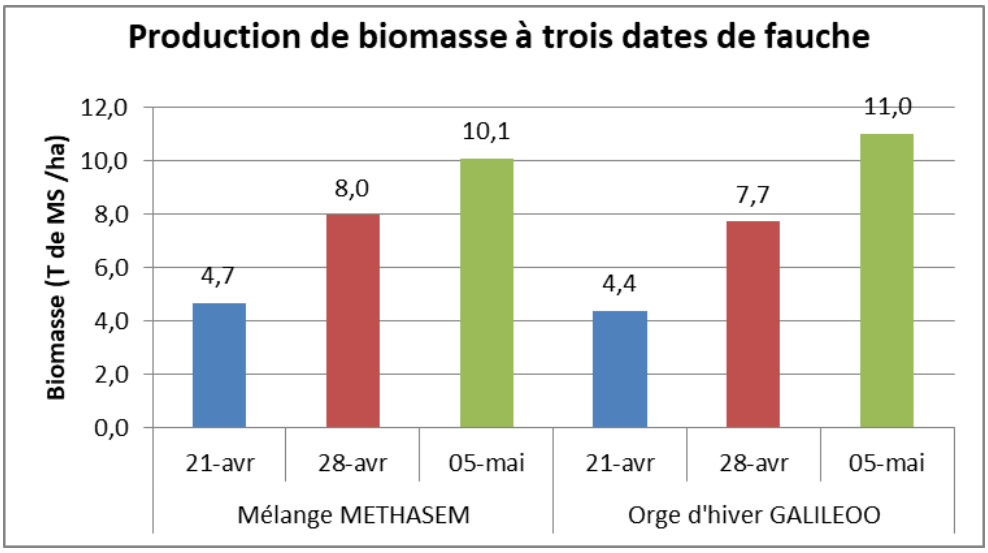
RESULTATS

Peuplement le 31 mars :

Modalité	Nombre de pieds /m²	Nombre de talles /pied
Orge SY GALILEOO	121	8,6
Mélange METHASEM	191	5,5
Triticale BREHAT	214	3,2

L'orge a une forte capacité de tallage avec une moyenne de 8,6 talles par pied. Le mélange Méthasem et le triticale BREHAT ne sont pas fertilisés. Plusieurs espèces sont intégrées au mélange donc la capacité de tallage dépend de chaque espèce. Le triticale BREHAT a en moyenne 3,2 talles par pied. Ce nombre de talles moins élevé que l'orge est compensé par un nombre de pieds par m² plus élevé.

Des estimations de biomasse pour trois dates de fauches ont été réalisées sur des placettes de 1 m² pour le mélange Méthasem et l'orge hybride.



Lors des 3 fauches, les stades de développement des espèces étaient similaires, à savoir :

- 21 avril : 2 nœuds
- 28 avril : dernière feuille pointante
- 05 mai : dernière feuille étalée

Malgré le temps sec du mois d'avril, les deux modalités gagnent entre 2 et 4 T de matière sèche par hectare chaque semaine. Les productions sont assez similaires entre l'orge hybride et le mélange Méthasem. Les biomasses sont surestimées car les placettes de 1 m² sont peu représentatives de la parcelle. Mais en tendance, les productions de biomasse sont bonnes avec 10 T de MS/ha le 5 mai. En absence de pluie, le seigle du mélange Méthasem est peu développé. En mai, le seigle va prendre le dessus et atteindre une hauteur supérieure à 2m lors de la fauche par l'agriculteur le 28 mai.

Pesée des ballots fauchés le 28/05/2021 :

Modalité	**Biomasse (T de MS /ha)**
Triticale BREHAT	11,3
Méthasem	10,2

Pour une même surface donnée, le triticale BREHAT a permis de produire plus de biomasse que le mélange Méthasem.

Estimation du potentiel méthanogène par la méthode MERCI

Modalité	Date de fauche	Biomasse (T de MS /ha)	Production méthanogène (Nm^3 de CH_4 /ha)
Orge GALILEOO	21 avril	4,4	230
Orge GALILEOO	28 avril	7,7	405
Orge GALILEOO	5 mai	11,0	580
Mélange METHASEM	21 avril	4,7	265
Mélange METHASEM	28 avril	8,0	455
Mélange METHASEM	5 mai	10,1	575
Mélange METHASEM	28 mai	10,2	585
Triticale BREHAT	28 mai	11,3	645

La production méthanogène est corrélée à la production de biomasse et au stade de développement des cultures. Plus la culture est lignifiée, plus son potentiel méthanogène diminue. Mais plus la récolte est tardive, plus la production de biomasse augmente. Ce gain de biomasse compense la perte de pouvoir méthanogène par lignification, donc la production de méthane est supérieure.

La production méthanogène de l'orge d'hiver est légèrement moins élevée que celle d'un mélange de céréales de type Méthasem. Ce mélange est donc à privilégier comme CIVE. Le triticale BREHAT a produit le plus de biomasse le 28 mai, donc il a une production méthanogène plus élevée.

CONCLUSION

Cet essai nous montre que plus la date de fauche est retardée, plus la production de biomasse est forte. Il faut faire attention à ne pas pénaliser la culture suivante. L'agriculteur n'a pu faucher que le 28 mai et a implanté un sorgho derrière.
L'orge hybride est une culture qui semble intéressante car elle peut être fauchée puis récoltée en grains. Les conditions de l'année n'ont pas permis à l'agriculteur de faucher l'orge assez tôt (avant le stade 2 nœuds) pour éviter de trop pénaliser le rendement. La production de biomasse par l'orge était tout de même importante, malgré sa production méthanogène moins élevée que d'autres espèces telles que le seigle ou le triticale.

Le mélange Méthasem a montré un intérêt par sa forte production de biomasse et sa production méthanogène, tout comme le triticale BREHAT.

Un point d'attention lors de la culture des CIVE reste l'impact sur la culture suivante : plus la date de fauche est retardée, plus cela risque de pénaliser la culture suivante. Il est nécessaire de trouver le bon compromis.

Limites de l'essai : cet essai est mené sur une campagne. Plusieurs années sont nécessaires pour valider les conclusions. Une plateforme CIVE avec plusieurs dates de fauches a été mise en place sur la campagne 2022 dans l'Yonne, reprenant certaines modalités.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE YONNE

Sujet : **Variétés de blé tendre d'hiver**
Agriculteur(s) : Jean Charles FOURDONNIER
Contact Ch. Agri. : Elodie JOUDELAT
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Egriselles le Bocage	**Fertilisation**	22/02 : Nitrovert 260 kg/ha 09/03 : Solution 390 282 l/ha 28/04 : Solution 390 100 l/ha 20/05 : Ammonitrate 33.5 Total : 245 uN + 10uMgO + 49 uS
Type de sol	Limons battants	**Herbicides**	26/11 : ANTILOPE 0,5 l/ha + CODIX 1,5 l/ha
Variété	Selon protocole	**Fongicides**	11/05 : PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha 01/06 : EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha
Précédent	Maïs grain	**Insecticides**	26/11 : MANDARIN PRO 0,1 l/ha
Travail du sol	31/10 : Labour	**Régulateurs**	24/03 : C5 FLEX 2 l/ha
Date de semis	31/10	**Molluscicides**	/
Densité de semis	350 grains / m²	**Récolte**	30/07

OBJECTIFS

- Confirmer les caractéristiques variétales de quelques espèces de blé tendre d'hiver, notamment sur la tolérance aux maladies.
- Relativiser le rendement et les critères de qualité de ces variétés dans le contexte pédoclimatique du Gâtinais pour la campagne 2021.

PROTOCOLE

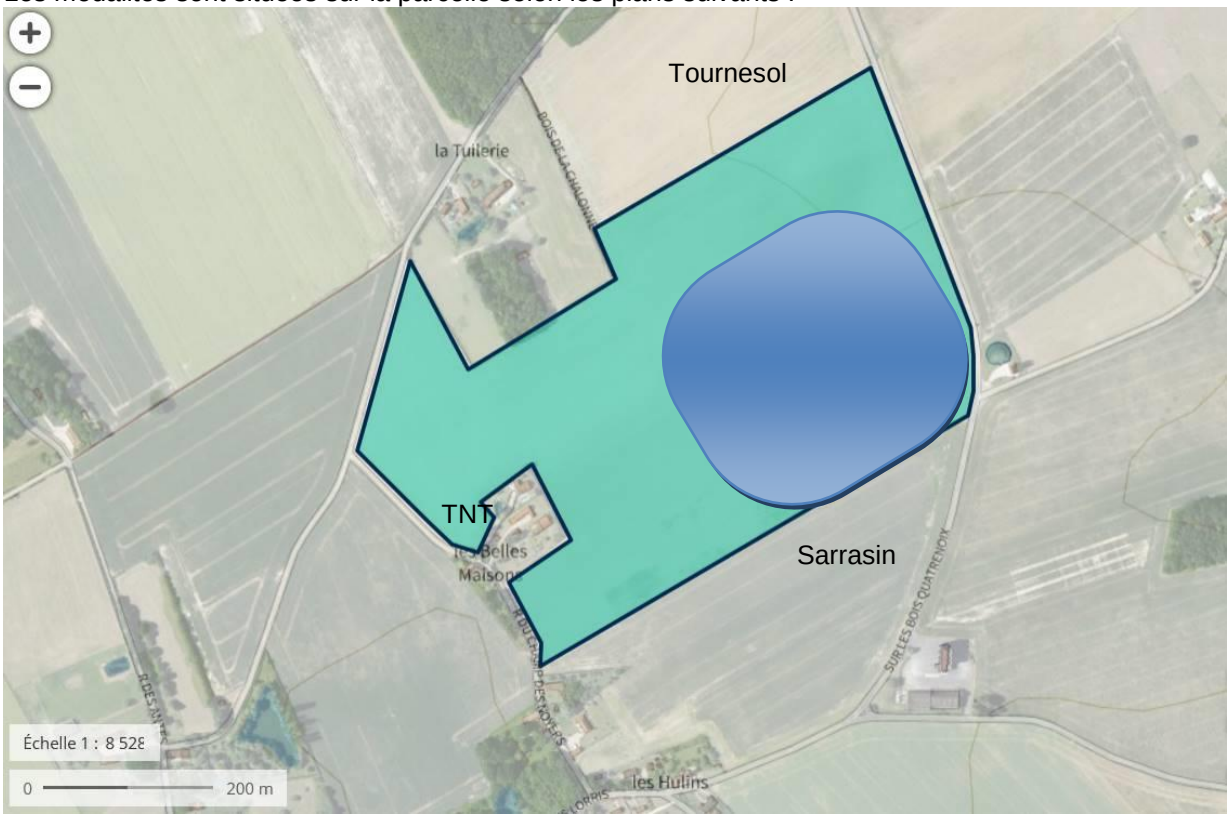
Dispositif en bandes de largeurs variables, conduites de façon identiques

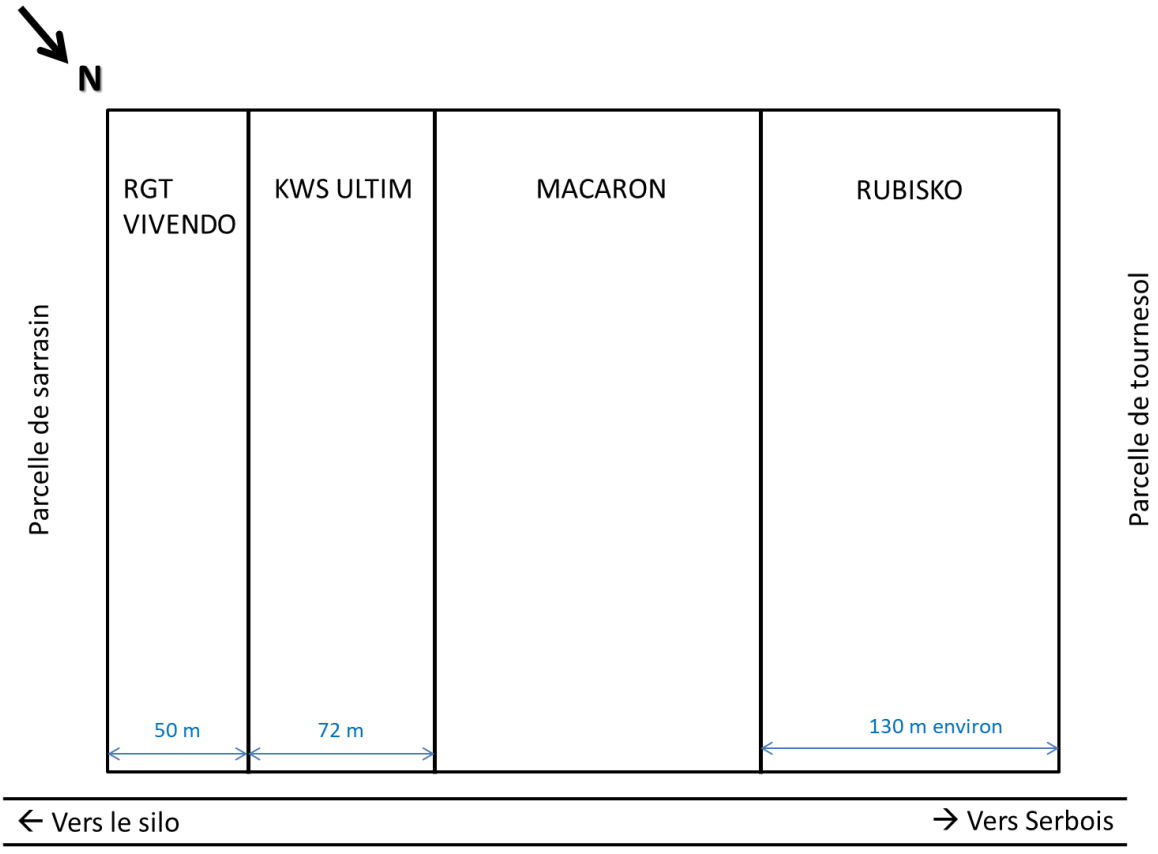
Description des modalités
Sont testés : KWS ULTIM, MACARON, RGT VIVENDO et RUBISKO.

Déselectionner	Variété	Critères physio							Tolérances et résistances												Critères qualité		
		Lignée / hybride ⓘ	Précocité épi 1cm ⓘ	Précocité épiaison ⓘ	Résistance au froid ⓘ	Hauteur de tige ⓘ	Germination sur pied ⓘ	Aristation ⓘ	PMG ⓘ	Verse ⓘ	Piétin verse ⓘ	Oïdium ⓘ	Rouille jaune ⓘ	Septoriose ⓘ	Rouille brune ⓘ	Fusariose des épis ⓘ	Fusariose (DON) ⓘ	Cécidomyies orange ⓘ	Mosaïques ⓘ	Chlortoluron ⓘ	Classe qualité ⓘ	Poids spécifique ⓘ	Protéines (GPD) ⓘ
KWS ULTIM	L	3	7	6.5	3	5	b	7	7.5	6	4	8	5.5	5	5.5	5.5	R	R	S	BPS	7	6
MACARON	L	4	7	7	4	4	b	4	6.5	2	7	7	6	4	6	4.5		R	T	BP	7	6
RGT VIVENDO	L	5	7		3.5		b	3	7	2	7	5	6	7		6	R		S	BPS	8	8
RUBISKO	L	3	6.5	6	3	5	b	6	6.5	2	6	7	5	7	5	5	R	S	S	BP	5	6

Récapitulatif des caractéristiques des variétés testées, source Arvalis – Institut du végétal

Plan
Les modalités sont situées sur la parcelle selon les plans suivants :



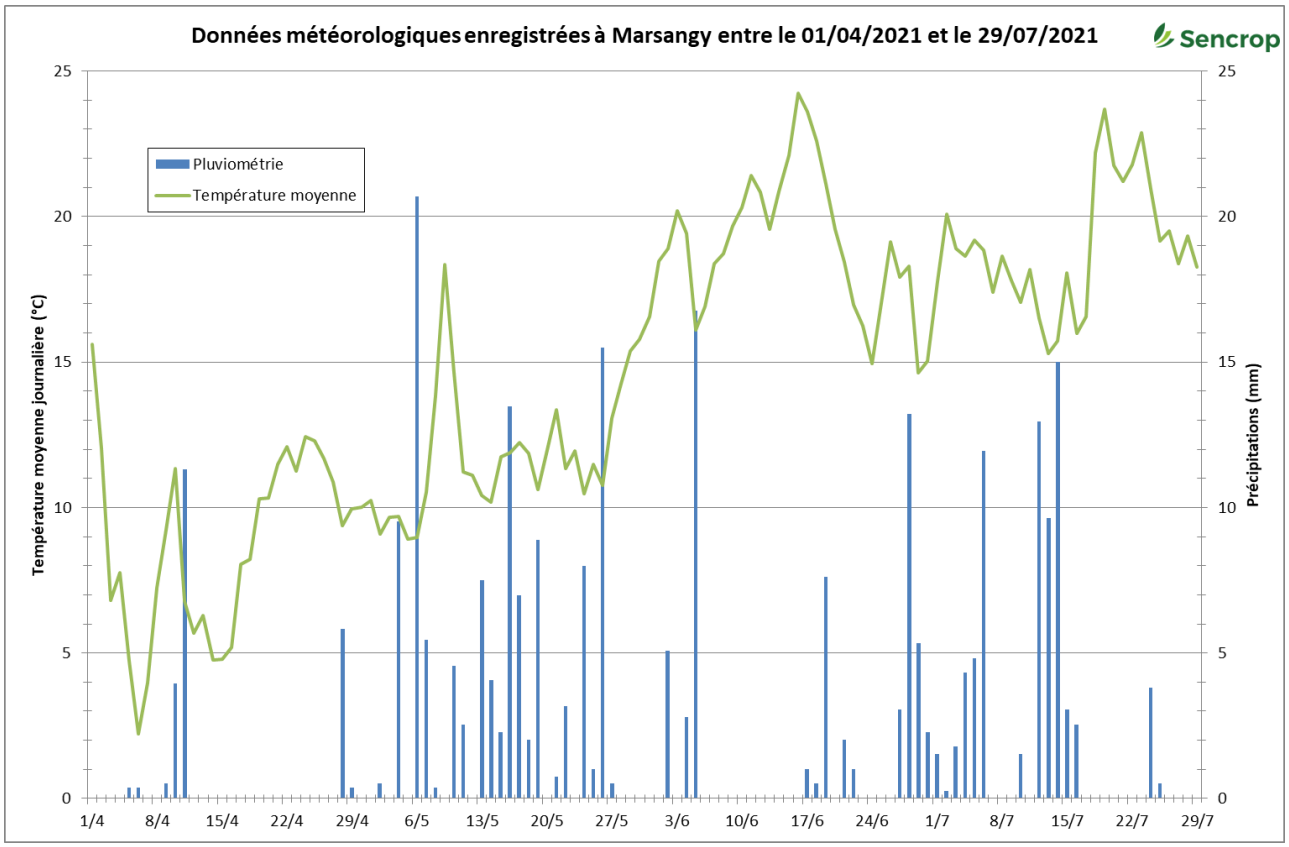


Facteurs étudiés
Différents comptages ont été réalisés au cours du cycle au printemps :

- Fréquence des 4 dernières feuilles atteintes par la septoriose début juin,
- Intensité de la septoriose sur les 2 dernières feuilles et de la fusariose sur épis fin juin,
- Nombre d'épi par mètre carré mi-juillet
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et poids de mille grains à la récolte.

Données météorologiques

Les relevées proviennent de la station météo Sencrop située à 6 km de la parcelle d'essai. Il a plu au total, 275 mm entre avril et juillet, avec notamment des mois de mai et juillet particulièrement humides (respectivement 118 mm et 74 mm).
Les températures moyennes sont plutôt fraiches, hormis à la mi-juin.

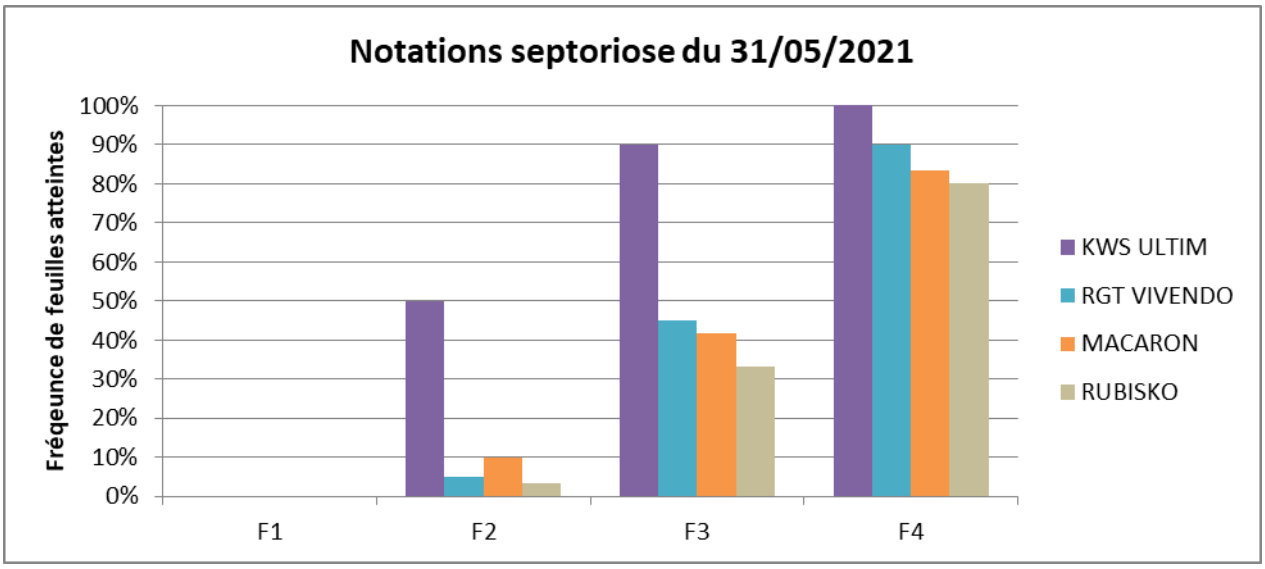


RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

Maladies

Observations du 31 mai – Stade début floraison
Dans le tableau suivant, les notations septoriose sont exprimées en pourcentage de feuilles atteintes par la septoriose (fréquence). La F1 correspond à la dernière feuille qui est étalée (ici F1 définitive).

Variétés	Septoriose F1	Septoriose F2	Septoriose F3	Septoriose F4	Remarques
KWS ULTIM	0 %	50 %	90 %	100 %	/
RGT VIVENDO	0 %	5 %	45 %	90 %	/
MACARON	0 %	10 %	42 %	83 %	/
RUBISKO	0 %	3 %	33 %	80 %	Présence de rouille jaune sur 3% des F2

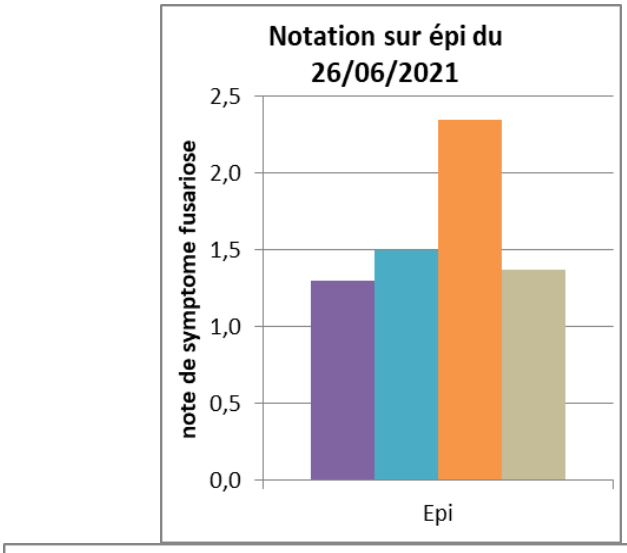


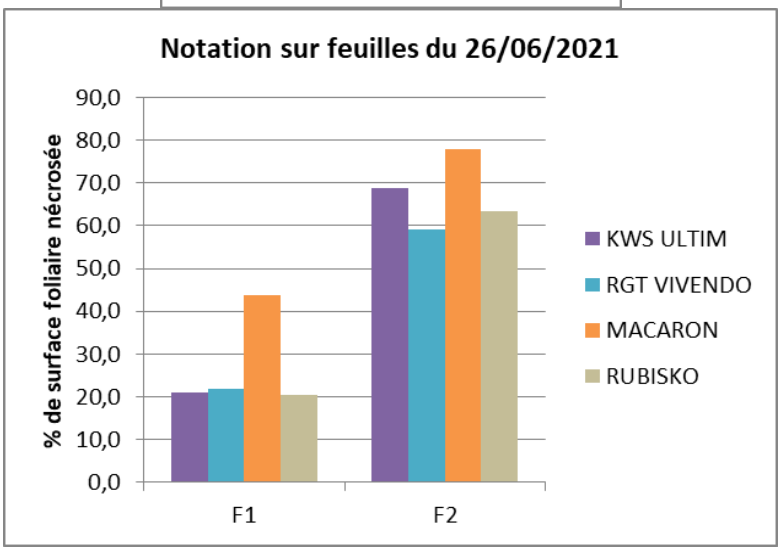
A cette date, KWS ULTIM présente nettement plus de feuilles malades que les 3 autres. Aucune différence notable n'est à signaler entre RGT VIVENDO, MACARON et RUBISKO.
Les notes de tolérance à la septoriose émise à l'inscription ne se retrouvent pas pour le moment : 5 pour RUBISKO, 5.5 pour KWS ULTIM et 6 pour les deux derniers.

Un petit foyer de rouille jaune est observé dans RUBISKO. Cette variété est assez ancienne, il est possible que les souches commencent à contourner la résistance variétale.

Observations du 26 juin – Stade grain pâteux

Variétés	Etat sanitaire Epi	Surface nécrosée F1	Surface nécrosée F2	Remarques
KWS ULTIM	1.3	21 %	69 %	3 feuilles / 5 avec présence de *Microdochium nivale*
RGT VIVENDO	1.5	22 %	59 %	1 feuilles / 10 avec présence de *Microdochium nivale* Variété fortement versée
MACARON	2.4	44 %	78 %	
RUBISKO	1.4	21 %	64 %	





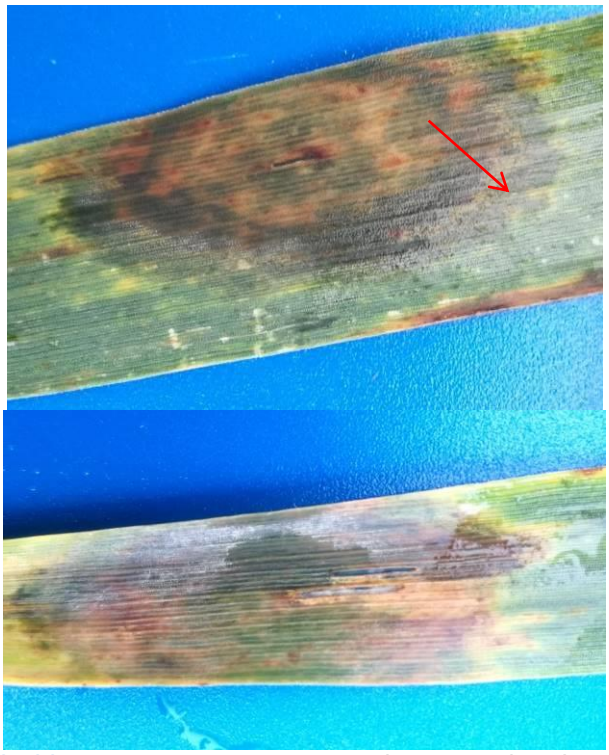
Les écarts entre les variétés se sont amenuisés par rapport au précédent comptage.
Cette fois, c'est MACARON qui parait être beaucoup davantage sensible aux maladies foliaires.
Là encore, les observations ne reflètent en rien les notes des variétés à l'inscription.

Sur épi, les résultats de KWS ULTIM, RUBISKO et RGT VIVENDO sont similaires ; MACARON est là aussi en retrait avec davantage de symptômes de fusariose.
Pour information, les notes à l'inscription pour la fusariose des épis étaient toutes similaires et les quatre variétés y sont indiquées comme plutôt tolérantes. Le contexte très humide de l'année a sans doute favorisé l'expression de ces symptômes.

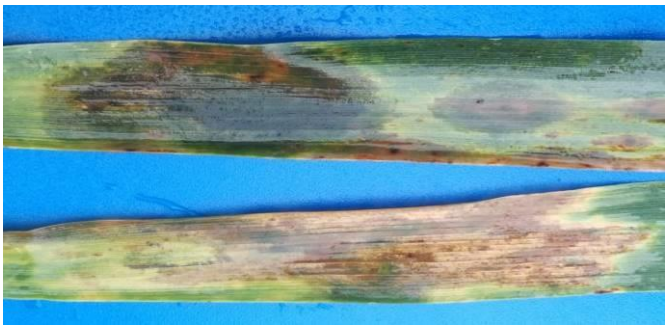
Symptômes de fusariose sur épi très prononcés

A noter sur KWS ULTIM, et dans une plus faible proportion, RGT VIVENDO, la présence de *Microdochium* sur feuille. Cette maladie, caractéristique des fins de cycle froide et humide, avait fréquemment observées en 2016, sans différence variétale.

Une hypothèse explicative pourrait être une différence de précocité traduisant une exposition des feuilles plus tôt en saison pour certaines variétés. Ce critère n'a pas été noté spécifiquement dans cet essai, mais les observations visuelles n'ont pas indiqué de différences flagrantes et ces 4 variétés sont connues pour avoir des précocités à épiaison similaire …



Symptômes de *microdochium* Amat de spores de *Microdochium* (ponctuations blanches



Microdochium sur la feuille du haut / septoriose sur la feuille du bas

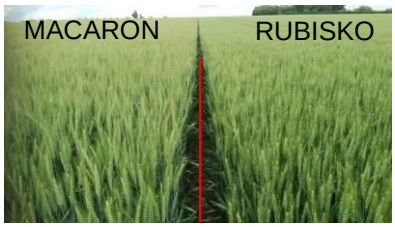
Verse

La veille des observations, un violent orage est intervenu dans le secteur. Les plantes ont versées sur le contour. La variété la plus impactée par la verse est RGT VIVENDO, malgré le fait que ce soit celle avec la note de résistance théorique la plus élevée. C'est sans doute à mettre en lien avec les couloirs de vent, une fertilisation azotée plus importante en bordure, ou bien la présence d'un nombre d'épi plus élevé (voir ci-après).

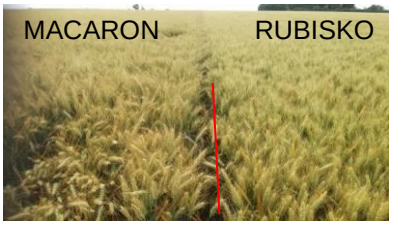
Verse sur RGT VIVENDO

Aspect visuel

Au 31/05/2021



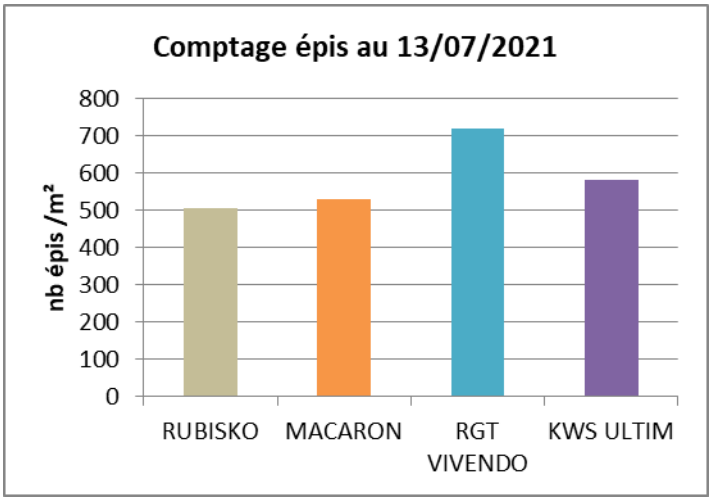
Au 26/06/2021



Composantes de rendement, rendement et qualité

Notations du 13 juillet 2021 : nombre d'épis au mètre carré
Les comptages ont été effectués dans les zones non versées de chacune des bandes.

Variétés	Densité d'épis
KWS ULTIM	581 /m²
RGT VIVENDO	720 /m²
MACARON	529 /m²
RUBISKO	506 / m²



RGT VIVENDO se distingue nettement des autres variétés par un nombre d'épis importants. Viennent ensuite avec un écart restreint KWS ULTIM, MACARON puis RUBISKO.

Récolte le 30 juillet 2021 :
La moisson a été réalisée le 30 juillet 2021 avec la moissonneuse de l'agriculteur et son capteur de rendement.

Variétés	Rendement estimé (q/ha)	Teneur en protéines (%)	Poids Spécifique (kg/hl)	Poids de mille grains (g)
KWS ULTIM	90	12,0	74	37,0
RGT VIVENDO	85	*nd*	*nd*	*nd*
MACARON	86	*nd*	*nd*	*nd*
RUBISKO	85	12,25	71,35	42,8

Certaines valeurs ne sont pas disponibles (RGT VIVENDO et MACARON).

Malgré un nombre d'épi initialement importants et une tolérance correcte aux maladies, RGT VIVENDO voit dans cet essai son rendement pénalisé par la verse.
Pour RUBISKO, qui a toujours bien toléré la septoriose, le rendement plus faible s'explique sans doute par l'âge de la variété, qui est maintenant en concurrence avec de nouvelles inscriptions plus productives. A noter par ailleurs, ses difficultés à contenir la rouille jaune.
Le rendement de MACARON s'inscrit dans la suite des deux précédentes variétés. Tout au long du cycle, il a plutôt été impacté par les maladies. Il possède cependant quelques atouts : résistance à la mosaïque, tolérance au chlortoluron, et barbu contre le gibier.
KWS ULTIM est la variété qui s'en sort le mieux en termes de rendement dans ce contexte plutôt pluvieux, même si les symptômes de septoriose étaient assez marqués à DFE. Son résultat peut s'expliquer en partie par un nombre d'épi correct. Le profil de cette variété est par ailleurs intéressant : barbue et résistante à la fois à la mosaïque et aux cécidomyies.

Aspect visuel des grains :

KWS ULTIM

RUBISKO

CONCLUSION

Dans ce contexte particulier, KWS ULTIM inscrite en 2020 confirme son intérêt à la fois sur des critères de productivité, mais aussi qualitatif et agronomique.
Dans la synthèse pluriannuelle Grand Centre d'Arvalis Institut du Végétal, on retrouve aussi un gradient KWS ULTIM > MACARON > RUBISKO pour la productivité.

Limites :
La largeur de certaines bandes a dépassé la centaine de mètres linéaires, et les mesures sont parfois assez variables entre répétitions (exemple : le nombre d'épis de MACARON). Ces variations, liées à l'hétérogénéité du sol, incitent à relativiser les résultats.
De même, les rendements estimés grâce au capteur de la moissonneuse sont à considérer en relatif.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Sujet : **Pilotage de la fertilisation azotée via des OAD (pince N-tester, Mes Sat'Images)**

Agriculteur(s) : Boris LORNE – Ferme LORNE

Contact Ch. Agri. : Guillaume FREMONT

Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES 2021

Lieu	Soumaintrain Les hâtes des bruyères, 5.1ha	**Fertilisation**	14/02 Sulfan 46N Selon protocole
Type de sol	Limoneux hydromorphe	**Herbicides**	22/10 Mamut 0.2 + Penditec 2.3
Variété	Rubisko	**Fongicides**	11/05 Amplitude 0.66 + Namaste 0.66 + Hurler 0.4
Précédent	Maïs fourrage	**Insecticides**	09/11 Judoka 0.11
Travail du sol	16/10 Labour	**Régulateurs**	/
Date de semis	21/10/2020	**Molluscicides**	/
Densité de semis	315 gr/m²	**Récolte**	30/07, Rendement (moyenne parcelle) : 74.6 q/ha - PS : 70.5 - Protéines : 10.8%

CONTEXTE

Dans un contexte de pilotage de sa fertilisation azotée sur blé, plusieurs outils de pilotage du dernier apport existent, il nous parait alors judicieux de comparer ces outils. Nous sommes également dans un contexte où le coût d'achat de fertilisants azotés est de plus en plus élevé, il est donc nécessaire de doser et situer les apports au bon moment lorsque la culture en a besoin.

Cet essai vise à tester plusieurs pratiques de fertilisation azotée via deux outils de pilotage : Mes SAT 'Images et la pince N Tester.

OBJECTIFS

Les objectifs sont d'acquérir des références et de comparer les différents outils de pilotages existants. Cela se traduit par les objectifs opérationnels suivants :

- Expérimenter des OAD de pilotage de fertilisation azotée sur une parcelle de blé ;
- Capitaliser, communiquer et valoriser des connaissances en matière de pilotage de fertilisation azotée sur céréales.

PROTOCOLE

Dispositif : Essai en bandes (4 modalités), rendement objectif de 82 quintaux/ha.

Facteurs étudiés
Les modalités de fertilisation azotée sont décrites ci-dessous :

		Stade	Tallage à fin tallage 14/02	Epis 0.5cm	Epis 1cm 10/03	1 nœud 02/04	2 nœuds	DFP 03/05
Modalité		**Dose totale**	**Dose par épandage (Unité d'azote par hectare)**					
1	Dose X (pratique agriculteur)	230	46		84	50		50
2	Pilotage Ntester 4ème apport	235	46		84	50		55
3	Pilotage N tester 2, 3 et 4ème apport	226	46		75	50		55
4	Pilotage Mes Sat'Images 4ème apport	210	46		84	50		30

La modalité 1 (dose X) est considérée comme témoin pour l'essai.

Les notations sont réalisées sur :
-Le nombre d'épis à épiaison : comptages de nombre d'épi /m² sur 4 répétitions par modalité.
-Le rendement : 2 pesées par modalité.
-La qualité des grains (protéines, PS, PMG).

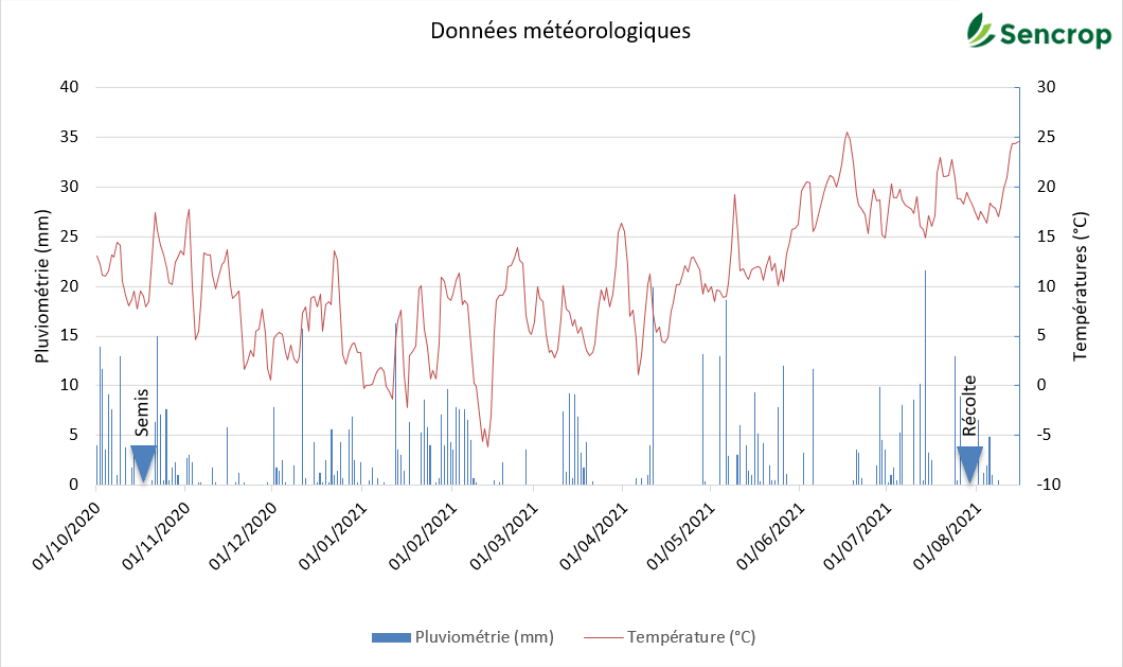
Les notations et prélèvements seront réalisés dans la partie Argilo-limoneuse de la parcelle (cf encadré jaune du plan). Les rendements sont mesurés sur l'ensemble des bandes.

Plan :
Les modalités sont réparties sur la parcelle selon le plan suivant :

RESULTATS ET ANALYSES

Données météorologiques :

Les données météo sont celles de la station Sencrop du réseau Chambre d'Agriculture la plus proche, localisée à 15 km de la parcelle. Des créneaux de pluie ont été favorables pendant le Printemps pour l'assimilation des apports de fertilisation azotée par le blé. La pluviométrie du mois de Mai a permis un bon remplissage des grains, mais le temps perturbé de Juillet a retardé la moisson, qui s'est faite le 30 Juillet à un taux d'humidité de 16.6%.



Nombre d'épis à épiaison :

Le nombre d'épis par m² de chaque modalité a été calculé le 28 mai, la totalité de la parcelle était au stade 100% épiaison. Sur chaque modalité il y a eu 4 répétitions de 1m² pour calculer le nombre d'épis moyen au m².

Modalité		Nbr épis à épiaison /m²	Groupes statistiques
1	Dose X	**750**	**A**
2	Pilotage N-tester 4ème apport	**730**	**A**
3	Pilotage N-tester 2, 3 et 4ème apport	**666**	**B**
4	Pilotage Mes Sat'Images 4ème apport	**810**	**C**

Après ces mesures, on observe ainsi que les valeurs des modalités testées se situent entre 750 et 810 épis/m². Statistiquement, 3 groupes se distinguent : les modalités 1 et 2, la modalité 3 et la modalité 4.

La modalité 4, conduite avec la fertilisation donnée par Mes Sat'Images est celle avec le plus d'épis au m². L'établissement des épis se faisant jusqu'au stade 1 nœud, la dose de fertilisation des deux premiers apports était similaire entre les modalités 1 et 4. La différence du nombre d'épis par m² n'est

donc pas due à un écart de fertilisation. Hypothèse : Il s'agit peut-être d'une hétérogénéité du type de sol ou d'une surdensité au moment du semis.
Concernant la modalité 3 qui a reçu quasiment la même dose totale d'azote que les modalités 1 et 2, on observe un nombre d'épis/m² significativement bas comparé aux autres modalités (environ -70 épis/m²). Lors de l'apport au stade épi 1 cm, il y a eu 10 unités de moins d'apportées, cependant cela n'est pas le seul facteur explicatif, il doit y avoir une hétérogénéité de sol.
La modalité 3 a reçu 9 unités d'azote de moins que la modalité avec dose X au stade épi 1cm, période d'établissement des épis. Le nombre d'épis est moins élevé, avec une différence de 86 épis/m² entre les deux modalités. Cette différence est conséquente comparée à la dose apportée en moins. Cela peut également s'expliquer par l'hétérogénéité du type de sol et la localisation des notations réalisées.

Rendement et qualité des grains

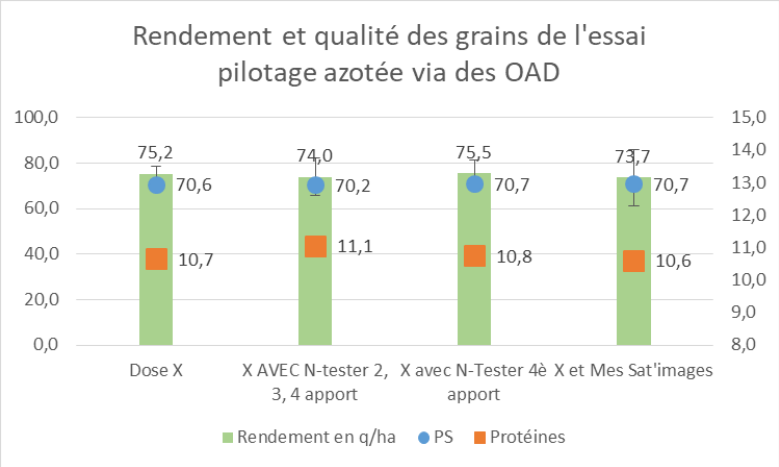
La récolte a été effectuée le 30 Juillet sur la totalité de la parcelle. Le rendement et les analyses de qualité des grains ont été réalisés sur toutes les modalités. Ci-dessous, les résultats des 4 modalités :

Modalité	PMG (g)	PS	Protéines (%)	Rendement en q/ha
1-Dose X	40,5	70,6	10,7	75,2
2-Pilotage N-tester 4ème apport	59,4	70,65	10,8	75,5
3-Pilotage N-tester 2, 3 et 4ème apport	42,2	70,2	11,1	74,0
4-Pilotage Mes Sat'Images 4ème apport	40,9	70,7	10,6	73,7

Après récolte et analyse des modalités, il est observé qu'aucune modalité n'est significativement différente au niveau du PS, la protéine et le rendement malgré des doses d'apport différentes. La modalité 4 a reçu 20 unités d'azote de moins que la modalité témoin (dose X) mais le rendement est similaire (1,5 q/ha de différence, non significatif). L'OAD Mes Sat'images a donc permis une économie d'intrant (voir graphique ci-après).

Les teneurs en protéines et les poids spécifiques sont inférieurs aux normes pour le débouché panifiable. Aucune modalité n'atteint un taux de protéines de 11,5%, quelle que soit la stratégie de pilotage du 4ème apport effectuée. Cela pourrait s'expliquer par un temps perturbé et pluvieux après floraison qui a eu un effet de dilution de l'azote dans le grain.

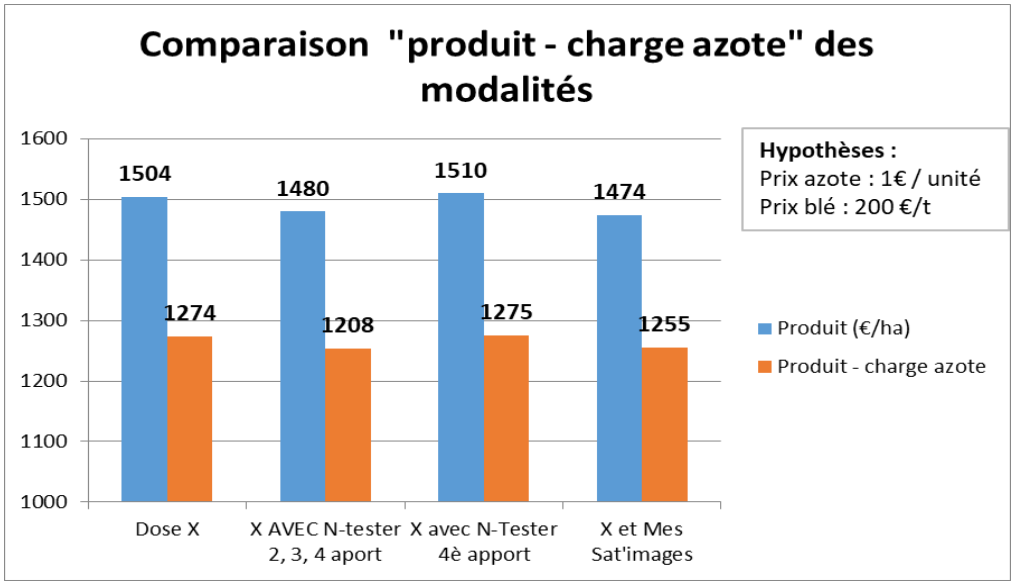
De plus, l'écart des PMG est statistiquement différent entre les modalités 1, 3, 4 et la 2. En effet, il y a plus de 15 g de différence en faveur de la modalité 2. Cette modalité est celle qui a reçu au total le plus d'unités d'azote, (235 unités d'azote/ha). Le PMG étant réalisé en fin de cycle, le dernier apport au stade dernière feuille pointante a pu valoriser les 5 unités supplémentaire reçues sur la modalité 2 comparé à la modalité 1 (alors que ces deux modalités étaient conduites jusqu'alors exactement pareil).



CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Pour cette expérimentation sur la comparaison d'outils de pilotage de la fertilisation azotée, il y a très peu de différences du nombre d'unités d'azote apportées (pour chaque apport et pour la somme des apports).

De ce fait, les résultats sont quasiment similaires entre les modalités testées. Néanmoins, malgré 20 unités de moins au dernier apport, la modalité Mes Sat'Images présente des résultats significativement identiques aux autres modalités. L'OAD a permis, sur cet essai, de **limiter la dose d'azote sans pénalisation de rendement**.
Le graphique ci-dessous permet de comparer économiquement les modalités testées :



Pour conclure, l'essai conduit cette année montre qu'en utilisant Mes Sat'Images (qui préconisait une dose plus faible en azote que la conduite agriculteur), le rendement, la qualité et la rentabilité sont similaires à la conduite agriculteur.
Il serait intéressant pour la prochaine campagne de reconduire cet essai avec des répétitions de modalités et sur un type de sol homogène, pour des résultats plus précis.

Sujet : **SYNTHESE d'essais fongicides sur blé tendre d'hiver**

Agriculteur(s) : 5 agriculteurs – 7 parcelles
Contact Ch. Agri. : Marie Bouillé
Campagne **2020-2021**

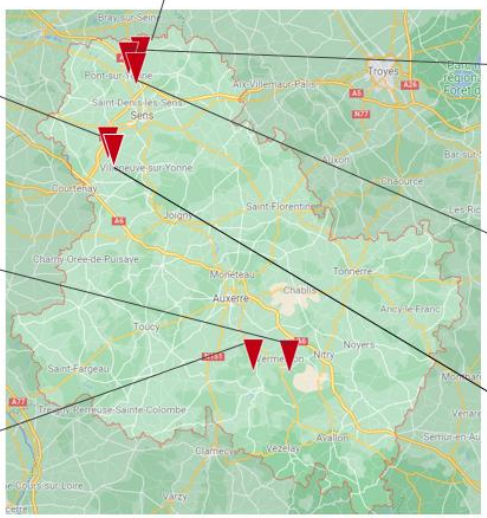
RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

7 parcelles d'essai ont été mises en place par des agriculteurs accompagnés par la Chambre d'Agriculture pour la campagne 2021.

Parcelle 4
Lieu : Serbonnes
Type de sol : Limon-argileux
Variété : LG Absalon
Précédent : Betterave
Travail du sol : non labour

Parcelle 3
Lieu : Egriselles le Bocage
Type de sol : Argilo-limoneux
Variété : Complice
Précédent : Tournesol
Travail du sol : Labour

Parcelle 5
Lieu : Serbonnes
Type de sol : Argile sur Alluvion
Variété : Complice
Précédent : Maïs
Travail du sol : Labour / non labour



Parcelle 2
Lieu : Vermenton
Type de sol : Argilo-calcaire sup.
Variété : Mél. Complice, Sepia, RGT Volupto
Précédent : Pois de Printemps
Travail du sol : non labour

Parcelle 6
Lieu : Vinneuf
Type de sol : Argilo-calcaire
Variété : LG Absalon
Précédent : Blé
Travail du sol : non labour

Parcelle 1
Lieu : Bazarnes
Type de sol : Argilo-calcaire
Variété : Mél. Complice, Sepia, RGT Volupto
Précédent : Colza
Travail du sol : Non labour

Parcelle 7
Lieu : Egriselles le Bocage
Type de sol : Limon battant
Variété : Rubisko
Précédent : Maïs grain
Travail du sol : labour

OBJECTIFS

Ce réseau d'essais a permis de répondre à plusieurs objectifs :

- Connaître la nuisibilité globale des maladies pour la campagne 2021 dans l'Yonne ;
- Tester l'intérêt de l'OAD Avizio en comparaison à une conduite agriculteur ;
- Tester l'effet du travail du sol (labour / non labour) sur la présence de maladies ;
- Tester l'intérêt d'un traitement relais à épiaison par rapport à un traitement pivot.

PROTOCOLE

Dispositif
Les parcelles d'essai sont conduites en bandes agriculteur de taille variable en fonction des parcelles disponibles. Les rendements n'ont pas pu être estimés dans tous les essais. Ils sont mesurés soit avec des pesons, soit grâce aux capteurs de rendement des moissonneuses-batteuses.

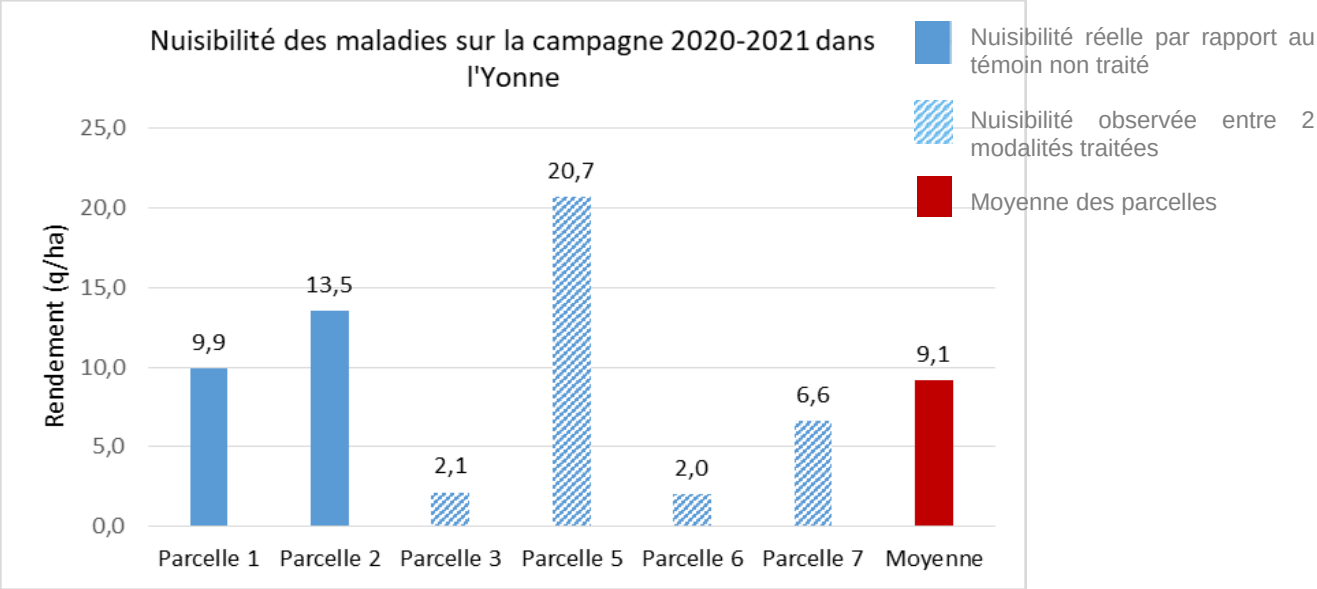
Facteurs étudiés
Pour chaque essai, des comptages de maladies ont été réalisés sur septoriose, rouille jaune et fusariose.

Tendances météorologiques de l'Yonne

Le début de printemps a été sec, suivi d'un mois de mai particulièrement pluvieux et froid, mais la douceur est revenue au mois de juin avec des températures avoisinant 20 à 25°C en moyenne.

RESULTATS, ANALYSE & COMMENTAIRES

Nuisibilité globale des maladies pour la campagne 2021 :

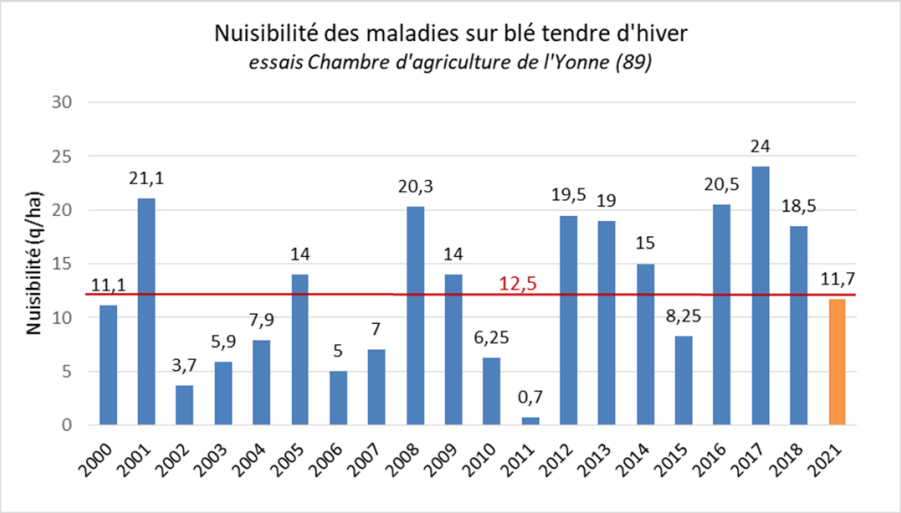


Les principales maladies observées sur les essais sont la septoriose, la rouille jaune et la fusariose des épis. Seules deux parcelles permettent de connaître la nuisibilité réelle des maladies par rapport au témoin non traité, avec une moyenne de 11,7 q/ha.

La parcelle 5 a eu une forte attaque de fusariose, car une partie de la parcelle est conduite en non-labour derrière un maïs grain. La modalité sans traitement contre la fusariose en fin de cycle a été fortement impactée. Pour les parcelles 3, 6 et 7, les nuisibilités sont faibles mais elles sont calculées entre deux modalités ayant reçu un ou plusieurs traitements.

Comparaison pluriannuelle :

Pendant les 20 années précédentes, la nuisibilité annuelle des maladies a été estimée grâce aux essais menés par la Chambre d'agriculture de l'Yonne.
Attention : les nuisibilités sont estimés pour tous types de sols confondus (profonds ou superficiels) et certaines années, seul 1 essai a été mis en place.



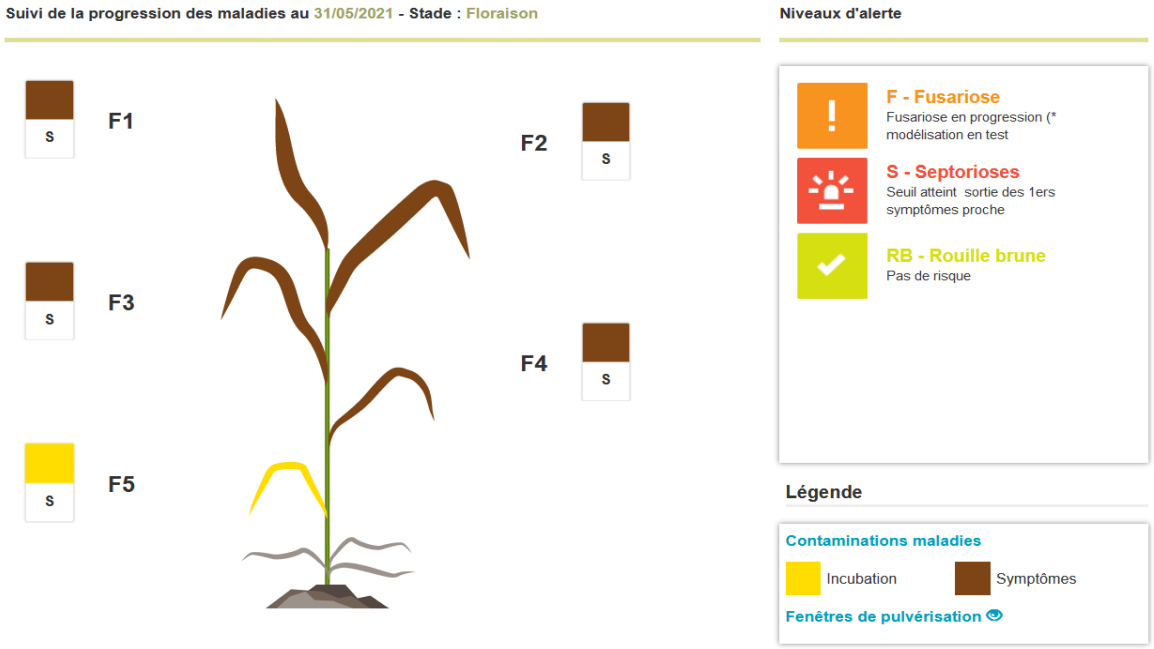
La moyenne de nuisibilité des maladies des 20 dernières années est de 12,5 q/ha. Pour l'année 2021, la nuisibilité de 11,7 q/ha est proche de la moyenne. Le mois d'avril sec a retardé l'arrivée des maladies mais la fin de cycle froide et pluvieuse a été favorable à leur développement.

Test de l'OAD AVIZIO

AVIZIO est un outil d'aide à la décision multi-maladies développé par Syngenta. Il permet de modéliser en temps réel la progression des maladies sur blé tendre d'hiver.
Outre les caractéristiques générales de la parcelle (type de sol, variété, date de semis, préparation de travail du sol, précédent cultural…), l'OAD prend en compte les données météorologiques, et les stations météo telles que SENCROP peuvent y être couplées.
L'OAD fournit les éléments suivants :

- Une évaluation de risque agronomique par rapport à la parcelle et la variété
- Un suivi de la progression des maladies sur la plante
- Un bilan hebdomadaire avec des seuils de risque (risque faible, à surveiller ou seuil atteint) ainsi que des créneaux de passages disponibles pour intervenir si besoin.

Exemple de suivi de progression des maladies par l'OAD :



Evaluation de l'OAD par les conseillers :

Positionnement idéal des apports : les dates de préconisations sont généralement cohérentes avec les observations terrain

Créneaux météorologiques disponibles : les bilans hebdomadaires préconisent des créneaux de passages de traitements en fonction de la météo

Déclenchement des alertes « à surveiller » : les déclenchements sont plutôt cohérents et permettent de cibler les périodes critiques pour l'observation des parcelles.

Le stade de développement n'est pas toujours cohérent avec les observations terrain : il faut le ré-ajuster manuellement.

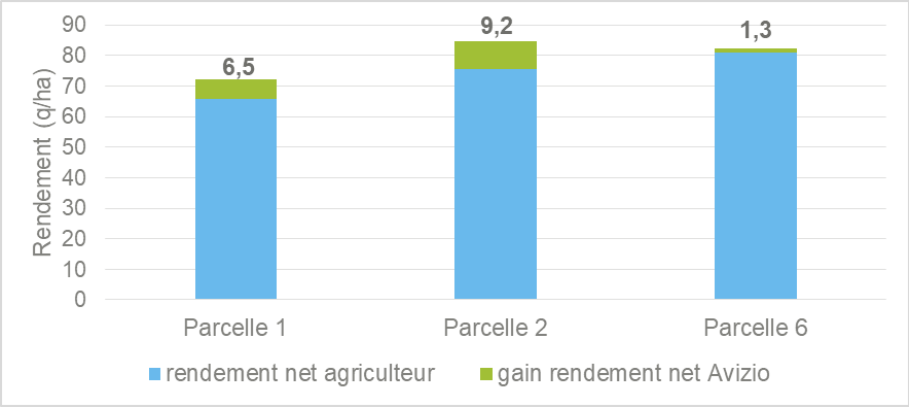
L'OAD ne détecte pas toutes les maladies (rouille jaune par exemple) et ne peut donc pas remplacer les observations terrain

Les mélanges variétaux ne peuvent pas être pris en compte : il faut choisir une des variétés du mélange donc les préconisations ne sont pas ajustées.

Il y a peu d'adaptation des seuils de risques en fonction de la résistance des variétés aux maladies.

Test de l'OAD AVIZIO comparé à une conduite agriculteur

Trois parcelles ont permis de comparer économiquement l'intérêt de l'OAD AVIZIO comparé à une conduite agriculteur. Attention : le coût de l'OAD n'est pas pris en compte (22 € par parcelle environ).



Pour les 3 parcelles, l'OAD AVIZIO a présenté un intérêt technico-économique avec un rendement net supérieur à la conduite décidée par l'agriculteur. Pour ces parcelles, l'OAD a préconisé seulement un traitement pivot déclenché au stade dernière feuille étalée du blé. Pour les parcelles 1 et 2, ce traitement pivot a été favorable à la protection du blé grâce à un rendement brut. Les observations maladies réalisées étaient en cohérence avec ces résultats. Pour la parcelle 6, le rendement net de la modalité Avizio est plus élevé grâce à un coût moindre du programme fongicide par rapport à la stratégie agriculteur.

Parcelle	**Modalité**	**Rendement (q/ha)**	**Coût estimé programme (€/ha)**	**Rendement net (q/ha) sans coût fongicide (prix du blé estimé à 185€/T)**
Parcelle 1	**Agriculteur T pivot** - IMTREX 0,8 L/ha + METKO 0,4 L/ha + **T floraison** TESON 0,5 L/ha	68,2	43,2	65,8
	Avizio T pivot - PIANO 0,6 L/ha	74,2	35,2	72,3
Parcelle 2	**Agriculteur T pivot** - IMTREX 0,8 L/ha + METKO 0,4 L/ha + **T floraison** TESON 0,5 L/ha	77,8	43,2	75,5
	Avizio T pivot - IMTREX 0,8 L/ha + METKO 0,4 L/ha	86,2	27,0	84,7
Parcelle 6	**Agriculteur T1** - KAYAK 1,9 L/ha + **T pivot** - PROPLEX 450 0,4 L/ha SOLEIL 0,36 L/ha + **T floraison** - GINWAY 0,6 L/ha	86,1	95,6	80,9
	Avizio T pivot - DIADEM 0,6 L/ha	84,1	34,2	82,3

- IMTREX 0.8 L/ha + METKO 0.4 L/ha équivalent à LIBRAX 0,8 L/ha
- PIANO 0,6 L/ha équivalent à PROSARO 0,6 L/ha
- TESON 0,5 L/ha est équivalent à la spécialité HORIZON EW à 0.5 L/ha

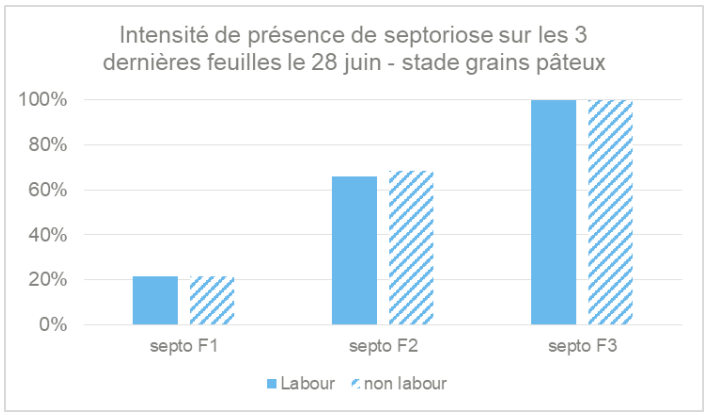
Les détails des résultats sont présentés dans les comptes rendus d'essais de chaque parcelle (PARCELLE 1 ; PARCELLE 2 ; PARCELLE 6).

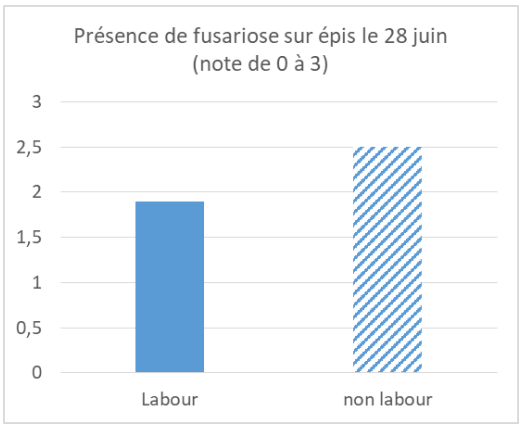
Effet du travail du sol (labour / non labour) sur la présence de maladies

Sur la parcelle 5, la préparation de travail du sol avant implantation du blé a été réalisée soit par un labour, soit par 2 déchaumages successifs à 5cm de profondeur. Le précédent cultural est un maïs grain.
La même conduite fongicide a été réalisée sur les deux modalités :

- Traitement pivot au stade DFE (08-mai) : DIADEM 0,75 L/ha
- Traitement relais à épiaison (10-juin) : PIANO 0,4 L/ha.

Notations des maladies en fin de cycle :



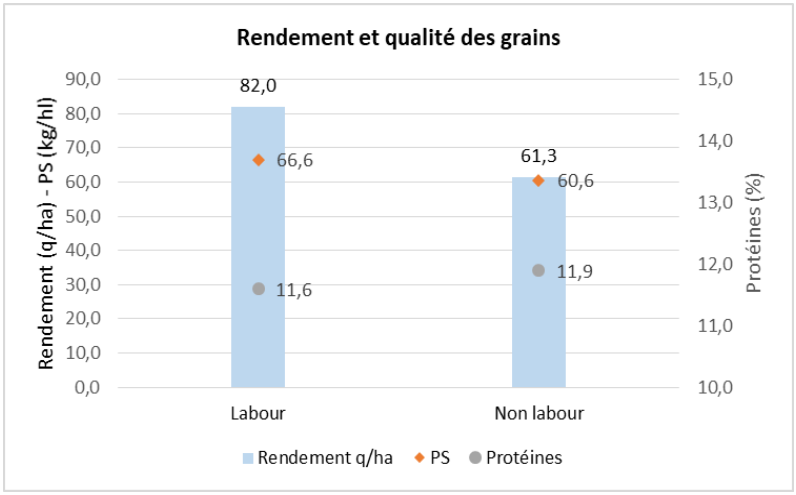


Sur cette parcelle, le travail du sol en labour ou non labour n'a pas eu d'impact sur la présence de septoriose sur le blé. En revanche, des différences s'observent au niveau de la fréquence de présence de fusariose sur les épis. En situation de non-labour, les épis sont plus attaqués (note de 2,5 VS 1,9 en situation labourée).

Impact sur le rendement et aspect visuel des grains :

Labour

Non labour



Visuellement, les grains sont chétifs et fusariés pour l'échantillon de grains récolté en zone non labourée. La zone non labourée dans la parcelle a entraîné une perte de rendement de 20,7 q/ha. La fusariose a fortement pénalisé le rendement et la qualité des grains. Les PS sont de 66,6 kg/hl en zone labourée, et 60,6 kg/hl seulement en zone non-labourée. Il n'y a pas eu d'impact sur le taux de protéines. Au niveau du PMG, il y a 4 g de moins pour la zone non labourée.

Cet essai confirme l'intérêt d'un labour pour lutter contre la fusariose en précédent à risque.

Pour plus d'informations sur cet essai, consulter le compte-rendu de la parcelle (PARCELLE 5).

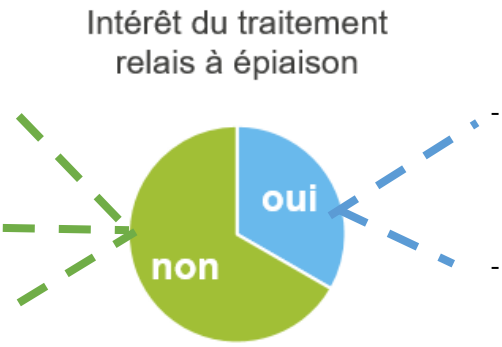
Intérêt d'un traitement relais à épiaison par rapport au traitement pivot

Les parcelles 1, 2, 3, 6 et 7 ont permis de montrer s'il y avait un intérêt ou non de réaliser un traitement relais à épiaison. Une comparaison économique permet d'estimer si le traitement relais permet un gain ou une perte de rendement net par rapport au traitement pivot. Le coût du programme fongicide est pris en compte pour calculer le rendement net, mais pas le coût du passage de pulvérisateur.

Faible nuisibilité des maladies sur les parcelles : peu de différences entre les modalités

Coût du programme fongicide élevé à cause du traitement relais : perte de rendement net

Hétérogénéité des attaques et nuisibilité des maladies sur les parcelles



- le traitement relais a été favorable à une meilleure protection malgré une faible nuisibilité des maladies sur les parcelles
- Variation de matières actives grâce au traitement relais : bonne efficacité sur les maladies

Dans 2 situations, l'intérêt du traitement relais à épiaison était justifié avec un gain de rendement net compris entre 1 et 3 q/ha ce qui est assez faible. Cela s'explique par la faible nuisibilité des maladies dans ces situations.

Pour 4 situations, le traitement relais n'était pas justifié :
Pour deux situations, le coût du programme fongicide avec un traitement relais était trop élevé et a entraîné une faible perte de rendement net variant entre 1 et 2 q/ha.
Pour les deux autres situations, des différences de 6 et 9 q/ha ont été observées, en défaveur du traitement relais. Une hypothèse d'explication serait l'hétérogénéité des parcelles.

Ainsi pour 2/3 des parcelles suivies cette année, la stratégie traitement unique est similaire à la stratégie traitement principal relayé à floraison ; et pour le 1/3 restant, elle est plus performante.
Si l'on prend en compte en plus le coût et le temps de pulvérisation, on peut facilement conclure que le traitement unique était la meilleure solution technico-économique dans le contexte de la récolte 2021.

Les détails des résultats sont présentés dans les comptes rendus d'essais de chaque parcelle (PARCELLE 1 ; PARCELLE 2 ; PARCELLE 3 ; PARCELLE 6 ; PARCELLE 7).

CONCLUSION

La nuisibilité des maladies sur blé tendre d'hiver en 2021 a été dans la moyenne des 20 dernières années. Le temps sec du début de printemps a retardé l'arrivée des maladies, mais le mois de mai pluvieux suivi d'un mois de juin aux températures douces a été favorable au développement des maladies en fin de cycle.

Ces essais ont montré dans l'ensemble l'intérêt de l'OAD Avizio pour déclencher ou non des traitements, en complément des observations au champ. Ces résultats sont à confirmer car les données économiques de chaque parcelle n'ont pas pu être mesurées.

L'intérêt du labour a été confirmé en situation à risque pour lutter contre la fusariose (précédent maïs grain).

Le réseau de parcelles a montré que le traitement relais à épiaison était rarement justifié, que ce soit à cause de la faible nuisibilité des maladies sur les parcelles, ou par le coût trop élevé d'un programme fongicide avec relais.

PARCELLE 1

Sujet : **Fongicide sur BTH – test de l'OAD Avizio**

Agriculteur(s) : Mathieu YVERNEAU

Contact Ch. Agri. : Cédric BACHELIER / Marie BOUILLE

Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Bazarnes Parcelle La Cabane	**Fertilisation**	12/10/20 : 18-46 : 55kg/ha + Kcl 41kg/ha 26/02/21 : N-39 ; 100L/ha 04/03/21 : Ammonitrate 21 ; 65kg/ha 08/03/21 : N-39 ; 125 L/ha 27/04/21 : Ammonitrate 27 ; 200kg/ha 18/05/21 : N-39 ; 35 L/ha
Type de sol	Petite terre à cailloux calcaire		
Variété	Mélange Complice, Sepia, Volupto	**Herbicides**	30/09/20 : ERLA SUPER 360 ; 1,4 L/ha 26/10/20 : KARAL WG ; 0,01 kg/ha + VALMAX 0,6 L/ha 30/10/20 : CLORTOSINT 2,3 L/ha 19/02/21 : DROID 0,016 kg/ha 19/02/21 : PACIFICA XPERT 0,456 kg/ha
Précédent	Colza		
Travail du sol	Non labour	**Fongicides**	Selon protocole
Date de semis	12/10/2020	**Insecticides**	18/11/20 : MAGEOS MD 0,07 kg/ha
Densité de semis	190 kg/ha	**Récolte**	21/07/21 : en moyenne : Rdt : 71,3 q/ha ; PS : 73 kg/hl ; Protéines : 10,7%

OBJECTIFS

Etudier la conduite fongicide et tester l'intérêt de l'OAD Avizio – multi maladies sur blé tendre d'hiver :

- Quelle est la nuisibilité globale des maladies pour la campagne 2020-2021 ?
- Quel est l'intérêt de l'OAD Avizio comparé à une conduite agriculteur ?
- Comparaison de différents produits commerciaux et matières actives à différentes dates d'application.

PROTOCOLE

Dispositif

Le dispositif est en bandes de 21 x 400 m soit une surface de 8 400m², avec un témoin non traité.

Description des modalités

Les modalités « agriculteur » sont conduites selon les règles de décisions de l'agriculteur. La modalité « Avizio » est déclenchée selon les préconisations de l'OAD.

Modalité	**T1 – 07/05/2021**	**T2 – 28/05/2021**	**T2 – 08/06/2021**
Témoin non traité		∅	
Avizio			PIANO 0,6L/ha
Agriculteur – T1 + T2	IMTREX 0,8 L/ha + METKO SAPEC 90 EC 0,4 L/ha	TESON 250 EW 0.5 L/ha	
Agriculteur – T1 seul	IMTREX 0,8 L/ha + METKO SAPEC 90 EC 0,4 L/ha [1]		
Agriculteur – T2 seul		TESON 250 EW 0,5 L/ha[2]	

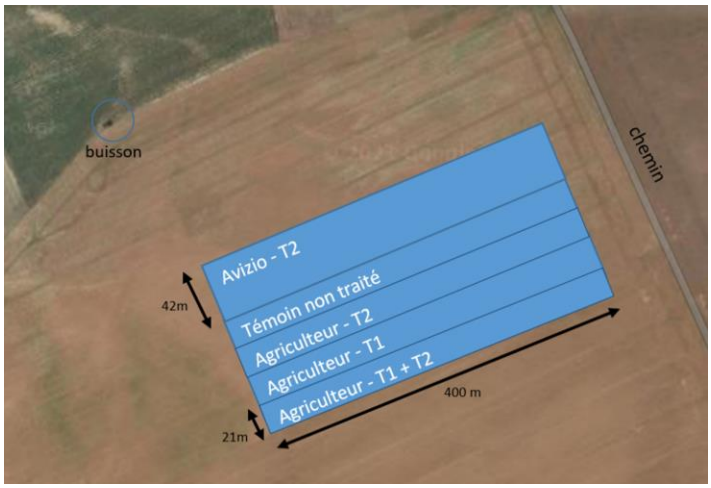
[1] Le programme IMTREX 0,8L/ha + METKO 0,4L/ha est équivalent à une application de LIBRAX à 0.8 L/ha.

Description des matières actives utilisées par modalité :

Modalité	Fluxapyroxad	Metconazole	Tebuconazole	Prothioconazole
Non traité	/	/	/	/
Avizio	/	/	75 g	75 g
Agriculteur – T1 + T2	50 g	36 g	125 g	/
Agriculteur – T1 seul	50 g	36 g	/	/
Agriculteur – T2 seul	/	/	125 g	/

Plan

Les modalités sont situées sur la parcelle selon le plan suivant :



Facteurs étudiés

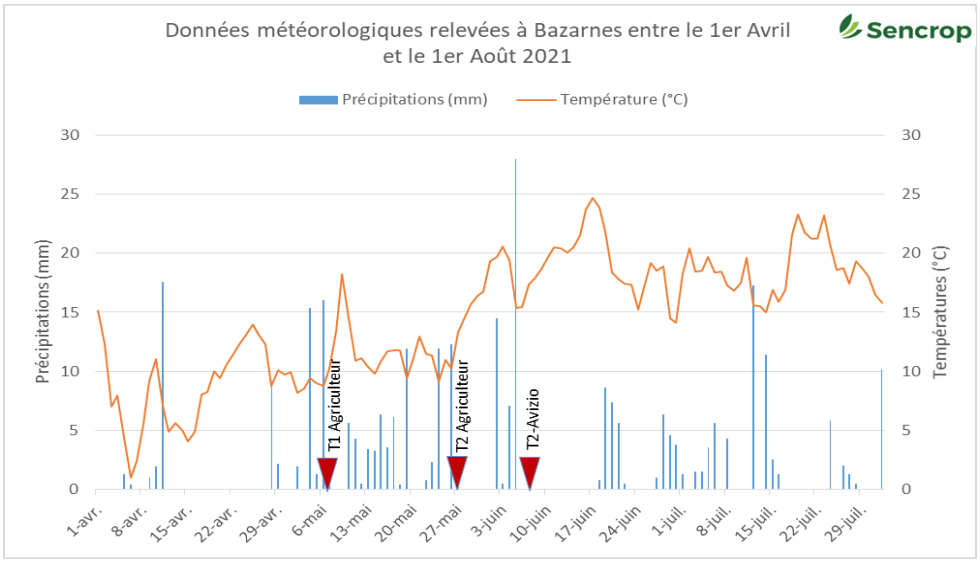
Plusieurs notations de maladies sont réalisées :

- Etat des lieux de la présence de maladies au stade 1 nœud du blé ;
- Fréquence de présence de maladies sur les 3 dernières feuilles au moment ou juste après chaque traitement, puis en fin de cycle ;
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et PMG à la récolte.

Données météorologiques

Les données proviennent de la station SENCROP de l'agriculteur, située à 7 km de la parcelle.

Le mois d'avril sec a permis de retarder l'arrivée des maladies, mais le mois de mai a été particulièrement pluvieux avec un cumul de précipitations de 110 mm. Les températures moyennes sont fraîches sur tout le Printemps et début d'été, à l'exception de la 1ère quinzaine de juin.



[2] Le programme TESON 0,5 L/ha est équivalent à un programme HORIZON EW à 0.5 L/ha.

RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

Caractéristiques des variétés du mélange : Complice, Sépia et RGT Volupto. *(source Arvalis Institut du Végétal)*

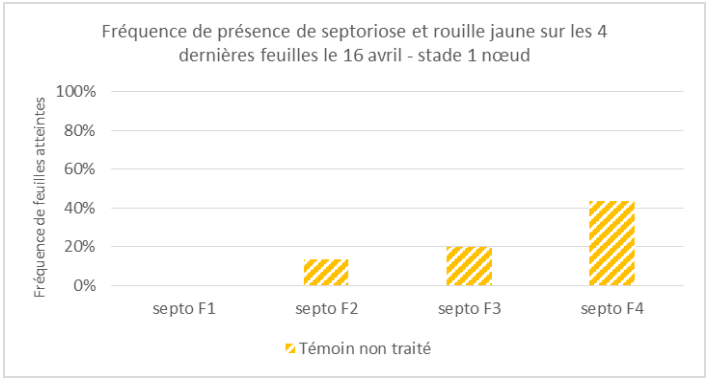
Déselectionner	Critères physio							Tolérances et résistances											Critères qualité		
	Précocité épi 1cm ⓘ	Précocité épiaison ⓘ	Résistance au froid ⓘ	Hauteur de tige ⓘ	Germination sur pied ⓘ	Aristation ⓘ	PMG ⓘ	Verse ⓘ	Piétin verse ⓘ	Oïdium ⓘ	Rouille jaune ⓘ	Septoriose ⓘ	Rouille brune ⓘ	Fusariose des épis ⓘ	Fusariose (DON) ⓘ	Cécidomyies orange ⓘ	Mosaïques ⓘ	Chlortoluron ⓘ	Classe qualité ⓘ	Poids spécifique ⓘ	Protéines (GPD) ⓘ
☑ COMPLICE	2	7	6	4	5	b	7	5.5	3	6	5	6	5	5	3.5			T	BPS	6	6
☑ RGT VOLUPTO	3	6	7	3	3	nb	2	7.5	3	6	6	4.5	3	5	5	R		T	BPS	6	5
☑ SEPIA	4	7	8	4	7	b	4	6	3	7	7	5.5	6	5	3			T	BPS	6	4

Toutes sont des variétés moyennement sensibles à la septoriose et à la rouille brune, excepté RGT VOLUPTO. Le mélange variétal permet de limiter la propagation des maladies.
Pour la rouille jaune, le mélange est globalement tolérant, ce qui est un avantage avec le printemps froid et humide de 2021.
La fusariose et notamment les mycotoxines sont plutôt un point d'attention avec les 2/3 des variétés sensibles, même si le contexte pédoclimatique n'y est pas favorable. De même, le profil des variétés n'est pas optimal pour le piétin verse mais les caractéristiques agronomiques ne sont pas à risque.

L'OAD Avizio ne tient pas compte des mélanges variétaux. Il a été fait le choix de le paramétrer avec Complice. L'OAD a pris en compte l'état d'avancement des stades et les données météorologiques. Il n'a pas déclenché de seuil d'alerte pour la septoriose, seulement à surveiller à partir du stade dernière feuille pointante. Le seuil d'alerte a été déclenché pour la fusariose le 07 Juin, au stade grain aqueux. La modalité Avizio n'a donc reçu qu'un fongicide en fin de cycle, le 08 juin lorsque l'OAD a déclenché le passage.

Observations du 16 avril – Stade 1 nœud : 1ère évaluation de la pression maladie de l'année

Sur le graphique suivant, les notations septoriose sont exprimées en pourcentage de feuilles atteintes par la septoriose (fréquence). La F1 correspond à la dernière feuille qui est étalée (ici F2 définitive).

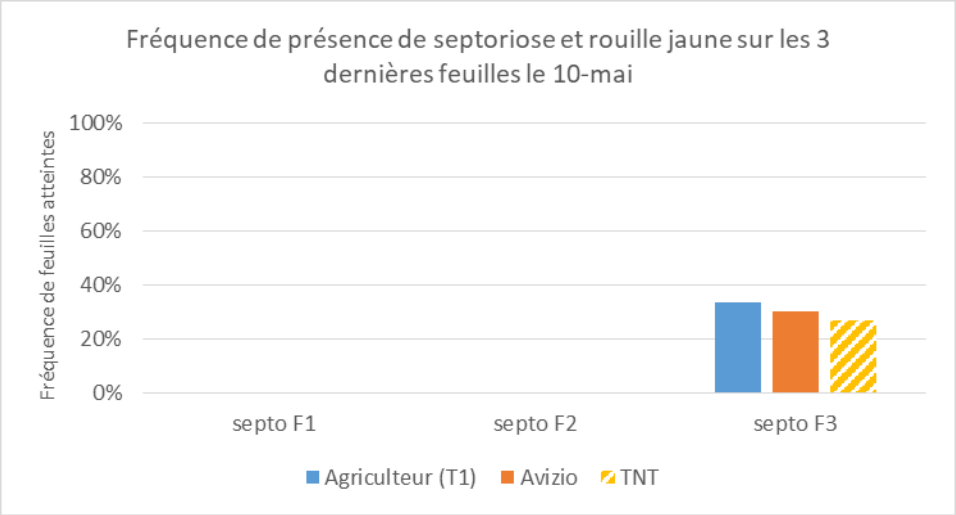


Remarque : l'intensité des symptômes de septoriose est minime et correspond au début de l'incubation. La confusion avec des taches physiologiques causées par les importantes amplitudes thermiques des dernières semaines est possible.

Conseil CA89 : Le stade 2 nœuds n'étant pas encore atteint, il n'y a donc pas lieu de déclencher une intervention. Le seuil de 20% des F3 du moment avec symptômes pour les variétés sensibles est tout juste atteint.
Conseil Avizio du 19 avril : L'outil indique un stade théorique de 2 nœuds ; et émet une alerte orange « à surveiller » pour la septoriose à partir du 26/04. Cette mise en garde parait un peu précoce vu la faiblesse des symptômes observés.
Le modèle a été recalé au bon stade de développement pour la suite, l'OAD émet un risque faible.

Observations du 10 mai – Stade DFP : pression maladie au moment du traitement pivot

Les feuilles sont à ce stade les feuilles définitives.



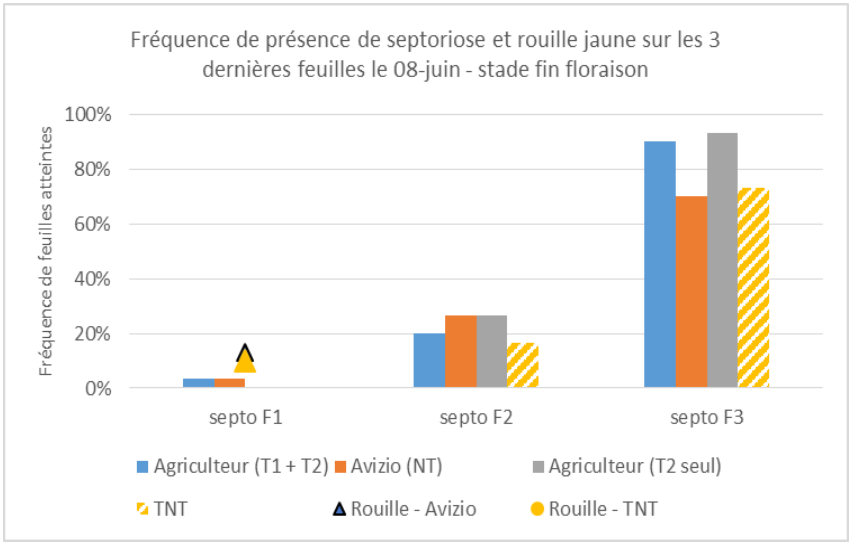
Ces comptages interviennent 3 jours après l'intervention fongicide sur les modalités Agriculteur T1 + T2 et Agriculteur T1 seul. Il est trop tôt pour y observer un quelconque effet. Ils sont à interpréter comme représentant l'état sanitaire au moment du traitement. Par ailleurs, les différences entre modalités sont faibles.

Conseil CA89 : la septoriose a légèrement progressé durant les 3 semaines écoulées. Le seuil des 20% de F3 avec symptômes (variétés sensibles) est maintenant dépassé sur toutes les modalités observées. A noter que le seuil de 50% de F3 avec symptômes pour les variétés tolérantes n'est jamais atteint.
Il s'agit de la seule maladie observée (absence de rouille jaune).

La météo pluvieuse a cependant incité l'agriculteur au positionnement du traitement principal : IMTREX 0,8 l/ha + METKO SAPEC 90 EC 0,4 l/ha le 7 mai, même si le stade dernière feuille étalée n'était pas atteint.

Conseil Avizio du 10 mai : le stade annoncé est dernière feuille pointante. L'OAD est en alerte orange « à surveiller » pour la septoriose et prévoit une alerte orange pour la rouille jaune à partir du 17 mai.
L'avertissement pour la septoriose peut s'entendre en termes de stade, mais ne reflète pas correctement la faible fréquence observée sur le terrain.

Observations du 8 juin – Stade fin floraison : évaluation du traitement principal et 1ers effets du traitement relais déjà appliqué



La modalité Agriculteur T1+T2 a reçu toutes ses interventions (T2 : TESON 0,5 l/ha en date du 28/05) ; de même que la modalité Agriculteur T2 seul.

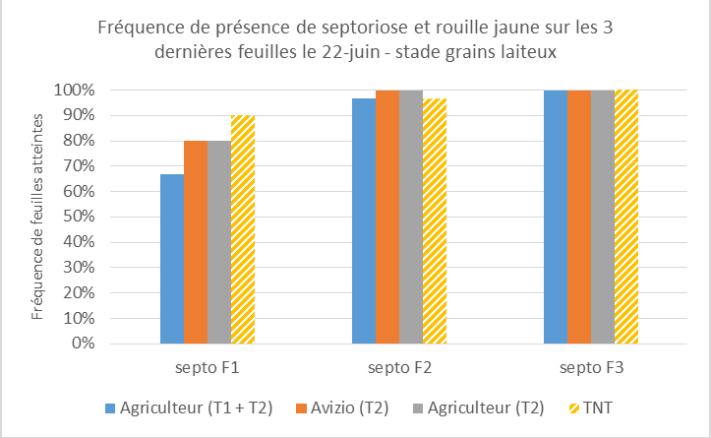
La septoriose s'est développée sur F3, les symptômes sont maintenant aussi visibles sur F2 et dans une moindre mesure sur F1.
Sur F1 et F2, aucune différence significative n'apparait entre modalités pour le moment. Alors que sur F3, les modalités encore sans fongicide (TNT et Avizio) présentent paradoxalement moins de symptômes que celles ayant reçu un ou deux fongicides (même si l'on peut supposer que le 2ème n'ait pas encore eu le temps d'agir).
Quelques foyers de rouilles jaunes sont aussi présents, uniquement dans les modalités sans traitement, ce qui laisse supposer un effet des fongicides sur cette maladie.

Conseil CA89 : Pour la modalité agriculteur, le dernier traitement date d'environ 3 semaines et est donc en fin de rémanence. Le temps pluvieux semble se poursuivre un traitement relais peut être envisagé.
Pour le TNT, l'apparition de la rouille jaune milite pour une intervention.
Par conséquence, un T2 à base de TESON 0,5 l/ha a été appliqué en date du 28/05 sur une partie de la modalité agriculteur ayant reçu le T1 (Agriculteur T1+T2) et sur une partie du TNT qui devient Agriculteur T2 seul. Une partie de la modalité agriculteur est laissée sans T2 à titre de point de comparaison (Agriculteur T1 seul).

Conseil Avizio du 7 juin : le stade théorique est grain aqueux qui correspond à peu près aux observations terrains. L'outil ne présente aucune alerte pour les maladies foliaires malgré l'absence de traitement sur la modalité Avizio (probablement car le stade floraison est dépassé dans l'outil).
Seule existe une alerte rouge pour la fusariose. C'est ce qui déclenche le traitement de la modalité Avizio le 8 juin avec PIANO 0,6 l/ha.

Remarque : les deux précédents rapports Avizio (24 et 31 mai) se sont toujours limités à des alertes orange concernant la septoriose et la rouille jaune. Ces conseils paraissent optimistes compte tenu des observations réalisées.Un traitement au stade dernière feuille étalée aurait été judicieux pour protéger au moins la F1.

Observations du 22 juin – grain laiteux-pâteux : évaluation finale des traitements



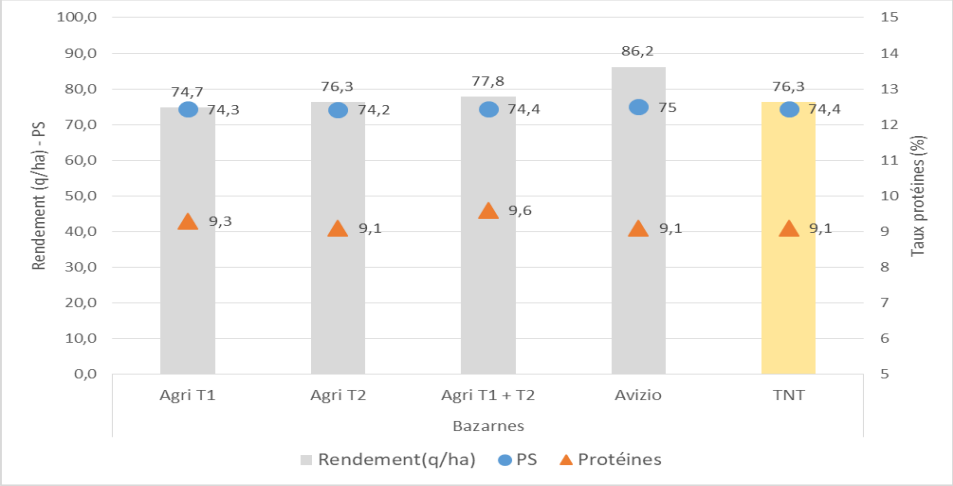
La modalité Agriculteur T1 seul n'a pas pu être notée.
La disparition de la rouille jaune est remarquée, sans doute lavée par la pluie.

Les symptômes de septoriose sont équivalents entre les modalités observées pour les F2 et les F3.

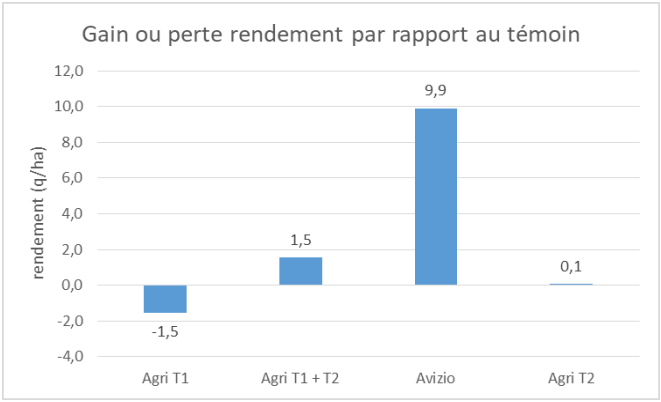
Sur F1, l'avantage est donné à la stratégie en deux traitements (Agriculteur T1+T2), viennent ensuite à égalité les modalités ayant reçu uniquement un T2 (Avizio et Agriculteur T2 seul), puis le TNT.
Aucune différence entre T2 (PIANO 0,6 contre TESON 0,5) n'est visible à ce stade. D'un point de vue matière active, 75 g de tébuconazole semblent équivalent à 50 g de metconazole. De même, le décalage du T2 d'une dizaine de jours ne semble pas avoir eu d'influence, malgré les 50 mm reçus dans l'intervalle.

Récolte le 21/07/2021 : évaluation technique

La récolte a été réalisée avec la moissonneuse de l'agriculteur et son capteur de rendement, des échantillons ont été prélevés et ensuite analysés.



La nuisibilité globale des maladies est ici d'environ 10 q/ha.
Le meilleur rendement brut est atteint par la modalité Avizio (PIANO 0,6 l/ha au stade fin floraison) alors qu'il s'agissait en fin de cycle d'une des modalités qui présentait le plus de septoriose (fréquence). Peut-être l'intensité (qui n'a pas été notée) était-elle moindre. Il peut également s'agir d'une hétérogénité intraparcellaire car les modalités font 400 m de longueur, ou d'une attaque de fusariose en fin de cycle non détectée lors des observations.
Les autres modalités Agriculteur présentent des rendements équivalents, inférieurs d'environ 10 q/ha et proches du témoin non traité. A noter que la stratégie Avizio diffère des stratégies Agriculteur non seulement en termes de dates d'application mais aussi de matières actives et doses employées.



Modalité	T1 – 07/05/2021	T2 – 28/05/2021	T2 – 08/06/2021	Gain rendement q/ha par rapport au témoin
Témoin non traité	∅			
Avizio			PIANO 0,6L/ha[3]	9.9
Agriculteur – T1 + T2	IMTREX 0,8 L/ha + METKO SAPEC 90 EC 0,4 L/ha	TESON 0.5 L/ha		1,5
Agriculteur – T1 seul	IMTREX 0,8 L/ha + METKO SAPEC 90 EC 0,4 L/ha[4]			-1,5
Agriculteur – T2 seul		TESON 0,5 L/ha[5]		0,1

[3] Le programme PIANO 0.6 L/ha est équivalent à un programme PROSARO 0.6 L/ha

[4] Le programme IMTREX 0,8L/ha + METKO 0,4L/ha est équivalent à une application de LIBRAX à 0.8 L/ha.

L'application d'un traitement relais à base de tébuconazole à floraison donne un gain brut de 1,5 q/ha lorsqu'il suit un traitement à dernière feuille et aucun gain en l'absence de traitement précédent. Au contraire le traitement relais composé d'un mélange de tébuconazole et prothioconazole (modalité Avizio), sans aucun traitement auparavant apporte 9,9 q.
Il semblerait donc que 75 g de prothioconazole soit plus efficace que 50 g de tébuconazole pour lutter contre les maladies du feuillage en fin de cycle.

La part du traitement pivot à base du fluxapyroxad et de metconazole est quant à elle évaluée entre un effet dépréciatif de -1,5 q et un gain de 0,1 q.

Les protéines sont faibles et identiques entre modalités, ce qui peut s'expliquer par une dilution de l'azote dans le grain en fin de cycle, de même que les poids spécifiques comme souvent cette année, et les PMG.

Evaluation économique :
Les coûts des programmes fongicides sont calculés grâce aux prix indicatifs du Guide Culture de Printemps 2021.

Modalité	Programme	Coût estimé programme
Avizio	PIANO 0,6 L/ha	27,0 €/ha
Agriculteur – T1 + T2	IMTREX 0,8 L/ha + METKO 0,4 L/ha	43,2 € /ha
	TESON 0,5 L/ha	
Agriculteur – T1 seul	IMTREX 0,8 L/ha + METKO 0,4 L/ha	35,2 €/ha
Agriculteur – T2 seul	TESON 0,5 L/ha	8,0 €/ha

Pour les trois modalités, le débouché du blé est meunier malgré le faible taux de protéines. Les différentes protections fongicides n'ont pas eu ici d'influence sur la qualité du blé.

Hypothèse de prix de vente du blé meunier (moyenne des 3 dernières années) : 185 €/T

Modalité	Rendement (q/ha)	Coût programme (€/ha)	Perte rendement net (q/ha)	Rendement net q/ha *(coût programme fongicides)*
Agri T1	74,7	35,2	1,9	72,8
Agri T2	76,3	8	0,4	75,9
Agri T1 + T2	77,8	43,2	2,3	75,5
Avizio	86,2	27	1,5	84,7
TNT	76,3	0	0	76,3

Pour chaque modalité agriculteur, le rendement net (hors coût de passage pulvérisateur) est inférieur au témoin non traité. Seule la modalité Avizio avec un traitement pivot a permis un gain de rendement net de 8,4 q/ha par rapport au témoin. Il est à supposer que sur cette parcelle, un traitement fongicide tardif a été plus judicieux pour protéger des maladies en fin de cycle.

[5] Le programme TESON 0,5 L/ha est équivalent à un programme HORIZON EW à 0.5 L/ha.

CONCLUSION

La nuisibilité globale des maladies de cet essai est de 9,9 q/ha.

La modalité Agriculteur en 2 traitements présente davantage d'intérêt que celle composée d'un traitement unique à dernière feuille. Néanmoins, même si la pression maladie est plus faible que le témoin, la rentabilité technico-économique n'est pas justifiée. En effet, le gain de rendement par rapport au témoin n'est pas suffisant. Ces résultats amènent des questions sur l'intérêt de réaliser un fongicide sur ce type de contexte pédo-climatique. Il est nécessaire de réaliser d'autres essais pour confirmer cette conclusion.

D'un point de vue technique, un net avantage est donné à PIANO 0,6 l/ha au stade fin floraison par rapport à TESON 0,5 l/ha au stade début floraison. Economiquement, même si le TESON seul s'applique à moindre coût (8 €/ha) comparé au PIANO (27 €/ha), la rentabilité n'est pas au rendez-vous.
Il aurait aussi été intéressant de pouvoir étudier l'application du TESON 0,5 l/ha au même stade fin floraison pour conclure sur l'intérêt réel du prothioconazole en fin de cycle.

Certains conseils d'Avizio paraissent incohérents avec les pratiques habituelles du secteur, tel que le déclenchement d'un fongicide uniquement au stade fin floraison, au lieu du traditionnel traitement à dernière feuille étalée. Néanmoins les conditions climatiques pluvieuses de la fin de cycle pourraient justifier ce déclenchement. Dans cet essai, les conseils Avizio ont été justifiés techniquement et économiquement.

Limites : le dispositif en bande ne permet pas de s'affranchir des éventuelles hétérogénéités parcellaires.
Les résultats sont le reflet d'un contexte pédoclimatique donné. Ils nécessitent d'être regardés en relation avec les autres essais fongicides conduits dans le département cette campagne.

PARCELLE 2

Sujet : **Fongicide sur BTH**
Agriculteur(s) : Mathieu YVERNEAU
Contact Ch. Agri. : Cédric BACHELIER
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Vermenton Parcelle : Alouette	**Fertilisation**	18/10 : 18-46 (au semis) : 55 kg/ha 12/02 : Kcl : 41.2 kg/ha 18/02 : Solution N39 : 100 L/ha 04/03 : Sulfate ammoniac 21 : 65 kg/ha 08/03 : Solution N39 : 125 L/ha 27/04 : Ammonitrate 27 : 200 kg/ha 18/05 : Ferti Soufre : 5.2 L/ha
Type de sol	Argilo-calcaire superficiel	**Herbicides**	09/10 : GALLUP SUPER 360 : 1,5 L/ha + ACTIMUM 0,4 L/ha + CALANQUE 0,2 L/ha 30/10 : VALMAX 0,5 L/ha + KARAL WG 0,01 kg/ha
Variété	Mélange COMPLICE, SEPIA, RGT VOLUPTO	**Fongicides**	Selon protocole
Précédent	Pois de Printemps	**Insecticides**	17/11 : MAGEOS MD 0,07 kg/ha
Travail du sol	Non labour	**Régulateurs**	/
Date de semis	18/10/2020	**Molluscicides**	/
Densité de semis	190 kg/ha	**Récolte**	28/07 : moyenne parcelle : 70 q/ha, PS 73, Protéines 9.8%

OBJECTIFS

Etudier la conduite fongicide et tester l'intérêt de l'OAD Avizio – multi maladies sur blé tendre d'hiver :

- Quelle est la nuisibilité globale des maladies pour la campagne 2020-2021 ?
- Tester l'intérêt de l'OAD Avizio dans la prise de décision de date et nécessité de traitement face à une prise de décision agriculteur
- Vérifier ou non l'intérêt du traitement relai à épiaison en fonction du traitement pivot précédent.

PROTOCOLE

Dispositif en bandes de 21 m de large sur 200 m de long.
Les modalités testées sont les suivantes :

Modalité	**T1 : 07/05/2021**	**T2 : 28/05/2021**
Non traité	/	/
Avizio	IMTREX 0,8L/ha + METKON 90 ; 0,4L/ha[6]	/
Agriculteur	IMTREX 0,8L/ha + METKON 90 ; 0,4L/ha	TESON 250 EW 0,5 L/ha[7]

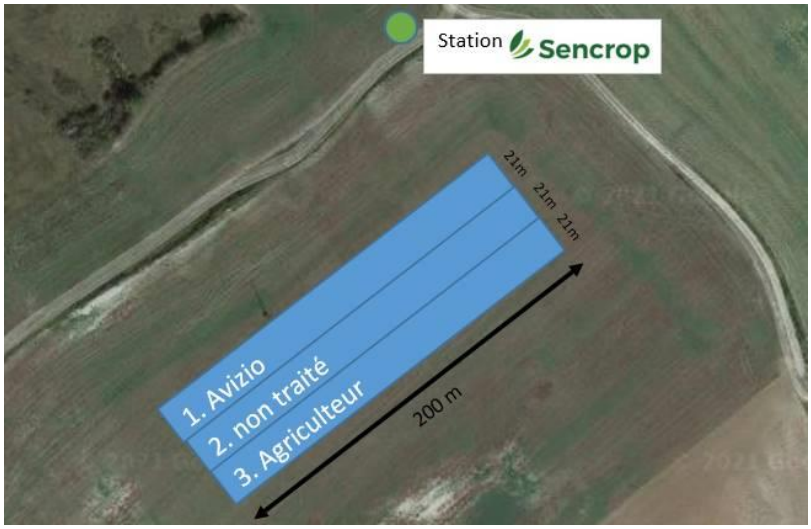
Description des matières actives utilisées par modalité :

Modalité	**Fluxapyroxad**	**Metconazole**	**Tebuconazole**
Non traité	/	/	/
Avizio	50 g	36 g	/
Agriculteur	50 g	36 g	125 g

[6] Le mélange IMTREX 0,8L/ha + METKO SAPEC 90 EC 0,4L/ha est équivalent à une application de LIBRAX à 0,8 L/ha.

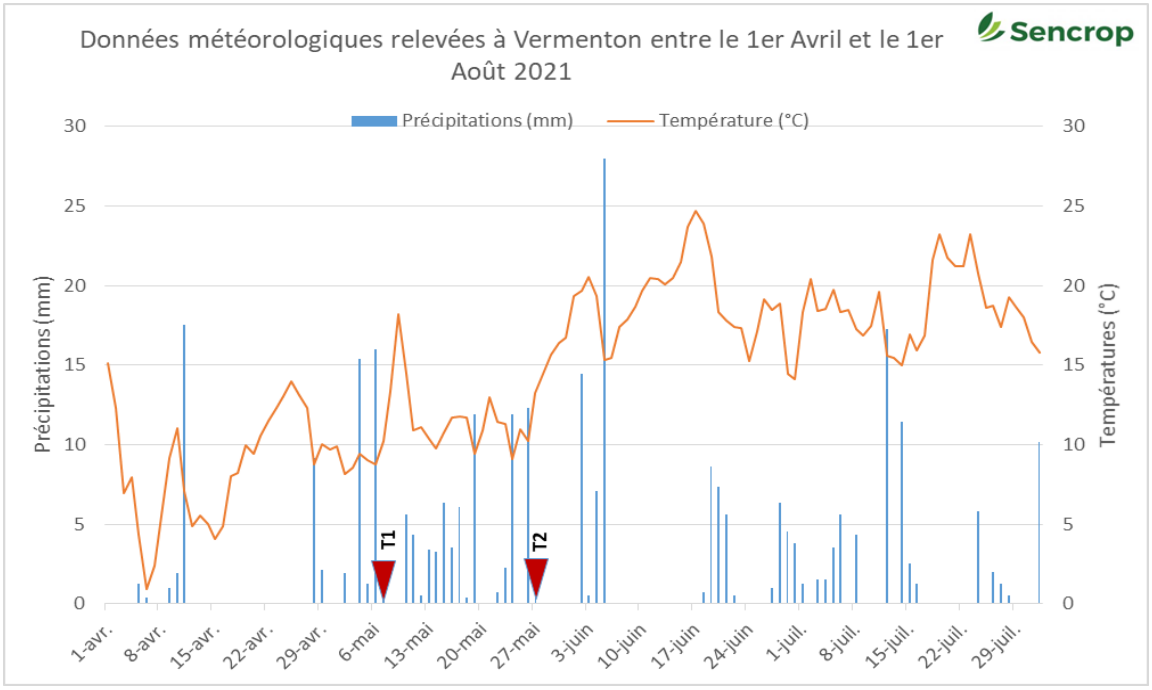
[7] Le produit TESON 0,5 L/ha est équivalent à la spécialité HORIZON EW à 0,5 L/ha.

Plan
Les modalités sont localisées sur la parcelle selon le plan suivant :



Facteurs étudiés
Plusieurs notations de maladies sont réalisées :
- Etat des lieux de la présence de maladies au stade 1 nœud du blé ;
- Au moment où juste après chaque traitement, fréquence de présence de maladies sur les 3 dernières feuilles ;
- En fin de cycle, au stade grains laiteux, pourcentage de surface foliaire verte de la dernière feuille ;
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et PMG à la récolte.

Données météorologiques
Les données proviennent de la station SENCROP de l'agriculteur, située en bordure de la parcelle d'essai.
Le mois d'avril sec a permis de retarder l'arrivée des maladies, mais le mois de mai a été particulièrement pluvieux avec un cumul de précipitations de 110 mm. Les températures moyennes sont fraîches sur tout le Printemps et début d'été, à l'exception de la 1ère quinzaine de juin.



RESULTATS, ANALYSES & COMMENTAIRES

Caractéristiques des variétés du mélange : Complice, Sépia et Volupto. *(source Arvalis Institut du Végétal)*

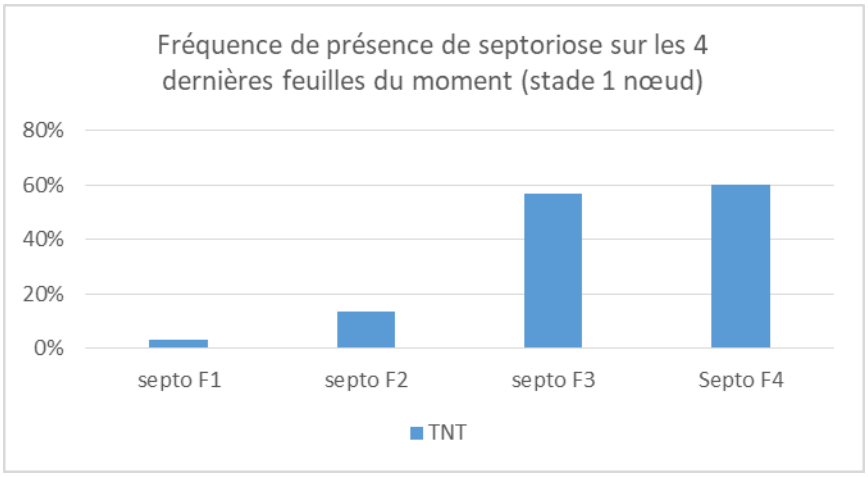
Déselectionner	Critères physio							Tolérances et résistances										Critères qualité		
	Précocité épi 1cm ⓘ	Précocité épiaison ⓘ	Résistance au froid ⓘ	Hauteur de tige ⓘ	Germination sur pied ⓘ	Aristation ⓘ	PMG ⓘ	Verse ⓘ	Piétin verse ⓘ	Oïdium ⓘ	Rouille jaune ⓘ	Septoriose ⓘ	Rouille brune ⓘ	Fusariose des épis ⓘ	Fusariose (DON) ⓘ	Cécidomyies orange ⓘ	Mosaïques ⓘ	Chlortoluron ⓘ	Classe qualité ⓘ	Poids spécifique ⓘ	Protéines (GPD) ⓘ
COMPLICE	2	7	6	4	5	b	7	5.5	3	6	5	6	5	5	3.5			T	BPS	6	6
RGT VOLUPTO	3	6	7	3	3	nb	2	7.5	3	6	6	4.5	3	5	5		R	T	BPS	6	5
SEPIA	4	7	8	4	7	b	4	6	3	7	7	5.5	6	5	3			T	BPS	6	4

Les variétés COMPLICE et SEPIA sont moyennement sensibles à la septoriose et à la rouille brune. En revanche, RGT VOLUPTO est sensible et assez sensible à la septoriose et la rouille brune.
Pour la rouille jaune, le mélange est globalement tolérant avec seulement une variété moyennement sensible, ce qui est un avantage vu le printemps froid et humide qui a eu lieu en 2021.
La fusariose et notamment les mycotoxines sont plutôt un point d'attention avec les 2/3 des variétés sensibles, même si le contexte pédoclimatique n'y est pas favorable. De même, le profil des variétés n'est pas optimal pour le piétin verse mais les caractéristiques agronomiques ne sont pas à risque.

L'OAD Avizio ne tient pas compte des mélanges variétaux. Il a été fait le choix de le paramétrer avec Complice. Lors de la campagne, l'OAD a pris en compte les stades de la culture, les données météorologiques et le type de sol superficiel. Il n'a déclenché aucun seuil de traitement pour aucune maladie, seulement un risque « à surveiller » pour la septoriose à partir du stade 2-3 nœuds, et pour la rouille jaune au stade gonflement.

Observations du 16 avril – Stade 1 nœud : 1ère évaluation de la pression maladie de l'année

Sur le graphique suivant, les notations septoriose sont exprimées en pourcentage de feuilles atteintes par la septoriose (fréquence). La F1 correspond à la dernière feuille qui est étalée (ici F2 définitive).

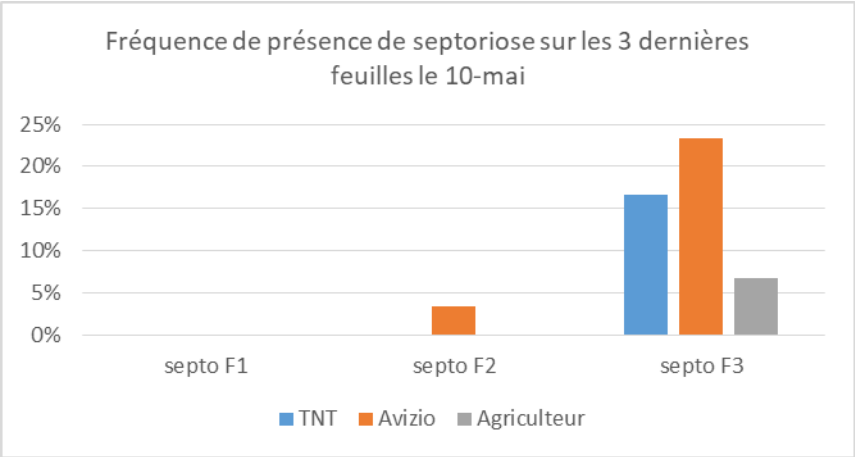


Conseil CA89 : Le stade 2 nœuds n'étant pas encore atteint, il n'y a donc pas lieu de déclencher une intervention. A noter cependant que le seuil de 20% des F3 du moment avec symptômes pour les variétés sensibles (50% pour les variétés résistantes) est ici dépassé, et cela malgré le climat sec d'avril.

Conseil Avizio du 19 avril : L'outil indique un stade théorique de 2 nœuds ; et émet une alerte orange « à surveiller » pour la septoriose à partir du 22/04.
Cette mise en garde est ainsi cohérente avec les observations terrains, même s'il semble exister un léger décalage de stade qui a conduit au recalage du modèle. À la suite du recalage, l'OAD a émis l'alerte « à surveiller » à partir du 03 mai.

Observations du 10 mai – Stade DFP : pression maladie au moment du traitement pivot

Les feuilles sont à ce stade les feuilles définitives.



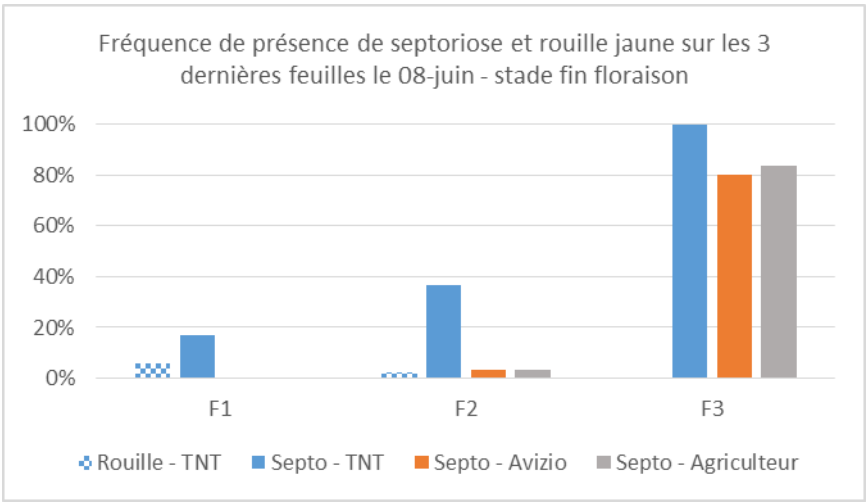
Ces comptages interviennent 3 jours après l'intervention fongicide. Il est trop tôt pour y observer un quelconque effet. Ils sont à interpréter comme représentant l'état sanitaire au moment du traitement.

Conseil CA89 : la septoriose a peu progressée durant les 3 semaines écoulées. Le seuil des 20% de F3 avec symptômes n'est dépassé que dans un seul cas. Il s'agit de la seule maladie observée (absence de rouille jaune).

Le stade des plantes et la météo pluvieuse a incité l'agriculteur à positionner son traitement principal avec IMTREX 0,8 l/ha + METKO SAPEC 90 EC 0,4 l/ha le 7 mai. Dans l'idéal, le traitement pivot aurait dû être retardé et positionné au stade dernière feuille étalée pour bien protéger la F1.

Conseil Avizio du 10 mai : le stade annoncé est dernière feuille pointante. L'OAD est toujours en alerte orange « à surveiller », ce qui correspond la fréquence de septoriose observée.
A noter l'apparition d'une alerte orange pour la rouille jaune autour du 17 mai.
La modalité Avizio est traitée de la même manière en même temps que la modalité agriculteur, à la suite du déclenchement du stade « à surveiller » pour la septoriose. L'OAD aurait peut-être déclenché un traitement plus tardif, mais est resté au seuil « à surveiller » à la suite de ce traitement.

Observations du 8 juin – Stade fin floraison : évaluation du traitement principal et 1ers effets du traitement relais

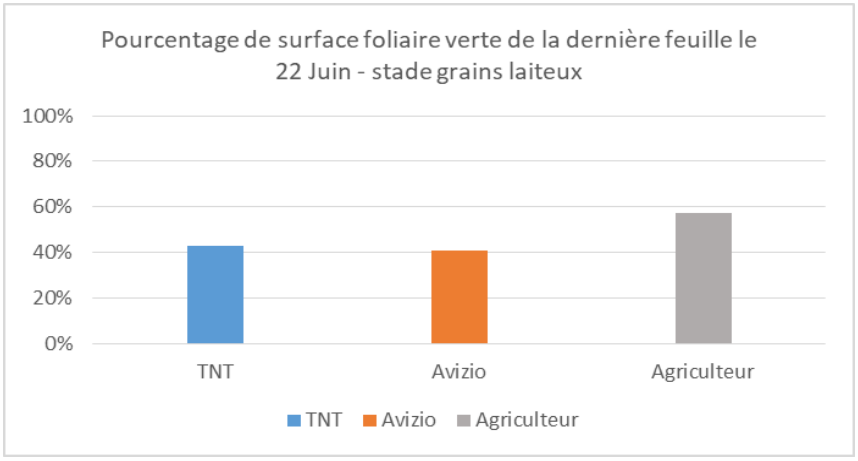


Un écart se dessine entre le témoin non traité et les autres modalités. Il présente en moyenne 20% de F3, 34% de F2 et 17% de F1 supplémentaires avec de la septoriose. A noter aussi l'apparition de foyer de rouille jaune en situation non traitée.
L'effet du traitement principal est surtout visible sur F1 et F2 puisque les symptômes n'ont pas évolué dans les modalités traitées depuis le dernier comptage.
Les modalités Agriculteur et Avizio présentent des résultats similaires : soit le traitement relai (TESON 0,5 l/ha le 28/05) n'a pas encore eu le temps d'agir soit il est inutile.
Conseil CA89 : le dernier traitement date d'environ 3 semaines et est donc en fin de rémanence. Le temps pluvieux semble se poursuivre un traitement relais peut être envisagé pour protéger la fin de cycle. Ce traitement relais n'est pas toujours nécessaire en sols superficiels où la nuisibilité des maladies est généralement faible.

Conseil Avizio du 7 juin : le stade théorique est grain aqueux qui correspond à peu près aux observations terrain. L'outil ne présente aucune alerte : les maladies foliaires sont couvertes par le traitement principal et le stade est dépassé pour la fusariose.
Remarque : les deux précédents rapports Avizio (24 et 31 mai) indiquaient des alertes rouges pour la septoriose successivement à partir du 31 mai et du 3 juin (stades floraison). Cette analyse est en contradiction avec les comptages mais correspond sans doute à la fin de rémanence théorique du produit.
Difficile de trouver une explication rationnelle à ce soudain revirement à partir du 7 juin si ce n'est l'avancée des stades et la théorique absence de risque pour les maladies foliaires une fois le stade floraison dépassée.

Observations du 22 juin – grain laiteux-pâteux : évaluation finale des traitements

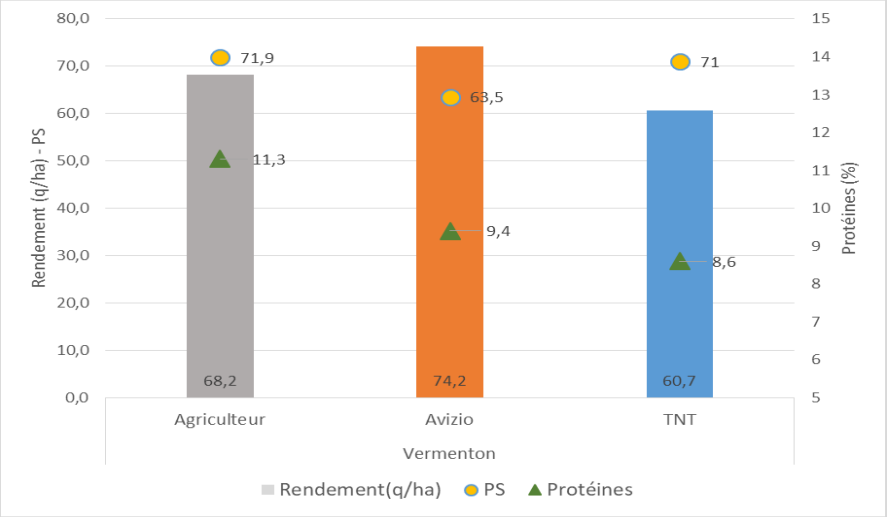
Sur le graphique suivant, les comptages sont exprimés en pourcentage de surface foliaire nécrosée (cause maladies ou sénescence). Seule la dernière feuille a pu être observée.



Les modalités Témoin non traité et Avizio présentent les mêmes résultats. La modalité Agriculteur se distingue avec davantage de surface encore verte. Le relais avec TESON 0,5 l/ha à floraison a donc permis de ralentir en partie la sénescence des feuilles.

Récolte le 27/07/2021 : évaluation technique

La récolte a été réalisée avec la moissonneuse de l'agriculteur et son capteur de rendement, des échantillons ont été prélevés et ensuite analysés.



Le meilleur rendement brut est obtenu avec la modalité Avizio, vient ensuite la modalité agriculteur avec 6 q/ha de moins. Ce résultat est en contradiction avec les dernières observations sur feuilles. Le traitement à floraison semble avoir entrainé une perte de rendement. Cela pourrait s'expliquer par une hétérogénéité de la parcelle ou un manque de précision du capteur de rendement.
Le témoin non traité est en retrait. La nuisibilité globale de l'essai s'élève à 13,5 q.

Concernant les protéines, elles ont un faible taux, surtout pour les modalités Avizio (inférieur à 11%) et TNT (inférieur à 9%). Il n'y a pas eu de fertilisation en fin de cycle pour favoriser les protéines. Les différences peuvent s'expliquer par l'hétérogénéité de la parcelle.

Les poids spécifiques sont faibles comme c'est souvent le cas cette année. La modalité Avizio est nettement en retrait des deux autres. A noter que les PMG suivent la même tendance.

Evaluation économique :
Les coûts des programmes fongicides sont calculés grâce aux prix indicatifs du Guide Culture de Printemps 2021.

Modalité	Programme	Coût programme
Avizio	IMTREX 0.8 L/ha + METKO 0.4 L/ha	35,2 € /ha
Agriculteur	IMTREX 0.8 L/ha + METKO 0.4 L/ha	43,2 € /ha
	TESON 0.5 L/ha	

Pour les trois modalités, le blé a été accepté comme blé meunier malgré les taux de protéines faibles. Les différentes protections fongicides n'ont pas eu ici d'influence sur la qualité du blé.

Hypothèse de prix de vente du blé meunier (moyenne des 3 dernières années) : 185 €/T

Modalité	**Rendement (q/ha)**	**Coût programme (€/ha)**	**Perte rendement net (q/ha)**	**Rendement net q/ha** *(coût programme fongicide – hors passage pulvé)*
Agriculteur	68,2	43,2	2,3	65,9
Avizio	74,2	35,2	1,9	72,3
TNT	60,7	0	0	60,7

L'écart entre les modalités Agriculteur et Avizio se creuse du fait d'un coût de programme fongicide entraînant une perte de rendement net de 2,3 q/ha pour la modalité Agriculteur. Le coût du passage de pulvérisateur n'a pas été pris en compte ici, mais le doublement du nombre de passage a sans conteste un effet encore plus négatif sur les performances économiques de la modalité agriculteur. Néanmoins, le coût des fongicides est compensé par le gain de rendement des modalités par rapport au témoin non traité. Ce gain estimé est plus élevé pour la modalité Avizio. Dans cet essai, le passage d'un fongicide est donc justifié techniquement et économiquement.

CONCLUSION

La nuisibilité globale des maladies de cet essai est de 13,5 q/ha.

D'un point de vue technico-économique, le programme avec l'ajout d'un traitement relais à floraison s'est révélé moins performant que le traitement unique ; et cela même si un effet positif a été observé sur le maintien de la surface foliaire verte.

L'outil Avizio présente de meilleurs résultats que la conduite agriculteur classique. Certains de ces conseils peuvent cependant sembler incohérents : on a l'impression que l'analyse s'appuie fortement sur l'estimation des stades, et moins sur les données météorologiques. Cela peut parfois poser un problème lorsqu'il se produit un décalage de stade entre l'OAD et la réalité. Une fois l'OAD ajusté en fonction des observations terrain, les déclenchements de traitement qui étaient annoncés avant l'ajustement des stades culturaux sont parfois supprimés. Les observations terrain sont donc essentielles en parallèle de l'OAD pour avoir des préconisations plus adéquates.

Limites : le dispositif en bande ne permet pas de s'affranchir des éventuelles hétérogénéités parcellaires.
Les résultats sont le reflet d'un contexte pédoclimatique donné. Ils nécessitent d'être regardés en relation avec les autres essais fongicides conduits dans le département

PARCELLE 3

Sujet : **Fongicide sur BTH – test de l'OAD Avizio**

Agriculteur(s) : Daniel et Christian DESCHAMPS
Contact Ch. Agri. : Elodie JOUDELAT
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Egriselles le Bocage	**Fertilisation**	02/2021 : 40 kg N /ha 03/2021 : 80 kg N /ha 04/2021 : 25 kg N /ha 05/2021 : 50 kg N /ha
Type de sol	Argilo limoneux	**Herbicides**	18/10 : DEFI 2,5 L/ha 29/10 : FOSBURI 0,35 L/ha
Variété	Selon protocole	**Fongicides**	Selon protocole
Précédent	Tournesol	**Insecticides**	10/2020 : LAMBDA STAR 0,075 L/ha
Travail du sol	Labour puis combiné de semis	**Régulateurs**	/
Date de semis	17/10/2020	**Récolte**	17/08/2021

OBJECTIFS

Etudier différentes stratégies fongicide sur blé tendre d'hiver :

- Quelle est la nuisibilité globale des maladies pour la campagne 2020-2021 ?
- Quel est l'intérêt de l'OAD Avizio comparé à une conduite agriculteur ?
- Comparaison de différents produits commerciaux et matières actives à différentes doses.
- Vérifier ou non l'intérêt du traitement relai à épiaison en fonction du traitement pivot précédent.
- Comparaison du comportement de deux variétés face aux maladies

PROTOCOLE

Dispositif en bandes de 12 m de large sur environ 100 à 150 m de long.

Description des modalités
Les modalités testées sont récapitulées dans le tableau suivant :

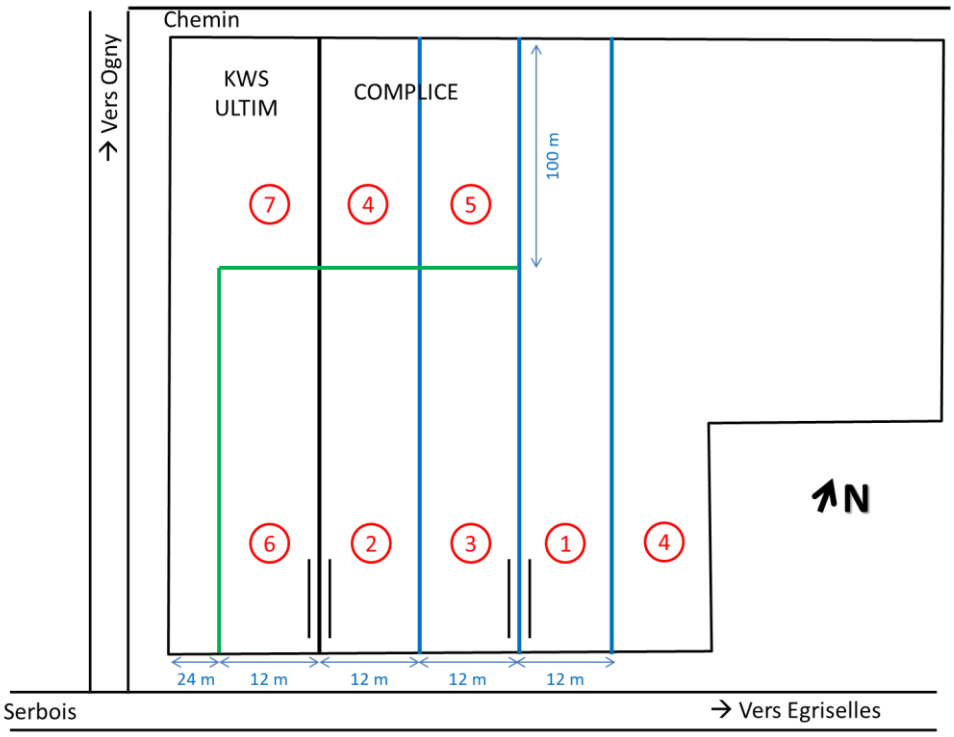
Modalité	Variété	T1 – 07,08 et 09 mai	T2 – 07 juin
1	Complice	/	/
2	Complice	AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	/
3	Complice	LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha	/
4 (Avizio)	Complice	AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	PROSARO 0,5 L/ha
5	Complice	LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha	PROSARO 0,5 L/ha

6	KWS Ultim	AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	/
7	KWS Ultim	AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	PROSARO 0,5 L/ha

La modalité n°4 (traitement dernière feuille AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha, puis relais à floraison avec PROSARO 0,5 L/ha) correspond à la conduite suivant l'OAD Avizio.
Description des matières actives utilisées par modalités :

Modalité	Fluxapyroxad	Pyraclostrobine	Metconazole	Mefentrifluconazole	Tébuconazole	Prothioconazole
1	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
2	**45 g**	**90 g**	0 g	**60 g**	0 g	0 g
3	**50 g**	**40 g**	**36 g**	0 g	0 g	0 g
4	**45 g**	**90 g**	0 g	**60 g**	**63 g**	**63 g**
5	**50 g**	**40 g**	**36 g**	0 g	**63 g**	**63 g**
6	**45 g**	**90 g**	0 g	**60 g**	0 g	0 g
7	**45 g**	**90 g**	0 g	**60 g**	**63 g**	**63 g**

Plan
Les modalités sont situées sur la parcelle selon le plan suivant :



Facteurs étudiés

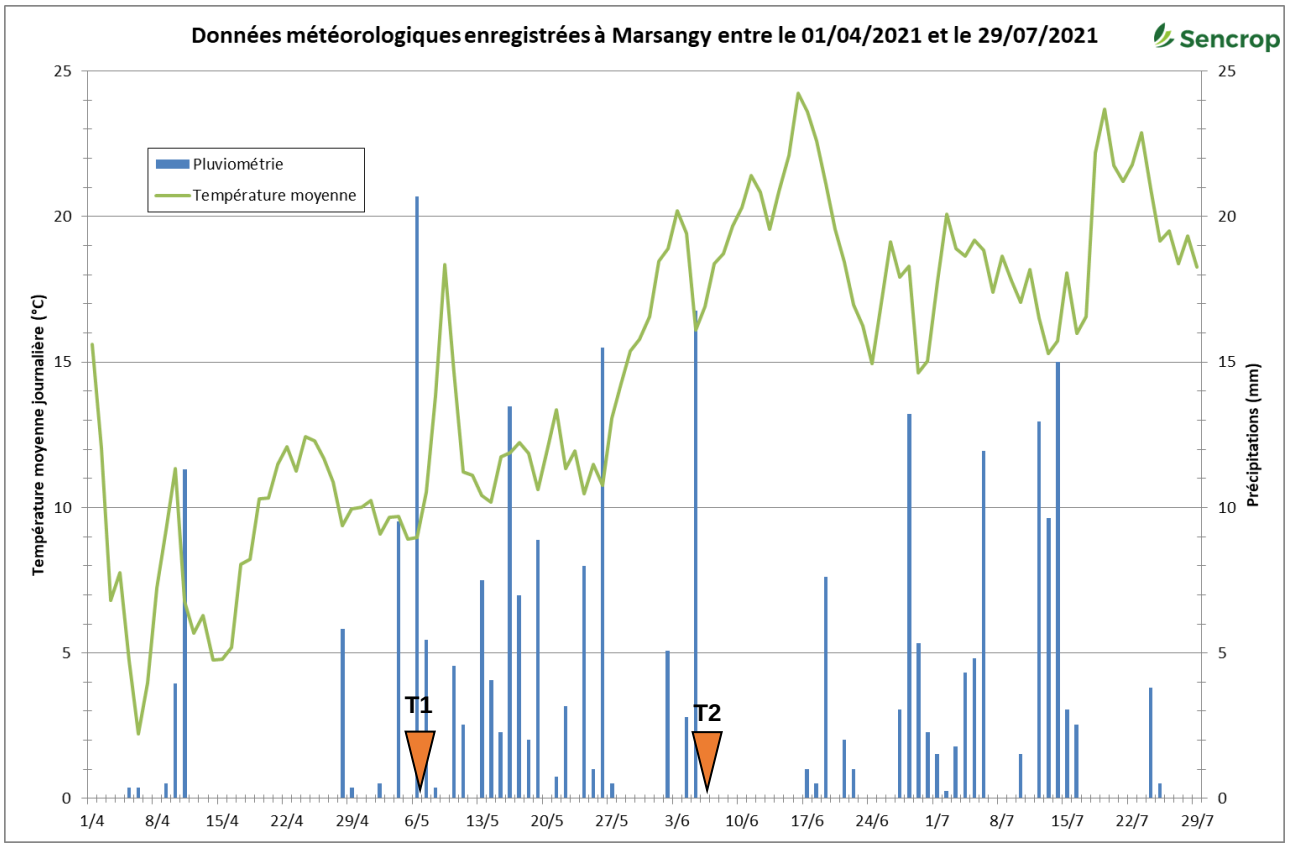
Après chaque traitement, des notations maladies ont été réalisées :

- Etat des lieux de la présence de maladies au stade 1 nœud du blé ;
- Fréquence des 4 dernières feuilles atteintes par la septoriose aux stades dernière feuille et début floraison,
- Intensité de la septoriose sur les 2 dernières feuilles et de la fusariose sur épis en fin de cycle,
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et poids de mille grains à la récolte.

Données météorologiques

Les relevées proviennent de la station météo Sencrop située à 6 km de la parcelle d'essai. Il a plu au total, 275 mm entre avril et juillet, avec notamment des mois de mai et juillet particulièrement humides (respectivement 118 mm et 74 mm).

Les températures moyennes sont plutôt fraiches, hormis à la mi-juin.



RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

Caractéristiques des variétés étudiées (source Arvalis - Institut du végétal)

Déselectionner	Critères physio							Tolérances et résistances											Critères qualité		
	Précocité épi 1cm ⓘ	Précocité épiaison ⓘ	Résistance au froid ⓘ	Hauteur de tige ⓘ	Germination sur pied ⓘ	Aristation ⓘ	PMG ⓘ	Verse ⓘ	Piétin verse ⓘ	Oïdium ⓘ	Rouille jaune ⓘ	Septoriose ⓘ	Rouille brune ⓘ	Fusariose des épis ⓘ	Fusariose (DON) ⓘ	Cécidomyies orange ⓘ	Mosaïques ⓘ	Chlortoluron ⓘ	Classe qualité ⓘ	Poids spécifique ⓘ	Protéines (GPD) ⓘ
COMPLICE	2	7	6	4	5	b	7	5.5	3	6	5	6	5	5	3.5			T	BPS	6	6
KWS ULTIM	3	7	6.5	3	5	b	7	7.5	6	4	8	5.5	5	5.5	5.5	R	R	S	BPS	7	6

KWS ULTIM est un peu plus précoce à montaison que COMPLICE. D'un point de vue maladie, KWS ULTIM est légèrement moins tolérant à la septoriose, mais il est plus résistant à la rouille jaune, au piétin verse, et aux mycotoxines liées à la fusariose. A l'inverse, il est beaucoup moins bon pour l'oïdium.
KWS ULTIM est aussi moins sensible à la verse.
COMPLICE est moyennement sensible à la rouille jaune qui sera à surveiller.

L'OAD Avizio est paramétré avec la variété COMPLICE.

Observations du 14 avril – Stade 1 à 2 Nœuds

Dans le tableau suivant, les notations septoriose sont exprimées en pourcentage de feuilles atteintes par la septoriose (fréquence). La F1 correspond à la dernière feuille qui est étalée, soit la F3 ou F4 définitive vu le stade des plantes.
De même, la notation sur la fusariose du pied correspond au pourcentage de plantes avec présence de symptômes.

N°modalité	Variété	Fusariose du pied	Septoriose				Remarques
			F1	F2	F3	F4	
1,2,3,4,5	COMPLICE	42 %	0 %	35 %	71 %	100 %	Intensité des taches de septoriose plutôt faible. Présence d'œufs de criocères

La parcelle n'ayant reçu encore aucun traitement, les modalités 1, 2 3, 4 et 5 sont identiques.
Ces 1ères notations n'ont pas été effectuées sur KWS ULTIM.

Conseil CA89 : la gestion du risque septoriose ne se faisant qu'à partir du stade 2N, il est encore un peu tôt pour réaliser une analyse de risque. Le fond de cuve de début de cycle semble cependant assez important puisque que le seuil de 50% de F3 avec symptômes pour les variétés tolérantes est dépassé.

Cirhhes de septoriose après test bouteille

Fusariose du pied

Conseil Avizio : au 8 avril, l'OAD indique la présence de septoriose sur la F5 définitive (soit la F2 ou F3 du moment). Ce constat est cohérent avec les observations terrain, même si on peut regretter qu'aucune information ne soit donnée sur la fréquence ou l'intensité des symptômes. Aucune alerte n'est déclenchée.
Au 19 avril, l'outil passe en alerte orange du fait de symptômes d'incubation sur F4 et F3 définitive. La rouille jaune est aussi annoncée en incubation sur F5. Vu la météo sèche de cette période, il convient de ne pas se précipiter.

Observations du 5 mai – Stade dernière feuille pointante

Le numéro de feuille correspond maintenant aux feuilles définitives.

N°modalité	Variété	Stade	Septoriose					Remarques
			F1	F2	F3	F4	F5	
1,2,3,4,5	COMPLICE	DFP	0 %	0%	12%	62%	100%	/
6,7	KWS ULTIM	DFE	0 %	0%	15%	100%	100%	/

Aucune intervention n'a été réalisée pour le moment.

Conseil CA89 : la septoriose a légèrement progressé en 3 semaines mais les symptômes restent modérés. Le seuil de 20% des F3 du moment avec symptômes pour les variétés sensibles n'est pas atteint, pour aucune des deux variétés. Le déclenchement du traitement principal se fera donc uniquement sur des critères de stade et de disponibilité de créneaux météo.

La légère différence de précocité entre les deux variétés se retrouve : KWS ULTIM est bien un peu plus en avance que COMPLICE. Dans les comptages septoriose, COMPLICE semble un tout petit moins sensible que KWS ULTIM, ce qui confirme les résultats d'inscription.

Etat de la végétation – Complice le 5 mai

Septoriose sur F5, Complice à DFP

Conseil Avizio du 6 mai : l'OAD est en alerte rouge depuis le 3 mai et indique des symptômes de septoriose sur F3, F4 et F5, comme c'est aussi le cas sur le terrain. Le stade indiqué (DFP) est cohérent avec le stade observé.

A noter qu'à partir du 13/05 (stade DFE-gonflement), l'OAD rebascule avec une alerte orange pour la septoriose, suite au déploiement de la dernière feuille. Les symptômes restent théoriquement localisés en F3.
A ce moment-là, est aussi déclenchée une alerte orange pour la rouille jaune.

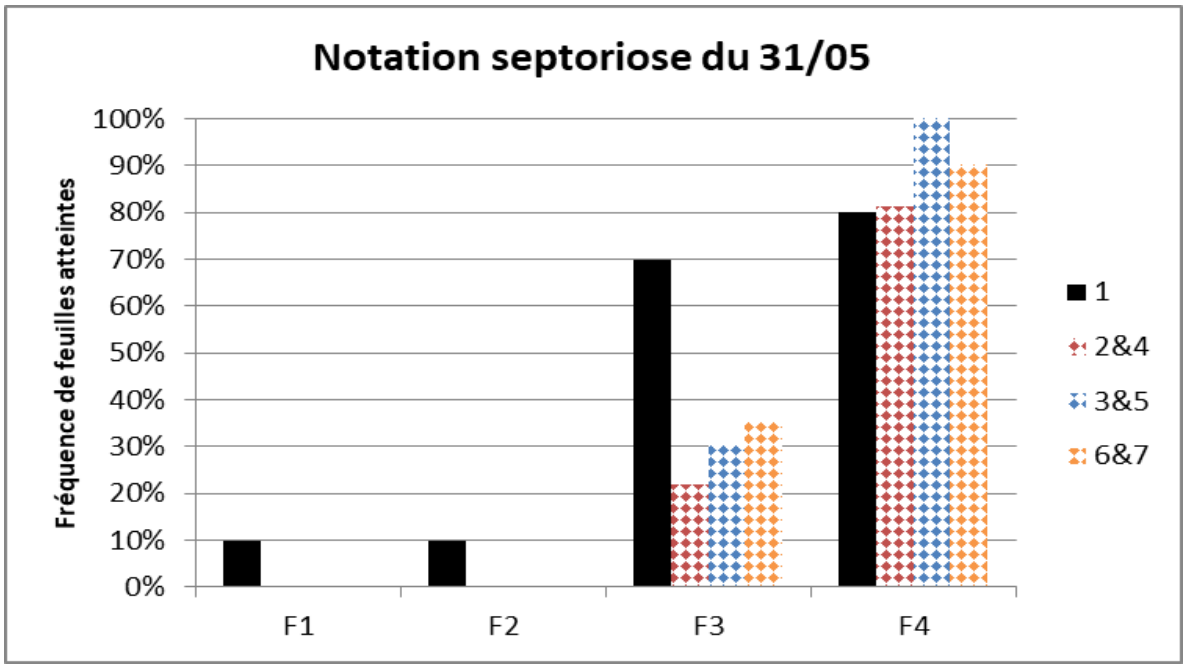
Suite aux recommandations d'Avizio, un traitement AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha est appliqué sur les modalités 2 & 4 (COMPLICE) et 6 & 7 (KWS ULTIM) le 7 mai.
Vu le temps perturbé annoncé et la dernière étant étalée ou quasiment, l'agriculteur décide aussi d'appliquer un fongicide. Etant donné que les dates sont similaires avec Avizio, une autre spécialité est choisie de façon à profiter de l'essai pour acquérir des références sur ce point : LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha est appliqué sur les modalités 3 & 5 (COMPLICE) les 8 et 9 mai.
Une zone (1 - COMPLICE) reste non traitée.

Observations du 31 mai soit 22 à 24 jours après traitement – Stade floraison.

N°	Modalité	Stade	Septoriose				Remarques
			F1	F2	F3	F4	
1	COMPLICE - TNT	Début flo.	10%	10%	70%	80%	Rouille jaune sur 65% des F1, 60% des F2 et 15% des F3
2&4	COMPLICE T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	Début flo.	0%	0%	22%	81%	
3&5	COMPLICE T1 – LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha	Début flo.	0%	0%	30%	100 %	Rouille jaune sur 5% des F3
6&7	KWS ULTIM T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	Flo.	0%	0%	35%	90%	

En situation non traitée, COMPLICE exprime de la rouille jaune sur les F1, F2 et un peu F3 (concordant avec la sensibilité variétale et le climat de l'année). Les 2 stratégies fongicides ont permis d'empêcher la rouille (malgré un bémol pour LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha où des rares pustules sont visibles en F3).

Rouille jaune sur Complice non traitée



Concernant la septoriose, les 2 stratégies fongicides ont permis de réduire la pression (aucuns symptômes sur F1 et F2, contrairement au témoin touché à hauteur de 10%).
En tendance, le mélange AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha (2 et 4) semble assurer une meilleure protection que LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha (3 et 5).
Sur F4, les écarts ne sont pas significatifs et les fongicides ne semblent pas avoir eu d'incidence sur cette feuille.

Entre variétés et à stratégie identique, COMPLICE (2 et 4) est moins concernée par la septoriose que KWS ULTIM (6 et 7) (22% contre 35% en F3 et 81% contre 90% en F4). Les écarts sont minimes mais vont dans le même sens que les observations précédentes et les notes à l'inscription.

Conseil Avizio du 31/05 : Malgré le fait que le traitement AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha ait été renseigné dans l'outil, celui-ci annonce la présence de symptômes en F1 et F2 (qui ne se retrouve pas sur le terrain), ainsi qu'en F3 et F4. L'OAD est en alerte rouge pour la septoriose depuis le 27/05 (et orange depuis le 23/05, soit 15 jours après l'intervention).
Le risque fusariose est indiqué orange à partir du 21/05 ce qui correspond au passage du stade gonflement au stade mi-épiaison dans l'outil.

Suite à cela, un traitement relai (PROSARO 0,5 L/ha) est déclenché sur la moitié des bandes déjà présentes (modalités 4-Avizio, modalités 5 et 7) le 7 juin.

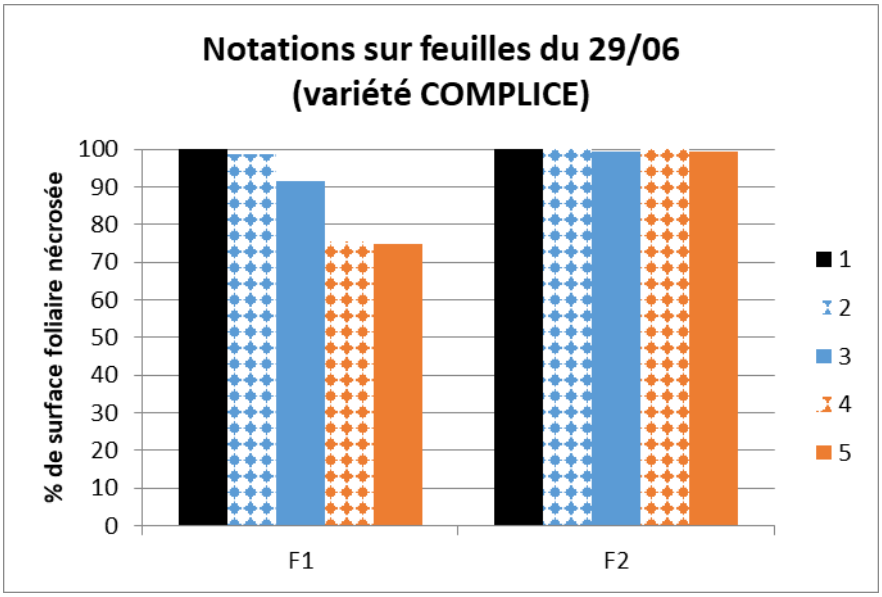
L'OAD Avizio arrête de suivre les maladies foliaires à partir du 04/06, l'alerte fusariose passe rouge dans le même temps. Cette date correspond au passage théorique au stade grain aqueux. On peut s'interroger sur la pertinence d'un stade aussi tardif pour déclencher un traitement contre la fusariose.
Cette dernière alerte disparait le 1/07 avec l'arrivée du stade grain pâteux.

L'OAD a aussi été testé sans renseigner le traitement pivot. La différence notable dans le rapport du 31/05 est le signalement de la rouille jaune (présence sur F2 et incubation sur F1, F3 et F4). Avizio sous-estime cette maladie si l'on compare aux observations du témoin non traité.
Cette alerte orange sur la rouille jaune a débuté le 11/05 avec le passage du stade DFE au stade gonflement.

Observations du 29 juin – Stade grain pâteux

Dans le tableau suivant, les comptages sont exprimés en pourcentage de surface foliaire nécrosée (cause maladies ou sénescence). Les F1 et F2 correspondent aux deux dernières feuilles définitives.
L'état sanitaire des épis a été noté de façon qualitative sur une échelle de 0 à 3; 0 traduisant une absence de symptômes et 3 correspondant à un épi avec de nombreuses traces de fusariose.

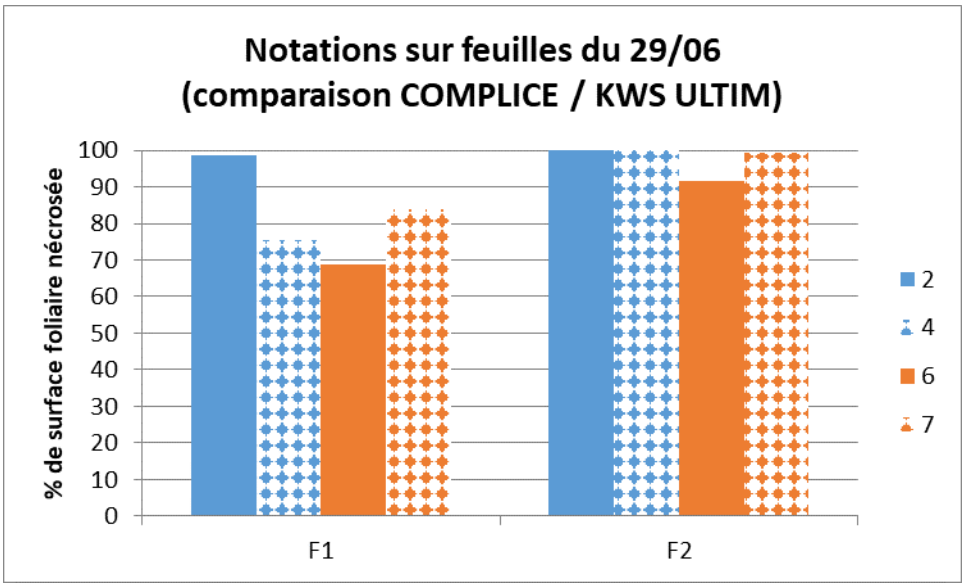
N°	Modalités	Etat sanitaire Epi	Surface nécrosée F1	Surface nécrosée F2
1	COMPLICE - TNT	2,00	100 %	100 %
2	COMPLICE T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	2,35	75,5 %	100 %
3	COMPLICE T1 – LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha	2,25	98,5 %	100 %
4	COMPLICE T1 T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha T2 – PROSARO 0,5 L/ha	2,35	74,8 %	99,5 %
5	COMPLICE T1 – LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha T2 – PROSARO 0,5 L/ha	2,00	91,5 %	99,5 %
6	KWS ULTIM T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	1,5	68,8 %	91,8 %
7	KWS ULTIM T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha T2 – PROSARO 0,5 L/ha	1,45	84,0 %	99,3 %



Les notations ont eu lieu trop tardivement pour pouvoir comparer les F2.

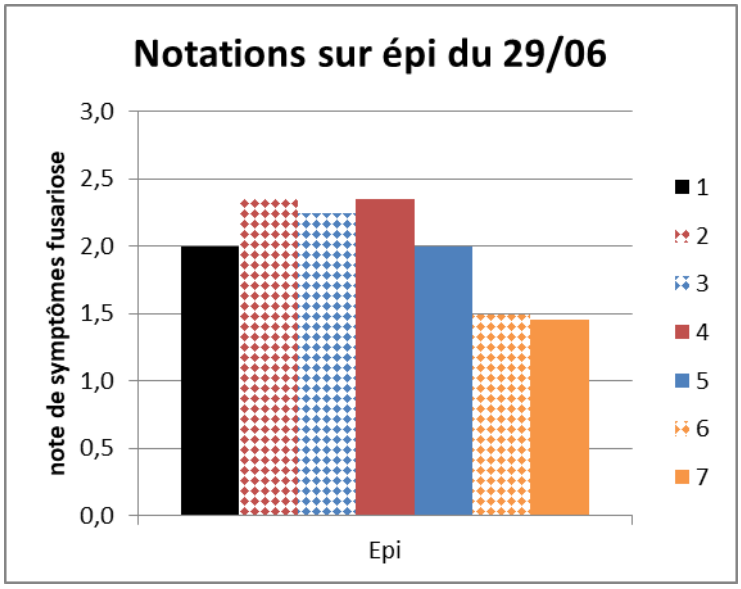
Sur Complice, le traitement unique : AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha est toujours la meilleure stratégie par rapport à LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha qui est identique au témoin non traité à ce stade. (76% de nécroses contre 99% sur F1).
Le relais avec PROSARO 0.5 L/ha à floraison apporte un gain sur les maladies foliaires au traitement de base LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha, mais cela ne suffit pas à le ramener au niveau

d'AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha. A noter que sur ce dernier traitement pivot, le traitement à floraison ne permet pas d'améliorer la surface verte restante.



De même, sur KWS ULTIM, le relai avec PROSARO 0,5 L/ha du traitement AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha n'entraine non seulement pas de gain, mais provoque aussi une perte de 9% de surface verte sur F1. Cela peut s'expliquer par une hétérogénéité de parcelle ou des conditions de passage qui n'ont pas été favorables pour une protection des feuilles en fin de cycle.

Lors de ce comptage de fin cycle, aucune différence significative ne demeure entre KWS ULTIM et COMPLICE, à protection fongicide identique.



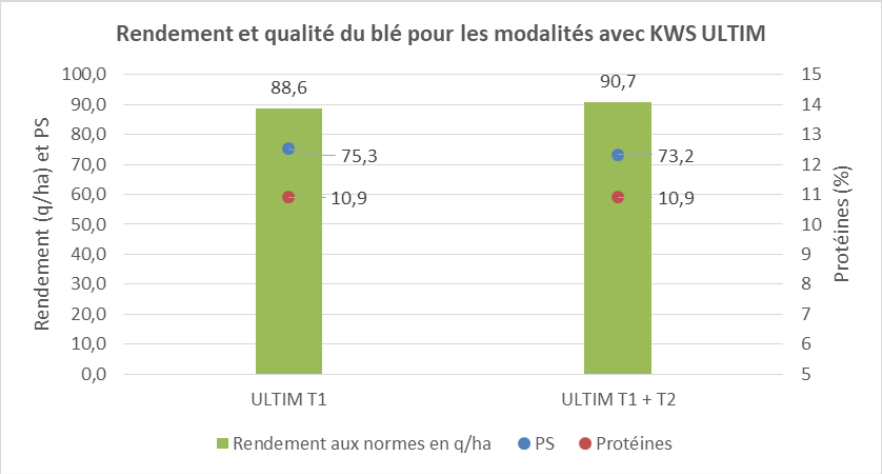
Les notes attribuées pour la fusariose sont relativement similaires entre les différentes stratégies : pas d'effet des matières actives du traitement pivot et pas d'effet du relais PROSARO 0.5 L/ha à floraison. Cela est logique étant donné un positionnement tardif vis-à-vis de la lutte contre la fusariose (pleine floraison au lieu de début floraison) et une dose plutôt faible (0,5 L/ha au lieu de 0,6 à 0,8 L/ha). A noter que les pratiques agronomiques (précédent tournesol, labour, variétés moyennement à peu sensible fusariose), ne justifiaient pas un traitement spécifique contre cette maladie.
Un effet variété est par contre observé : KWS ULTIM présente moins de symptômes que COMPLICE. Dans les caractéristiques de l'inscription, KWS ULTIM a en effet un léger avantage sur ce point, mais c'est surtout sur les DON que ces variétés diffèrent.

Un violent orage est intervenu la veille : toutes les modalités COMPLICE sont versées. KWS ULTIM est encore debout. Cette observation est cohérente avec les sensibilités variétales.

Complice versé au 1er plan et KWS Ultim toujours debout au 2nd plan.

Récolte le 17 août :
Du fait de la verse, les modalités de la variété COMPLICE n'ont pas pu être récoltées.
Pour les modalités de KWS ULTIM, la récolte s'est faite en placettes avec la moissonneuse de l'agriculteur et un peson. Des échantillons ont à chaque fois été prélevés et analysés.

N°	Modalités	Rendement brut corrigé (q/ha)	Protéines (%)	PS (kg/hl)	PMG (g)
1	COMPLICE - TNT	nd			
2	COMPLICE T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha				
3	COMPLICE T1 – LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha				
4	COMPLICE T1 T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha T2 – PROSARO 0,5 L/ha				
5	COMPLICE T1 – LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha T2 – PROSARO 0,5 L/ha				
6	KWS ULTIM T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha	88,6	10,9	75,3	47,3
7	KWS ULTIM T1 – AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha T2 – PROSARO 0,5 L/ha	90,7	10,9	73,2	46,2



Le programme avec le relai à floraison est celui qui fournit le meilleur rendement brut avec 2,1 quintaux supplémentaires. Aucune différence n'apparait pour la teneur en protéines.
Contrairement à ce à quoi l'on pouvait s'attendre le PS est inférieur 2,1 kg/hl pour la modalité en deux traitements par rapport au traitement unique. Tous sont faibles, ce qui est cohérent avec la récolte tardive et pluvieuse. Les PMG suivent la même tendance.

Evaluation économique

N°	Modalités	Coût indicatif du programme fongicide
1	COMPLICE - TNT	0 €/ha
2	COMPLICE T1 T1 – AMPLITUDE 0,6 l/ha + PRIAXOR EC 0,6 l/ha	53 €/ha
3	COMPLICE T1 T1 – LIBRAX 0,8 l/ha + COMET 200 0,2 l/ha	42 €/ha
4	COMPLICE T1 + T2 T1 – AMPLITUDE 0,6 l/ha + PRIAXOR EC 0,6 l/ha T2 – PROSARO 0,5 l/ha	76 €/ha
5	COMPLICE T1 + T2 T1 – LIBRAX 0,8 l/ha + COMET 200 0,2 l/ha T2 – PROSARO 0,5 l/ha	65 €/ha
6	KWS ULTIM T1 T1 – AMPLITUDE 0,6 l/ha + PRIAXOR EC 0,6 l/ha	53 €/ha
7	KWS ULTIM T1 + T2 T1 – AMPLITUDE 0,6 l/ha + PRIAXOR EC 0,6 l/ha T2 – PROSARO 0,5 l/ha	76 €/ha

Hypothèses :
Prix de vente du blé = 185€/t
Coût des produits retenu pour l'évaluation économique (indicatif) : AMPLITUDE = 32 €/l ; COMET 200 = 35 €/l ; LIBRAX = 44 €/l ; PRIAXOR EC = 56 €/l ; PROSARO = 45 €/l

Toutes les modalités sont dans la même classe de critère qualité. Le débouché est donc identique et le prix de vente du blé n'a pas d'influence ici.

Modalité	Rendement (q/ha)	Coût programme (€/ha)	Perte rendement net (q/ha)	Rendement net q/ha *(coût fongicides – hors coût passage pulvé)*
KWS ULTIM T1	88,6	53	2,9	85,7
KWS ULTIM T1 + T2	90,7	76	4,1	86,6

La modalité avec T1 + T2 a un coût du programme fongicide plus élevé mais entraîne tout de même un rendement net plus élevé de 0,9 q/ha que la modalité avec traitement unique. Cela s'explique par la différence de 2 q/ha de rendement brut entre les deux modalités. L'investissement dans un programme fongicide à deux traitements est justifié dans ce contexte pédoclimatique.

CONCLUSION

L'absence de récolte de la variété COMPLICE nous empêche de connaitre la nuisibilité globale des maladies de l'essai.

Il est difficile de conclure quant à l'intérêt de l'OAD Avizio puisque le déclenchement du traitement principal a eu lieu en même temps que pour la stratégie agriculteur. Le traitement relai déclenché par Avizio ne semble par contre pas avoir été nécessaire si l'on tient compte de la surface verte ; mais il demeure une incertitude sur les rendements finaux.
Les estimations d'Avizio sont globalement cohérentes avec les observations au champ, mais l'OAD ne permet pas d'estimer la fréquence et l'intensité des attaques. Les alertes de l'outil semblent par ailleurs principalement basées sur l'avancée des stades d'un modèle, plus que sur la climatologie ou sur les traitements précédents.

Les données technico-économiques sont manquantes pour conclure sur les deux traitements pivots testés. Mais si l'on se réfère aux notations de fin de cycle pour les maladies foliaires, AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha l'emporte sur LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha. A dose similaire de SDHI, l'association de 60 g de mefentrifluconazole avec 90 g de strobilurine est donc supérieure à 45 g de metconazole et 40 g de strobilurine.

Pour les maladies foliaires, le relai PROSARO 0,5 L/ha à floraison apporte un léger gain uniquement pour la base LIBRAX 0,8 L/ha + COMET 200 0,2 L/ha. Aucune différence n'a été mise en évidence sur épi. Cet enseignement peut être trompeur puisque, même si aucun intérêt n'est observé sur feuilles pour AMPLITUDE 0,6 L/ha + PRIAXOR EC 0,6 L/ha sur KWS ULTIM, il apporte au final un gain brut de plus de 2 q/ha et sa rentabilité économique est justifiée.

Cet essai a aussi permis de vérifier le comportement théorique de COMPLICE et KWS ULTIM concernant la précocité à montaison, les maladies et la verse.

Limites de l'essai :
Comme toujours, l'hétérogénéité du sol peut avoir son influence sur les résultats d'un essai en bande.
Il s'agit de plus des résultats d'une année, pour un lieu donné qui mériteraient d'être renforcés par d'autres issus de contextes différents. Ils nécessitent d'être regardés en relation avec les autres essais fongicides conduits dans le département cette campagne.

PARCELLE 4

Sujet : **Fongicide sur BTH – test de l'OAD Avizio**

Agriculteur(s) : Nicolas CHARIOT
Contact Ch. Agri. : Guillaume FREMONT
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu Serbonnes	Parcelle LA BROSSE	**Fertilisation**	16/02/21 : Ammonitrate 150 kg/ha 25/02/21 : Kiésérite 25 – 80 kg/ha 03/03/21 : Ammonitrate 298 kg/ha 01/05/21 : Ammonitrate : 135 kg/ha
Type de sol	Limon Argileux		
Variété	LG ABSALON	**Herbicides**	11/11/20 : SPOW 2.5 L/ha + TROOPER 1.8 L/ha (+ adjuvant) 31/03/21 : ALKERA 1 L/ha + MIX IN 1 L/ha
Précédent	Betterave	**Fongicides**	Selon protocole
Travail du sol	Non labour	**Insecticides**	11/11/20 : PROFI CYPERMAX 0.05 L/ha
Date de semis	09/11/2020	**Régulateurs**	
Densité de semis	160 kg/ha	**Récolte**	25/07/2021 : 88 q/ha à 12.1% humidité.

OBJECTIFS

Etudier la conduite fongicide et tester l'intérêt de l'OAD Avizio – multi maladies sur blé tendre d'hiver :

- Quel est l'intérêt de l'OAD Avizio comparé à une conduite agriculteur ?
- Quelle est la nuisibilité globale des maladies ?

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est en bandes de 21 x 400 m soit une surface de 8 400 m², avec un témoin non traité.

Description des modalités
Les modalités testées sont récapitulées dans le tableau suivant. Les modalités « agriculteur » sont conduites selon les règles de décisions de l'agriculteur. La modalité « Avizio » est déclenchée selon les préconisations de l'OAD.

Modalité		**T1 – 08/05/21**	**T2 – 10/06/21**
1.	Avizio T1	DIADEM 0.85 L/ha	/
2.	Agriculteur T1 + T2	DIADEM 0.85 L/ha	PIANO 0.4 L/ha

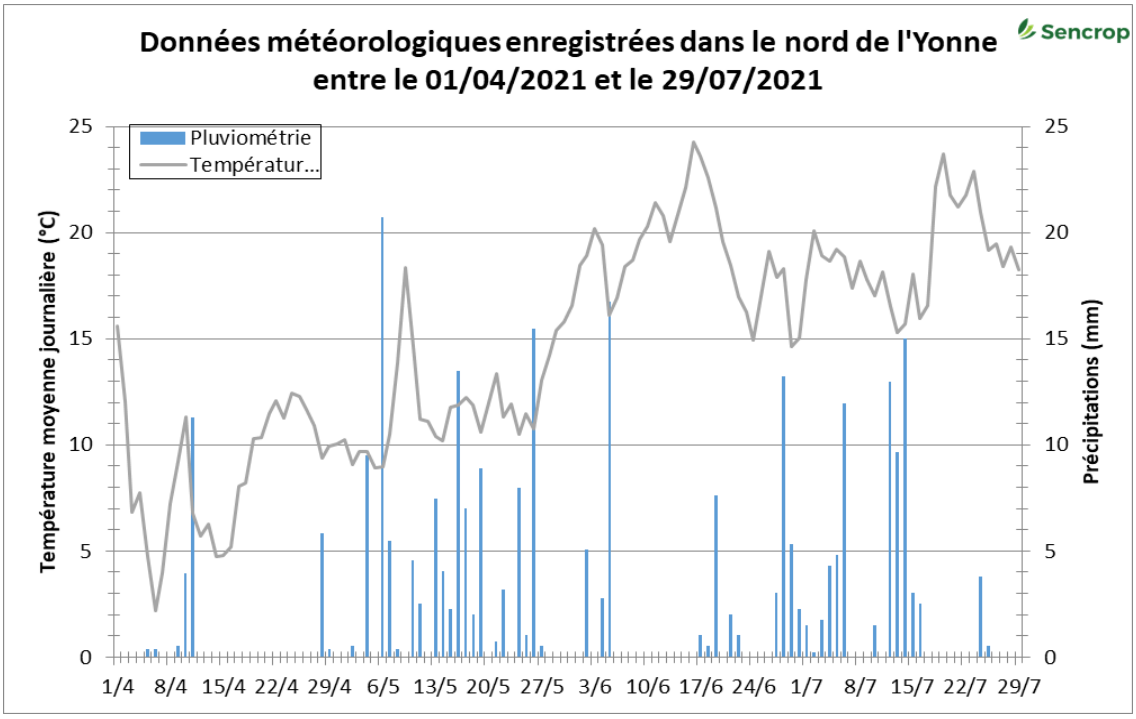
Description des matières actives utilisées par modalité (g/ha) :

groupe	Matière active	Avizio	Agriculteur
SDHI	Fluxapyroxad	42.5 g	42.5 g
Triazoles	Mefentrifluconazole	80 g	80 g
	Tébuconazole		50 g
	Prothioconazole		50 g

Plan
La modalité Avizio est située sur la parcelle selon le plan suivant :

Facteurs étudiés
Plusieurs notations de maladies sont réalisées :
- Etat des lieux de la présence de maladies au stade 2 nœuds du blé ;
- Après chaque traitement, fréquence et intensité de présence de maladies sur les 4 dernières feuilles ;
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et PMG à la récolte.

Données météorologiques (station météo localisée à Marsangy)



Le mois d'avril sec a permis de retarder l'arrivée des maladies, mais le mois de mai a été particulièrement pluvieux avec un cumul de précipitations de 110 mm. Les températures moyennes sont fraîches sur tout le printemps et début d'été, à l'exception de la 1ère quinzaine de juin.

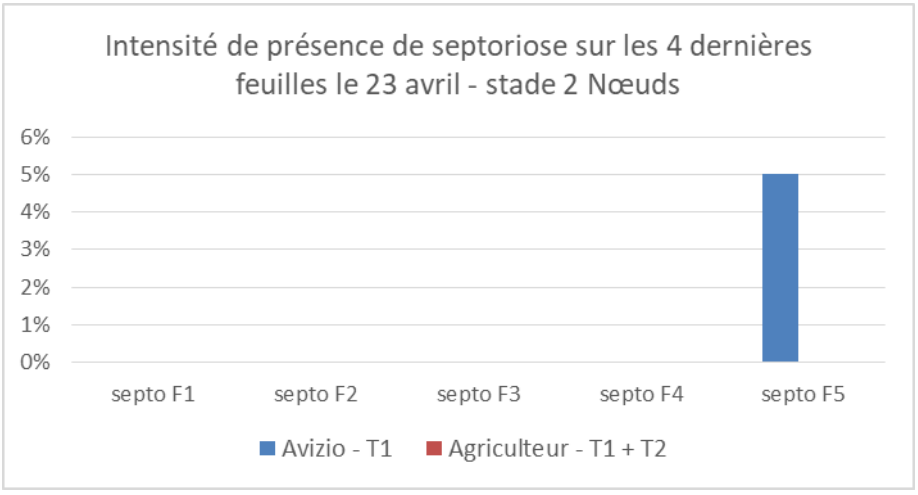
RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

Caractéristiques de la variété LG ABSALON (*source : Arvalis Institut du végétal, notes GEVES*)

La variété LG ABSALON est peu sensibles aux maladies telles que la septoriose, le piétin verse et l'oïdium.
Elle est moyennement sensible à la fusariose des épis ainsi qu'à la rouille jaune.
La parcelle étant conduite en non-labour, le risque de contamination par la fusariose est légèrement plus élevé.

L'OAD n'a déclenché aucune alerte, les seuils n'ont été atteints pour aucune maladie. Il a émis le seuil « à surveiller » en septoriose et rouille jaune à partir du 17 mai, au stade gonflement, jusqu'au stade floraison. Ce qui est cohérent avec la variété, qui est tolérante aux maladies.

Observations du 23 avril – stade 2 Nœuds : évaluation de la pression maladies



Les notations de septoriose sont exprimées en pourcentage d'intensité, en tenant compte de la surface foliaire touchée et du nombre de plants atteints. La F1 du moment correspond à la F1 définitive.

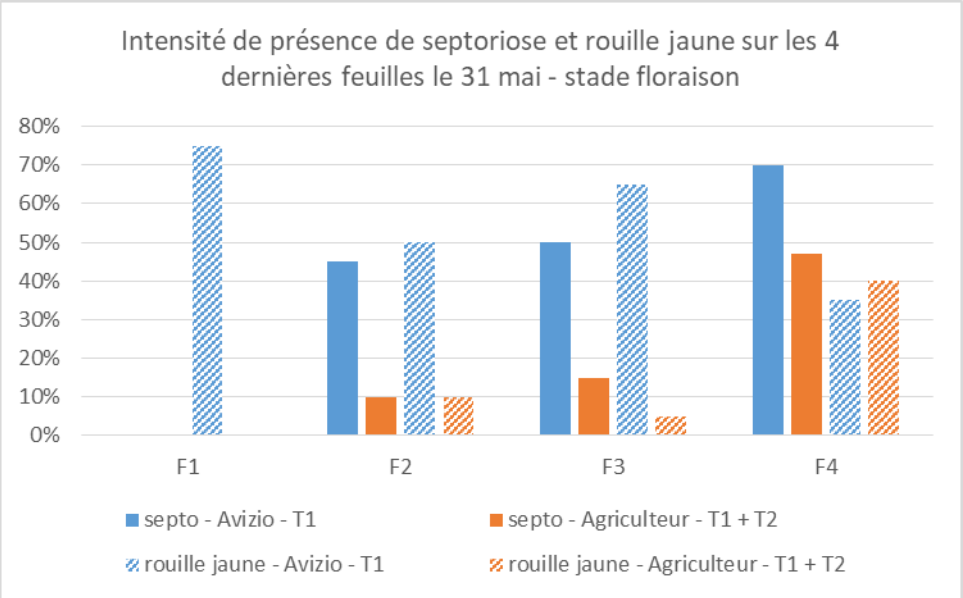
L'intensité des symptômes est très faible (seulement 5% de la F5 touchée) et correspond au début de l'incubation de septoriose. La confusion avec des tâches physiologiques à cause des amplitudes de températures du mois d'avril est possible.

Conseil CA89 : Le blé est au stade 2 N, mais le seuil de 20% des F3 du moment avec des symptômes n'est pas atteint. Il n'y a pas lieu de déclencher une intervention.

Conseil OAD Avizio du 26 avril : L'outil indique un stade de 2 Nœuds ce qui correspond aux observations du terrain. A ce stade, le risque maladies annoncé est faible. Le seuil « à surveiller » pour la septoriose et la rouille jaune est émis au stade gonflement, le 17 mai.

La météo pluvieuse du mois de mai a incité l'agriculteur à réaliser son traitement pivot avec DIADEM à 0.85 L/ha le 8 mai 2021. La bande Avizio a aussi reçu ce traitement.

Observations du 31 Mai – stade floraison

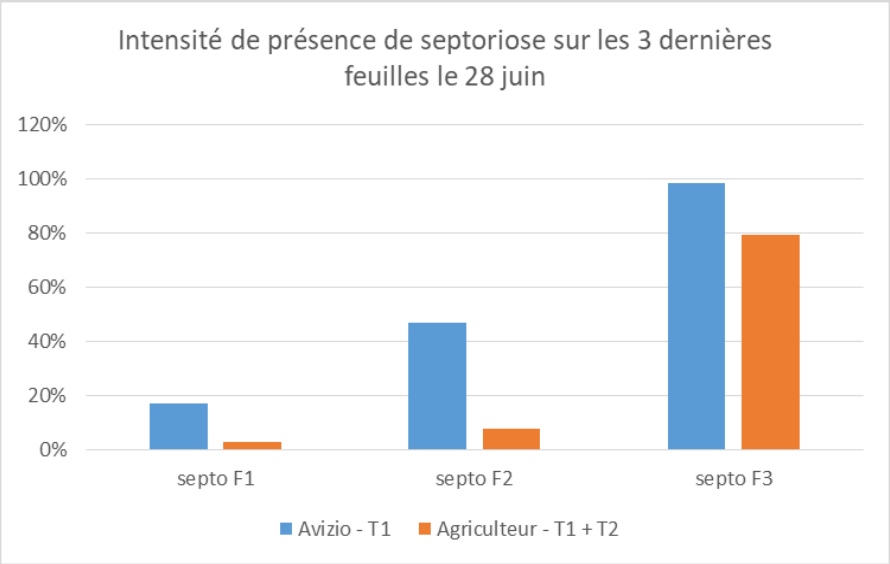


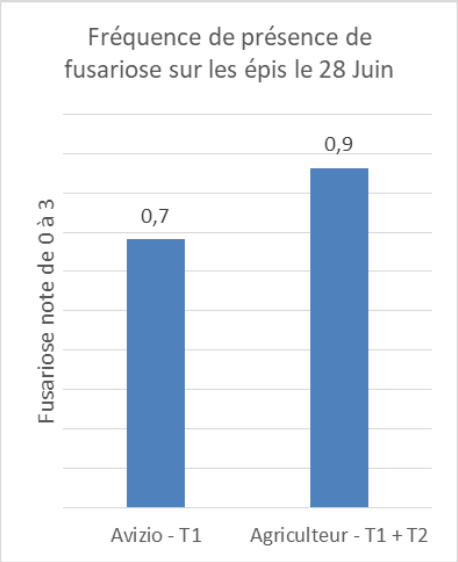
Les notations sont réalisées 3 semaines après les applications foliaires, donc les fongicides apportés sont en fin de rémanence. La septoriose s'est développée sur la modalité Avizio, à plus de 40% de la F2 et F3. La rouille jaune est très présente sur la modalité Avizio. La modalité agriculteur est moins attaquée par la septoriose et la rouille jaune. Les différences sont conséquentes entre les deux modalités, malgré le même programme fongicide appliqué au jour de la notation. Elles peuvent s'expliquer par l'hétérogénéité de la parcelle.

Conseil CA89 : Le dernier traitement date d'environ 3 semaines et le temps pluvieux semble se poursuivre. Au vu des observations de rouille jaune, un traitement relais est nécessaire.
L'agriculteur a décidé de faire un traitement de PIANO à 0.4 L/ha le 10 Juin.

Conseil OAD Avizio : L'OAD n'a pas déclenché de seuil d'alerte pour la septoriose ou la rouille jaune, seulement « à surveiller ». Le risque maladies est sous-estimé sur la parcelle. L'OAD semble se fier principalement à la variété qui est assez résistante aux maladies mais ne tient pas compte des signalements de rouille jaune dans le secteur par le réseau BSV.

Observations du 28 Juin 2021 – stade grains pâteux : évaluation finale des traitements





Au niveau de la septoriose, l'intensité de présence sur la modalité agriculteur est faible pour les deux premières feuilles : le relais avec du PIANO à 0.4 L/ha a eu son effet protecteur. La F1 de la modalité Avizio est atteinte à moins de 20% d'intensité mais la F2 à plus de 40% ce qui peut induire une nuisibilité.
Au niveau de la fusariose, la note de présence de 0 à 3 montre que moins d'un tiers des épis semblaient atteints. La protection fongicide en fin de cycle est un traitement relais contre la septoriose et la rouille jaune à une dose trop faible pour limiter la fusariose.

Cette évaluation finale des traitements montre que techniquement, au niveau des intensités d'attaques des maladies, un programme avec deux traitements fongicides était nécessaire pour limiter la nuisibilité de la septoriose et de la rouille jaune.

Récolte : évaluation technico-économique

La récolte a été réalisée avec la moissonneuse de l'agriculteur et son capteur de rendement, des échantillons ont été prélevés et ensuite analysés.
La bande de la modalité Avizio n'avait pas de surface suffisante, donc le rendement n'est pas disponible.

Les coûts des programmes fongicides sont calculés grâce aux prix indicatifs du Guide Culture de Printemps 2021 :

Modalité	Programme	Coût estimé programme
Avizio T1	DIADEM 0.85 L/ha	32,3 €/ha
Agriculteur – T1 + T2	DIADEM 0.85 L/ha	50,3 € /ha
	PIANO 0.4 L/ha	

Pour toutes les modalités, le débouché est meunier. Les différentes protections fongicides n'ont pas eu ici d'influence sur la qualité du blé.
Hypothèse de prix de vente du blé meunier (moyenne des 3 dernières années) : 185 €/T

	Rendement (q/ha)	PS	Protéines (%)	PMG (g)	Prix fongicide €/ha	Perte rendement charge fongicide (q/ha)	Rendement net (sans charge fongicide) q/ha
Avizio - T1	nd	78,5	11,6	38,0	28,5	1,5	nd
Agriculteur - T1 + T2	87,9	77,3	11,4	37,4	46,5	2,5	85,4

La nuisibilité des maladies ne peut pas être estimée en l'absence de témoin. Il est à supposer que le rendement de la modalité Avizio soit inférieur à la conduite agriculteur au vu de l'intensité de présence des maladies observées avant la récolte. La dépense supplémentaire du traitement en fin de cycle se serait justifiée pour un gain de 1 q/ha minimum. Cette hypothèse est plausible vu l'intensité des maladies observée en fin de cycle. La qualité des grains est peu impactée par le type de programme fongicide appliqué.

CONCLUSION

La nuisibilité des maladies sur cette parcelle ne peut pas être estimée.

Techniquement, la réalisation d'un traitement relais en fin de cycle avec PIANO à 0.4 L/ha permet de compléter la protection foliaire du blé. Sur cette parcelle, un traitement unique de DIADEM à 0.85 L/ha ne suffit pas pour limiter le développement des maladies.

En absence de valeurs technico-économiques, il est difficile de conclure sur l'intérêt de l'investissement fongique réalisé sur cette parcelle. Au vu des observations terrain, il est à supposer qu'un programme en deux traitements, plus coûteux, est tout de même justifié.

Limites : le dispositif en bande ne permet pas de s'affranchir des éventuelles hétérogénéités parcellaires.
Les résultats sont le reflet d'un contexte pédoclimatique donné. Ils nécessitent d'être regardés en relation avec les autres essais fongicides conduits dans le département cette campagne.

PARCELLE 5

Sujet : **Fongicide sur BTH – test de l'OAD Avizio**

Agriculteur(s) : Nicolas CHARIOT
Contact Ch. Agri. : Guillaume FREMONT
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Serbonnes Parcelle ENCOLS	**Fertilisation**	16/02/21 : Ammonitrate 150 kg/ha 25/02/21 : Kiésérite 25 – 80 kg/ha 09/03/21 : Ammonitrate 358 kg/ha 01/05/21 : Ammonitrate : 150 kg/ha
Type de sol	Argile sur alluvion	**Herbicides**	04/03/21 : BOCAGE XPERT 0.35 kg/ha + ACTIMUM 1 L/ha + SURF 2000 0.1 L/ha
Variété	COMPLICE	**Fongicides**	Selon protocole
Précédent	Maïs grain	**Insecticides**	25/11/20 : PROFI CYPERMAX 0.05 L/ha
Travail du sol	Labour / TCS	**Régulateurs**	/
Date de semis	20/10/2020	**Récolte**	25/07/21
Densité de semis	170 kg/ha		

OBJECTIFS

Etudier la conduite fongicide et tester l'intérêt de l'OAD Avizio – multi maladies sur blé tendre d'hiver :

- Quel est l'intérêt de l'OAD Avizio comparé à une conduite agriculteur ?
- Quel est l'effet du travail du sol (labour / non labour) sur la présence de maladies ?

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est en bandes de 21 x 400 m soit une surface de 8 400 m², avec un témoin non traité.

Description des modalités
Les modalités testées sont récapitulées dans le tableau suivant. Les modalités « agriculteur » sont conduites selon les règles de décisions de l'agriculteur pour les fongicides. La modalité « Avizio » est déclenchée selon les préconisations de l'OAD. En zone labour et TCS, le semis est réalisé avec passage de rotativ

e.

Modalité	Préparation du sol	T1 – 08/05/21	T1 – 12/05/21	T2 - 10/06/21
Avizio - labour	Labour		DIADEM 0.75 L/ha	
Avizio - non labour	TCS (2 passages déchaumeur)		DIADEM 0.75 L/ha	
Agriculteur – labour	Labour	DIADEM 0.75 L/ha[8]		PIANO 0.4 L/ha[9]
Agriculteur – non labour	TCS (2 passages déchaumeur)	DIADEM 0.75 L/ha		PIANO 0.4 L/ha

Description des matières actives utilisées par modalité (g/ha) :

Groupe	Matière active	Avizio	Agriculteur
SDHI	Fluxapyroxad	37.5	37.5
Triazoles	Mefentrifluconazole	75	75
	Tébuconazole		50
	Prothioconazole		50

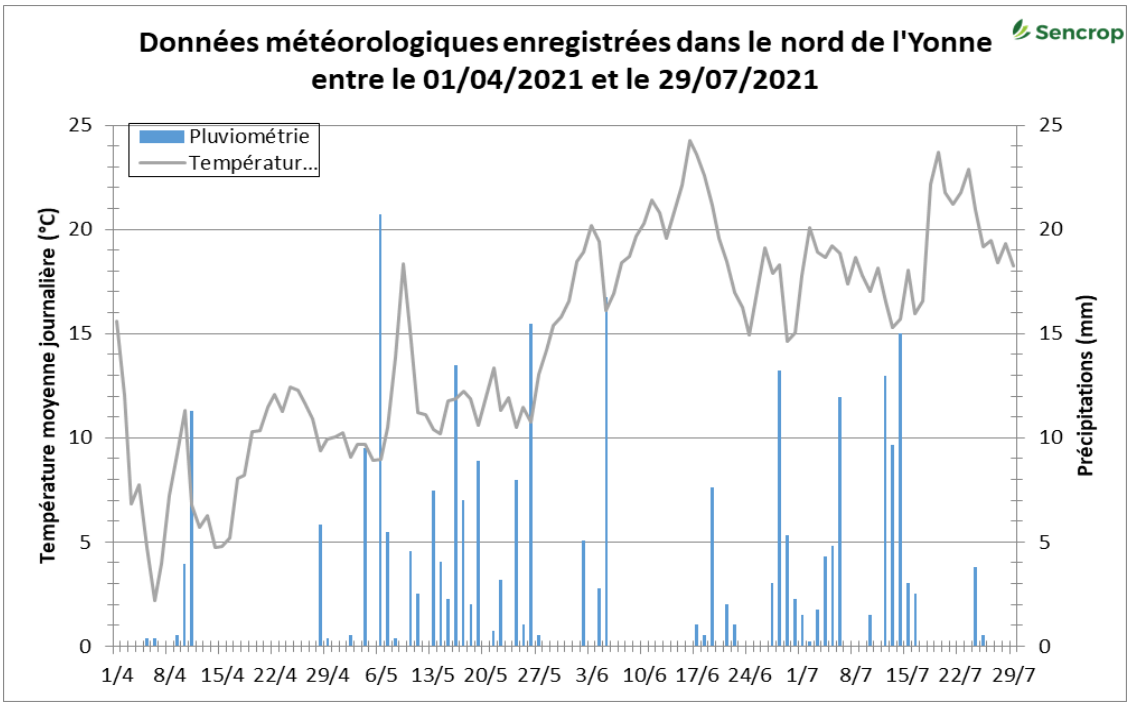
Plan
Les modalités sont situées sur la parcelle selon le plan suivant :

Facteurs étudiés
Plusieurs notations de maladies sont réalisées :
- Etat des lieux de la présence de maladies au stade 2 nœuds du blé ;
- Après chaque traitement, fréquence et intensité de présence de maladies sur les 4 dernières feuilles ;
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et PMG à la récolte.

Données météorologiques
Les données météorologiques sont celles d'une station Sencrop du réseau de la Chambre d'agriculture localisée à Marsangy.

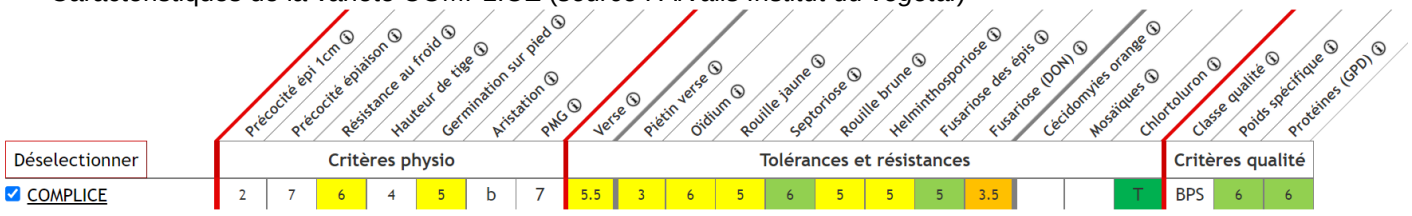
[8] Le programme DIADEM 0.75 L/ha est équivalent à un programme REVYSTAR 0.75 L/ha
[9] Le programme PIANO 0.4 L/ha est équivalent à un programme PROSARO à 0.4 L/ha

Le mois d'avril sec a permis de retarder l'arrivée des maladies, mais le mois de mai a été particulièrement pluvieux avec un cumul de précipitations de 110 mm. Les températures moyennes sont fraîches sur tout le printemps et début d'été, à l'exception de la 1ère quinzaine de juin.



RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

Caractéristiques de la variété COMPLICE (*source : Arvalis Institut du végétal*)

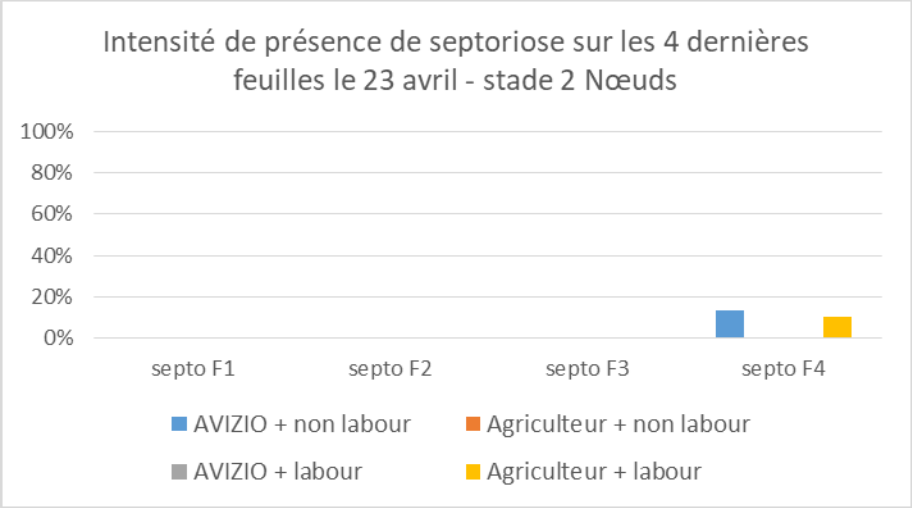


La variété COMPLICE est peu sensible à la septoriose, mais elle est moyennement sensible aux autres maladies, notamment la fusariose.
La parcelle étant un blé précédent maïs grain, le risque fusariose est plus élevé, particulièrement dans la zone non labourée.

L'OAD Avizio prend en compte le précédent cultural et le travail du sol réalisé, la parcelle présente donc selon lui un risque agronomique élevé.
L'OAD a indiqué le seuil « à surveiller » pour la septoriose le 26 avril, ce qui est assez précoce pour le stade 2 nœuds. Le 10 mai, il indique le stade DFE et présente le seuil de risque élevé pour la septoriose le 10 mai (préconisation de traitement), ce qui a entraîné un passage de l'agriculteur. Le 17 mai, le risque septoriose est resté « à surveiller » jusqu'à la floraison, et le risque rouille jaune était également à surveiller mais sans déclenchement de la part de l'OAD. Le risque fusariose en fin de cycle a été estimé à risque faible.

Observations du 23 avril – stade 2 Nœuds : évaluation de la pression maladies

Les notations de septoriose sont exprimées en pourcentage d'intensité, en tenant compte de la surface foliaire touchée et du nombre de plants atteints. La F1 du moment correspond à la F1 définitive.



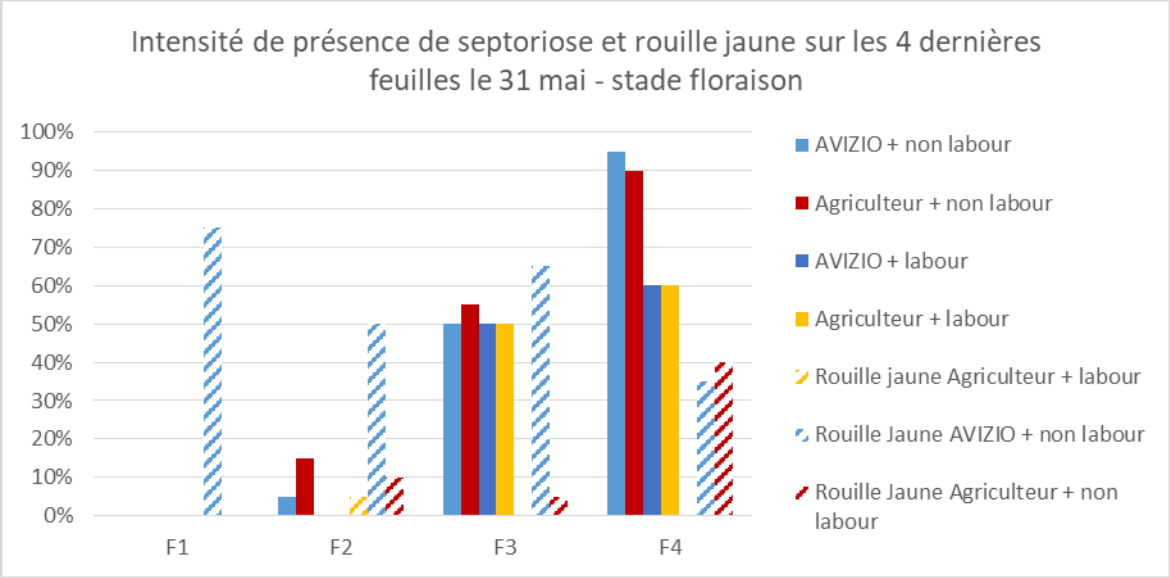
L'intensité des symptômes est faible et correspond au début de l'incubation de septoriose. La confusion avec des tâches physiologiques à cause des amplitudes de températures du mois d'avril est possible.

Conseil CA89 : Le blé est au stade 2 N, mais le seuil de 20% des F3 du moment avec des symptômes n'est pas atteint. Il n'y a pas lieu de déclencher une intervention, mais la septoriose est à surveiller vu les pluies annoncées.

Conseil OAD Avizio du 26 avril : L'outil indique un stade atteint de 2-3 Nœuds ce qui est légèrement précoce par rapport aux observations du terrain. Le seuil « à surveiller » est tout de même annoncé pour la septoriose. Cette mise en garde paraît un peu précoce. Il est possible de corriger le stade dans l'OAD.

Par la suite, la météo pluvieuse a incité l'agriculteur à réaliser son traitement pivot avec DIADEM à 0.75 L/ha le 8 mai 2021. L'OAD AVIZIO a indiqué un seuil de risque septoriose élevé et donc déclenché un traitement le 10 mai au stade dernière feuille étalée, donc l'agriculteur est également passé avec DIADEM à 0.75 L/ha sur les modalités Avizio le 12 mai.

Observations du 31 Mai – stade floraison



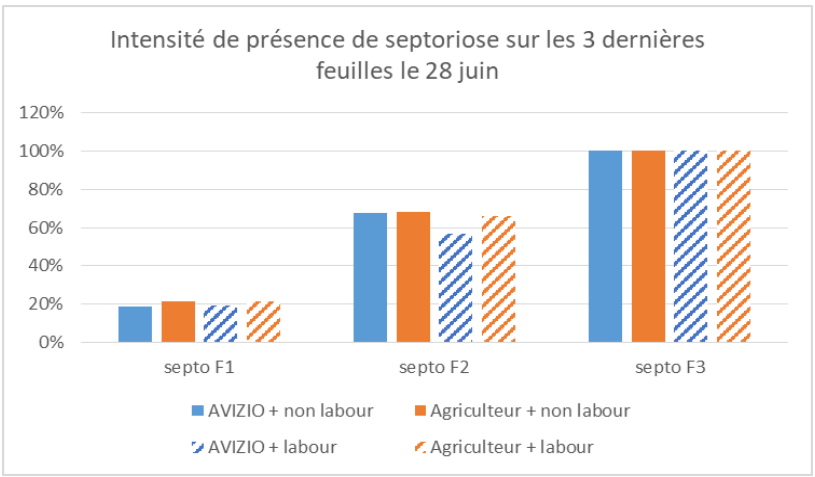
Les notations sont réalisées 3 semaines après les applications foliaires, donc les fongicides apportés sont en fin de rémanence. Les intensités de septoriose sont faibles sur la F2 définitive. Sur les F3 et F4, les différences s'observent selon le travail du sol : l'intensité de septoriose est moins importante pour les modalités labourées. La rouille jaune est observée principalement sur la modalité Avizio en non labour et agriculteur en non labour, la situation est plus à risque.

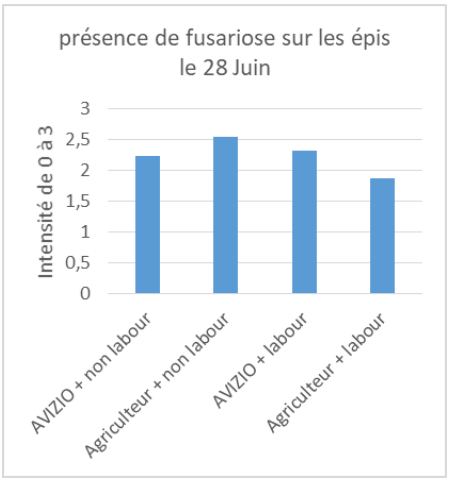
Conseil CA89 : Le stade gonflement est passé, il n'y a pas lieu de faire un relais pour la septoriose. En revanche, la pression rouille jaune en zone non labour incite à un passage supplémentaire. Le risque fusariose est élevé avec un précédent maïs grain, d'autant plus en zone non labourée. Un traitement de fin de cycle semble judicieux au vu des températures douces du moment, favorables au développement des maladies.

Conseil OAD Avizio : Le stade annoncé est floraison ce qui correspond à l'observation terrain. La septoriose est encore au stade « à surveiller » mais passe au seuil « risque faible » la semaine suivante. En revanche l'alerte rouille jaune n'est pas donnée car l'OAD est paramétré en parcelle labourée, ce qui correspond à la réalité terrain pour les modalités derrière labour. Il n'y a pas de risque fusariose annoncé.

Au vu de la pression rouille jaune, du risque fusariose élevé après un maïs et des conditions pluvieuses, l'agriculteur a décidé de faire un traitement de PIANO à 0.4 L/ha le 10 Juin.

Observations du 28 Juin 2021 – stade grains pâteux : évaluation finale des traitements



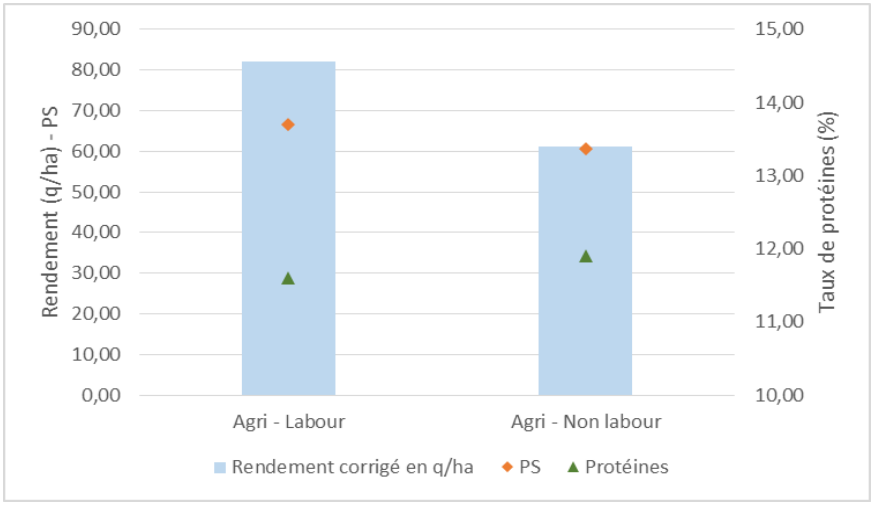


Il y a peu de différences d'intensités de septoriose selon les modalités. La protection contre la septoriose a été efficace avec moins de 20% d'intensité de septoriose sur les F1. Des notes (entre 0 et 3) de présence de symptômes de fusariose sur épis ont été estimées en fin de cycle. La modalité Agriculteur avec ou sans labour montre une nette différence : en TCS, la fusariose est plus intensément présente. Le traitement relais appliqué le 10 juin sur les modalités « agriculteur » a limité la présence de fusariose. L'absence de témoin non traité nous empêche de pouvoir tirer des conclusions. En zone non labourée, c'est la modalité Avizio qui n'a pas eu de traitement relais à épiaison qui semble moins attaquée par la fusariose. Cela peut s'expliquer par l'hétérogénéité du terrain et les notations réalisées sur une moins grande surface pour la modalité Avizio. La différence d'intensité de fusariose n'est pas élevée (notes de 2,2 et 2,5 sur une échelle de 0 à 3) entre les deux modalités non labourées.

A ce stade, l'OAD ne présente aucun seuil de risque car les stades d'applications sont dépassés. Il n'y a pas eu d'alerte fusariose, car l'OAD était paramétré pour une parcelle labourée.

Récolte fin Juillet 2021 : évaluation technique

La récolte a été réalisée avec la moissonneuse de l'agriculteur et son capteur de rendement, des échantillons ont été prélevés et ensuite analysés.
Les bandes des modalités Avizio n'avaient pas de surface suffisante, donc le rendement n'est pas disponible pour ces deux modalités.



La nuisibilité des maladies ne peut pas être estimée en l'absence de témoin, mais elle est à minima de 20,7 q/ha.

Le meilleur rendement est celui de la modalité labourée. Lors de l'analyse des grains, l'échantillon de la partie non labourée était moins sain, avec des grains chétifs et fusariés. Cela, ainsi que l'attaque de rouille jaune en zone non labourée explique cette différence forte de rendement. La protection de PIANO à 0.4 L/ha en fin de cycle n'a pas été suffisante pour limiter l'impact des maladies sur le rendement. La qualité des grains est fortement impactée en zone non labourée, avec un PS de 60. Le taux de protéines est bon, supérieur à 11%.
Les photos suivantes présentent l'état des grains après récolte :

Figure 6: modalité labourée

Figure 5: modalité non labourée

Qualité des échantillons :

Modalité	rendement (q/ha)	PMG (g)	PS	Humidité (%)	Protéines (%)
Avizio (T1) - Labour	nd	36,8	64,6	12,9	11,3
Agri (T1 + T2)- Labour	82,0	34,4	66,6	12,9	11,6
Agri (T1 + T2)- Non labour	61,3	29,0	60,6	13,2	11,9
Avizio (T1)- Non labour	nd	22,6	53,1	12,9	12

La qualité des échantillons a été mesurée en laboratoire. On remarque que les PMG et PS des modalités en zone non labour sont faibles, notamment la modalité Avizio avec un PMG de seulement 22,6 g et un PS de 53,1. Le rendement n'est probablement pas très élevé pour cette modalité.

Evaluation économique :

Les coûts des programmes fongicides sont calculés grâce aux prix indicatifs du Guide Culture de Printemps 2021.

Modalité	Programme	Coût estimé programme
Avizio T1	DIADEM 0.75 L/ha	28,5 €/ha
Agriculteur – T1 + T2	DIADEM 0.75 L/ha	46,5 € /ha
	PIANO 0.4 L/ha	

Pour toutes les modalités, pour réaliser une évaluation économique, le débouché est estimé meunier pour toutes les modalités, malgré un PS largement inférieur à 76. Les différentes protections fongicides n'ont pas eu ici d'influence sur le taux de protéines du blé.
Hypothèse de prix de vente du blé meunier (moyenne des 3 dernières années) : 185 €/T

Modalité	Rendement (q/ha)	Coût programme (€/ha)	Perte rendement net (q/ha)	Rendement net (q/ha)
Avizio non labour	nd	28.5	nd	nd
Avizio labour	nd	28.5	nd	nd
Agri non labour	61,3	46,5	2,5	58,8
Agri labour	81,9	46,5	2,5	79,4

Le programme fongicide des modalités Avizio est moins coûteux. En l'absence de données de rendement, des conclusions ne peuvent être tirées. En revanche, pour la conduite agriculteur, le rendement net de la parcelle labourée est supérieur de 20,7 q/ha par rapport à la zone non labourée. Cela confirme l'intérêt du labour sur les maladies telles que la rouille jaune et la fusariose derrière un maïs grain.
Au niveau des charges de mécanisation, en moyenne le coût de chantier d'un passage de déchaumeur (disques ou dents) est estimé à 30€, et le coût de chantier d'un labour est estimé à 65€. Sur cette parcelle, la préparation du sol en TCS correspond à 2 passages de déchaumeurs. Les charges de mécanisations sont donc similaires en fonction des deux conduites et n'ont pas d'influence sur la marge semi-nette.

CONCLUSION

La nuisibilité globale de cet essai ne peut être estimée, mais elle est au moins de 20 q/ha ce qui confirme l'intérêt d'une protection fongicide avec deux traitements et un labour dans ce contexte pédo-climatique.

Techniquement, au niveau des intensités de maladies observées, l'avantage est donné aux modalités ayant reçu DIADEM à 0,75 L/ha puis un traitement relais PIANO à 0,4 L/ha en fin de cycle. Les modalités traitées avec seulement DIADEM à 0,75 L/ha ont été plus attaquées par la rouille jaune notamment. Cela s'explique assez simplement par le plus faible dosage en triazole du programme : le méfentrifluconazole à 75 g/ha ne suffit pas pour lutter contre la rouille jaune.
L'essai a démontré un impact positif du labour sur un blé implanté derrière maïs pour limiter les maladies, particulièrement la fusariose. Cela se retrouve sur la qualité des grains à la récolte et sur le rendement final.

Globalement, les conseils Avizio sont cohérents avec le paramétrage qui a été réalisé pour les modalités labourées.

Limites : le dispositif en bande ne permet pas de s'affranchir des éventuelles hétérogénéités parcellaires. Les résultats sont le reflet d'un contexte pédoclimatique donné. Ils nécessitent d'être regardés en relation avec les autres essais fongicides conduits dans le département cette campagne.

PARCELLE 6

Sujet : **Fongicide sur BTH – test de l'OAD Avizio**

Agriculteur(s) : Patrick CHARIOT
Contact Ch. Agri. : Guillaume FREMONT
Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Vinneuf	**Fertilisation**	31/07/20 : 32P+18K 100 kg/ha 17/02/21 : Ammonitrate 80 UN/ha 23/02/21 : Sulfate MGO 100 kg/ha 04/03/21 : Ammonitrate 100 UN/ha 05/05/21 : Ammonitrate 40 UN/ha
Type de sol	Argilo-calcaire		
Variété	LG ABSALON	**Herbicides**	06/11/20 : PENTIUM FLO 1.5 L/ha 06/11/20 : VALMAX 0.5 L/ha 22/04/21 : AXIAL PRATICE 1 L/ha + MIX-IN 1 L/ha
Précédent	Blé	**Fongicides**	Selon protocole
Travail du sol	Non labour	**Insecticides**	06/11/20 : SPARK 0.075 L/ha
Date de semis	19/10/2020	**Régulateurs**	10/03/21 : C5 FLEX 2 L/ha
Densité de semis	150 kg/ha	**Récolte**	22/07/21 – 85 q/ha

OBJECTIFS

Etudier la conduite fongicide et tester l'intérêt de l'OAD Avizio – multi maladies sur blé tendre d'hiver :

- Quel est l'intérêt de l'OAD Avizio comparé à une conduite agriculteur ?

PROTOCOLE

Dispositif
Le dispositif est en bandes de 21 x 400 m soit une surface de 8 400 m², avec un témoin non traité.

Description des modalités
Les modalités testées sont récapitulées dans le tableau suivant. Les modalités « agriculteur » sont conduites selon les règles de décisions de l'agriculteur. La modalité « Avizio » est déclenchée selon les préconisations de l'OAD.

Modalité	T0 – 02/04/21	T1 – 21/04/2021	T2 – 08/05/2021	T3 – 01/06/2021
Avizio			DIADEM 0.6 L/ha	
Agriculteur	KAYAK 1.9 L/ha	PRO PLEX 450 0.4 L/ha SOLEIL 0.36 L/ha		GINWAY 0.6 L/ha

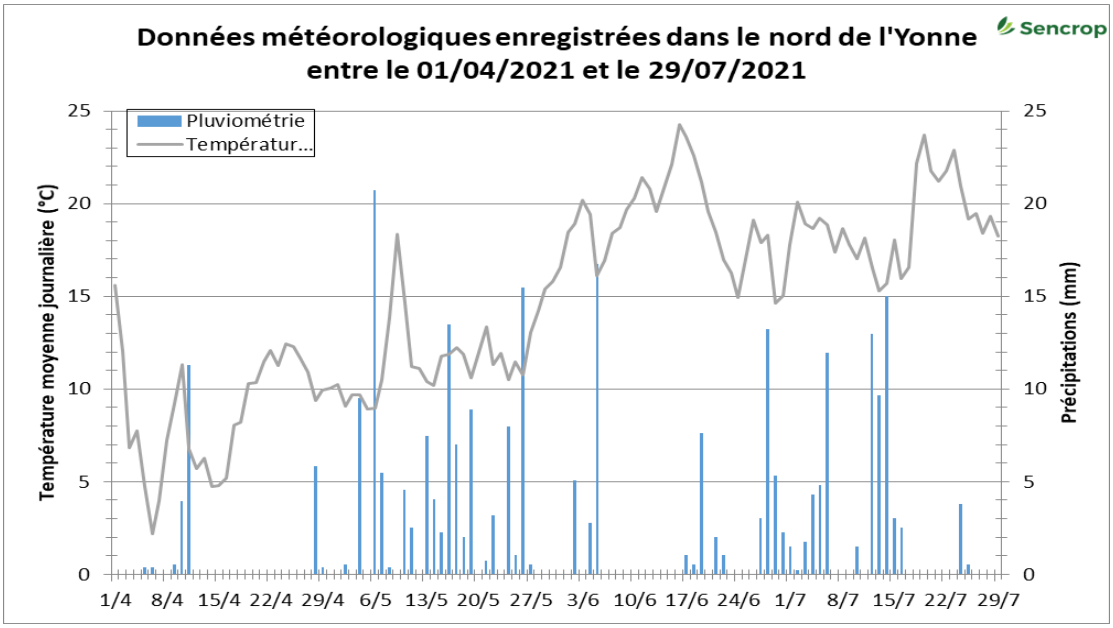
Description des matières actives utilisées par modalité :

Groupe	Matière active	Avizio	Agriculteur
SDHI	Fluxapyroxad	30 g	
	Bixafen		45 g
contact multisite	Cyprodinyl		570 g
Triazoles	Mefentrifluconazole	60 g	
	Tébuconazole		98,5 g
	Bromuconazole		60 g
	Prothioconazole		60 g
Imidazole	Prochloraze		180 g

Plan
La modalité Avizio est située sur la parcelle selon le plan suivant :

Facteurs étudiés
Plusieurs notations de maladies sont réalisées :
- Etat des lieux de la présence de maladies au stade 2 nœuds du blé ;
- Après chaque traitement, fréquence et intensité de présence de maladies sur les 4 dernières feuilles ;
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et PMG à la récolte.

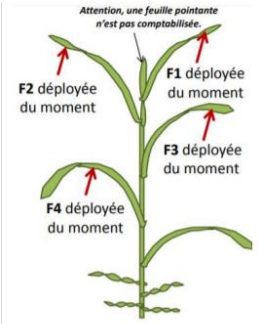
Données météorologiques (Station localisée à Marsangy)
Le mois d'avril sec a permis de retarder l'arrivée des maladies, mais le mois de mai a été particulièrement pluvieux avec un cumul de précipitations de 110 mm. Les températures moyennes sont fraîches sur tout le printemps et début d'été, à l'exception de la 1ère quinzaine de juin.



RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

Caractéristiques de la variété LG ABSALON (*source : Arvalis Institut du végétal*)

La variété LG ABSALON est peu sensibles aux maladies telles que la septoriose, le piétin verse et l'oïdium.
Elle est moyennement sensible à la fusariose des épis ainsi qu'à la rouille jaune.
La parcelle étant un blé sur blé, en non-labour, le risque de contamination par le piétin verse et la fusariose est légèrement plus élevé.

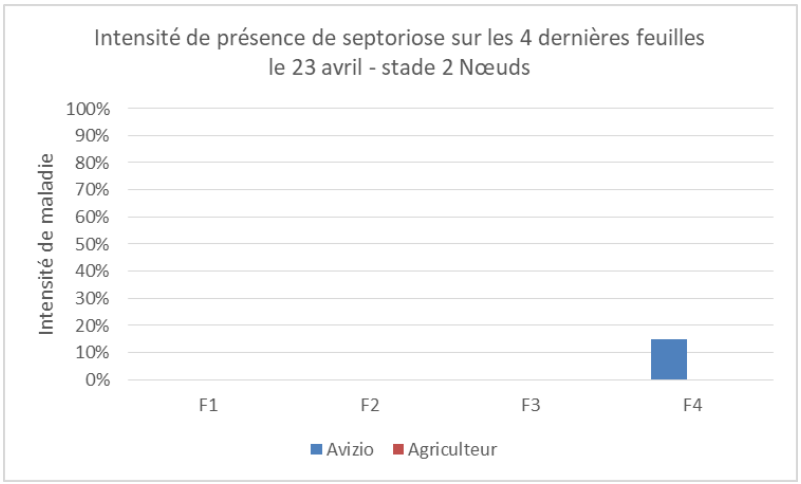


Les observations ont été réalisées le 23 avril et le 31 mai.
A noter, qu'oïdium, rouille jaune, piétin verse n'ont pas été observés lors de ces observations. Ainsi, seulement de la septoriose était présente.

Les bilans hebdomadaires de l'OAD ont déclenché un seuil septoriose « à surveiller » à partir du 26 avril malgré un début de printemps plutôt sec. Un déclenchement de traitement a été annoncé le 10 mai, ce qui a conduit à un traitement le 8 mai sur la modalité Avizio. Par la suite, les seuils de risque ont été seulement « à surveiller » en septoriose, en rouille jaune, et risque faible pour la fusariose.

Observations du 23 avril – Stade 2 Nœuds : 1ère évaluation de la pression maladies

Le graphique suivant présente l'intensité de présence de septoriose sur les 4 dernières feuilles. La F1 est définitive.



L'intensité des symptômes de septoriose est minime sur la modalité Avizio non traitée. Elle est présente seulement sur la F4 à hauteur de 15 %, ce qui correspond au début d'incubation. La confusion avec des tâches physiologiques dues aux amplitudes de températures est possible.

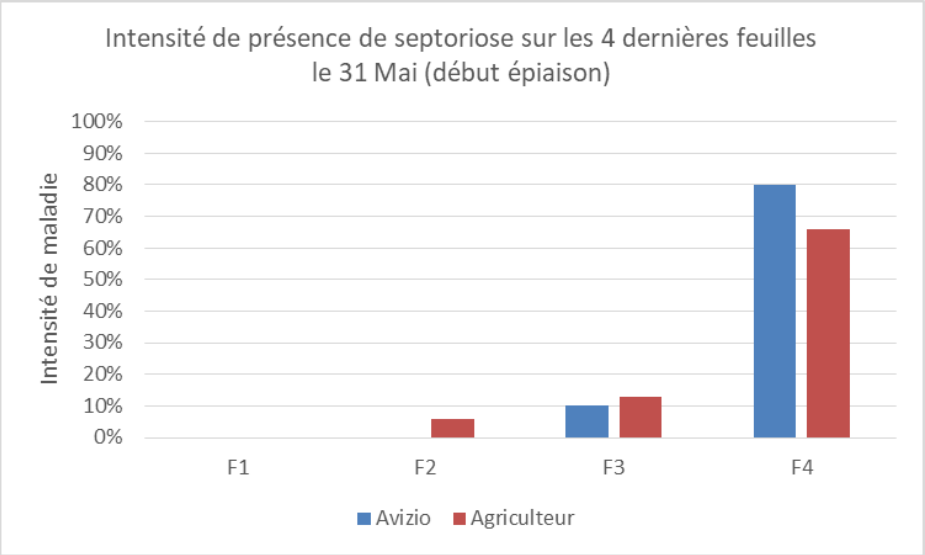
L'agriculteur a déjà réalisé deux protections fongicides le 02 avril avec du KAYAK 1,9 L/ha et le 21 avril avec PRO PLEX 450 à 0,4 L/ha et SOLEIL à 0,36 L/ha, suivant ses pratiques historiques.

Conseil CA89 : Le stade 2N est atteint mais la pression maladie est faible. Il n'y a pas lieu de déclencher une intervention.

Conseil Avizio du 26 avril : L'OAD indique un stade de développement de 2-3 Nœuds ce qui est légèrement en avance par rapport à la réalité terrain. Il émet une alerte « à surveiller » pour la septoriose, ce qui est précoce au vu de la faible pression maladies observée. L'OAD peut être réajusté en fonction des notations terrain afin d'avoir plus de précisions dans ses préconisations.

L'OAD a déclenché le seuil d'intervention au 10 mai, donc l'agriculteur a réalisé un traitement DIADEM à 0,6 L/ha le 08 mai, au stade dernière feuille étalée.

Observations du 31 Mai – Stade épiaison : évaluation du traitement principal



Ces comptages interviennent 3 semaines après l'application fongicide de la modalité Avizio, et un 6 semaines après celle de la modalité agriculteur. L'action des fongicides est donc en fin de rémanence. La modalité Avizio a été mieux protégée par l'apport au stade DFE qui a agi sur la F1 et la F2 définitive. L'intensité de septoriose est légèrement plus élevée pour la modalité agriculteur sur les F2 et F3.

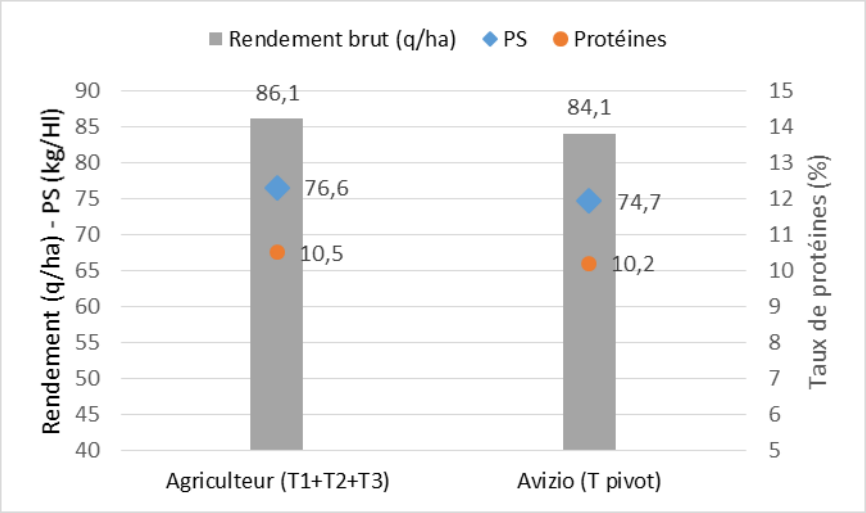
Conseil CA89 : le seuil des 20% de F3 avec symptômes n'est pas atteint, il n'y a pas lieu de déclencher un traitement relais, d'autant plus que seule la septoriose est observée (absence de rouille jaune).

Conseil Avizio du 31 mai : Le seuil de septoriose est « à surveiller » mais l'OAD ne déclenche pas de traitement. Le seuil de rouille jaune est également « à surveiller » depuis le 17 mai. Le stade annoncé est mi-épiaison. L'avertissement pour la septoriose ne reflète pas la faible fréquence observée sur la F3 à la suite des premiers traitements.

Au vu de la météo pluvieuse, l'agriculteur a tout de même réalisé un traitement relais avec GINWAY 0,6 L/ha le 01 juin.

Récolte le 22 juillet 2021 : évaluation technique

La récolte a été réalisée avec la moissonneuse de l'agriculteur et son capteur de rendement, des échantillons ont été prélevés et ensuite analysés.



La nuisibilité globale des maladies ne peut pas être définie, elle est au minimum de 2 q/ha entre les deux modalités traitées.
Le meilleur rendement brut est la modalité agriculteur avec 2 q/ha de plus que la modalité Avizio. L'apport de 3 traitements fongicides comparé à 1 seul ne permet pas de gain significatif de rendement. Le traitement T3 en fin de cycle avec 0,6 L/ha de GINWAY a pu protéger le blé de la fusariose, car le PS est légèrement plus élevé. Le taux de protéines est similaire pour les deux modalités.
L'application seule de DIADEM 0.85 au stade dernière feuille étalée a aussi permis une bonne protection foliaire.

Evaluation économique :
Les coûts des programmes fongicides sont calculés grâce aux prix indicatifs du Guide Culture de Printemps 2021.

Modalité	Programme	Coût estimé programme	Coût estimé programme
Avizio	T2- DIADEM 0.6 L/ha	34,2 €/ha	34,2 €/ha
Agriculteur T1 + T2 + T3	T0 - KAYAK 1.9 L/ha	38,0 €/ha	95,6 €/ha
	T1 –PRO PLEX 450 0.4 L/ha SOLEIL 0.36 L/ha	18,6 €/ha	
	T3 – GINWAY 0.6 L/ha	39,0 €/ha	

Pour les trois modalités, le débouché du blé est meunier malgré un faible taux de protéines. La réfaction due au PS n'est pas appliquée dans les calculs.

Hypothèse de prix de vente du blé meunier (moyenne des 3 dernières années) : 185 €/T

Modalité	**Rendement brut (q/ha)**	**Coût programme fongicide (€/ha)**	**Rendement net (q/ha)** *(hors programme fongicide)*
Agriculteur (T1+T2+T3)	86,1	95,6	80,9
AVIZIO (T pivot)	84,1	34,2	82,3

Le rendement net prend en compte le coût du programme fongicide (hors coût des passages de pulvérisateur). Le coût du programme fongicide de l'agriculteur étant très élevé, cette modalité a donc un rendement net inférieur à la modalité Avizio avec un traitement unique. Le coût du programme fongicide n'est pas compensé par le gain de rendement brut de 2 q/ha seulement. Le coût de passage du pulvérisateur n'est pas compris ici, mais le rendement net serait davantage inférieur pour la modalité agriculteur, avec 3 passages contre 1.

CONCLUSION

La modalité Avizio en 1 seul passage stratégique au stade DFE présente un intérêt à la fois économique et environnemental par rapport à la stratégie de l'agriculteur en 3 passages.
Pour lutter contre la septoriose, mieux vaut une seule intervention bien positionnée (dernière feuille étalée) plutôt que deux traitements trop précoces et un troisième plus tardif.

Les conseils Avizio sont assez cohérents avec la réalité du terrain, avec un déclenchement au stade dernière feuille étalée. Dans cet essai, les conseils Avizio sont justifiés techniquement et économiquement.

Limites : le dispositif en bande ne permet pas de s'affranchir des éventuelles hétérogénéités parcellaires.
Les résultats sont le reflet d'un contexte pédoclimatique donné. Ils nécessitent d'être regardés en relation avec les autres essais fongicides conduits dans le département cette campagne. L'absence de témoin non traité empêche d'avoir une détermination de la nuisibilité réelle des maladies sur cet essai.

PARCELLE 7

Sujet : **Fongicide sur BTH**

Agriculteur(s) : Jean Charles FOURDONNIER

Contact Ch. Agri. : Elodie JOUDELAT

Campagne **2020-2021**

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Lieu	Egriselles le Bocage	**Fertilisation**	22/02 : Nitrovert 260 kg/ha 09/03 : Solution 390 282 l/ha 28/04 : Solution 390 100 l/ha 20/05 : Ammonitrate 33.5 33uN Total : 245 uN + 10uMgO + 49 uS
Type de sol	Limons battants	**Herbicides**	26/11 : ANTILOPE 0,5 l/ha + CODIX 1,5 l/ha
Variété	Rubisko	**Fongicides**	Selon protocole
Précédent	Maïs grain	**Insecticides**	26/11 : MANDARIN PRO 0,1 l/ha
Travail du sol	31/10 : Labour	**Régulateurs**	24/03 : C5 FLEX 2 l/ha
Date de semis	31/10	**Molluscicides**	/
Densité de semis	350 grains / m²	**Récolte**	30/07 ; Moyenne parcelle : Rendement : 88,8 q/ha ; PS : 71.6 kg/hl Protéines : 12.4 %

OBJECTIFS

Etudier différentes stratégies fongicide sur blé tendre d'hiver :

- Comparaison de différents produits commerciaux et matières actives à différentes doses.
- Vérifier ou non l'intérêt du traitement relai à épiaison en fonction du traitement pivot précédent.

PROTOCOLE

Dispositif en bandes de 16 à 20 m de large sur environ 200 m de long.
Description des modalités : Les modalités testées sont récapitulées dans le tableau suivant.

Modalité	T1 – 11 mai	T2 – 1er juin
0	/	/
1	PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha	/
2	PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha	EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha
3	QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	/
4	QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha
5	QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	/
6	QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha

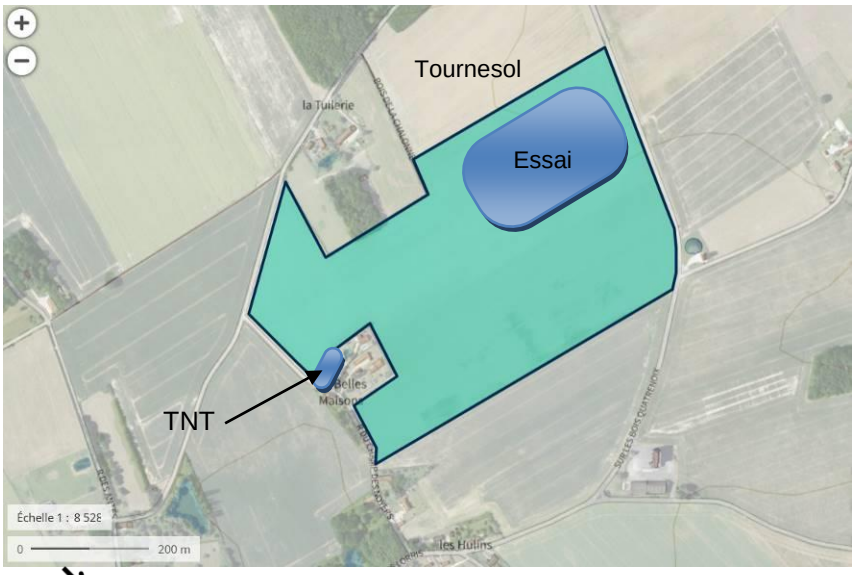
Le seul témoin non traité existant correspond à une ZNT de 5m. Cependant celle-ci est située à l'opposé de la parcelle et sa conduite est entièrement sans produits phytosanitaires (et non uniquement sans fongicide), ce qui invite à relativiser les observations obtenues sur cette zone.

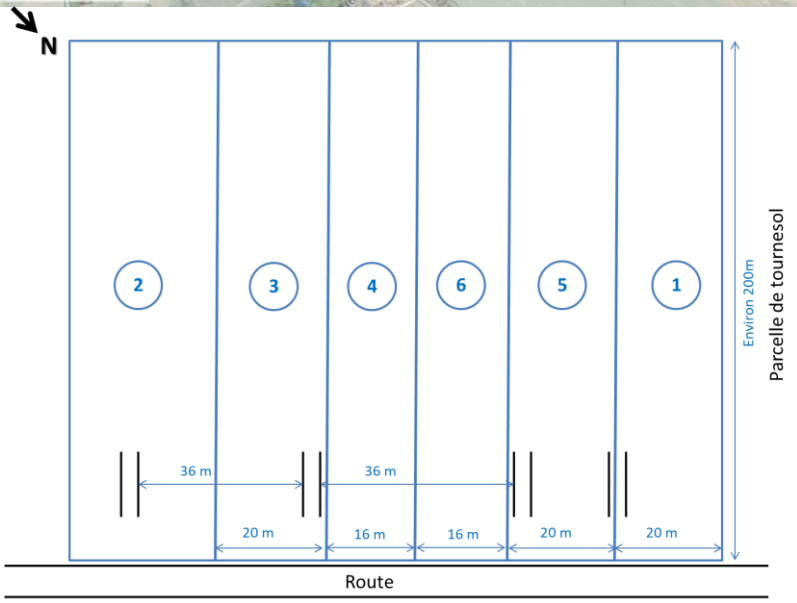
Description des matières actives utilisées par modalités :

Modalité	Fluxapyroxad	Pyraclostrobine	Metconazole	Fenpicoxamid	Tébuconazole	Prochloraze	Azoxystrobine
0	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
1	**26 g**	**57 g**	**34 g**	0 g	0 g	0 g	0 g
2	**26 g**	**57 g**	**34 g**	0 g	**159 g**	**321 g**	**65 g**
3	0 g	0 g	**45 g**	**25 g**	0 g	0 g	0 g
4	0 g	0 g	**45 g**	**25 g**	**159 g**	**321 g**	**65 g**
5	0 g	0 g	**45 g**	**50 g**	0 g	0 g	0 g
6	0 g	0 g	**45 g**	**50 g**	**159 g**	**321 g**	**65 g**

Plan

Les modalités sont situées sur la parcelle selon les plans suivants :





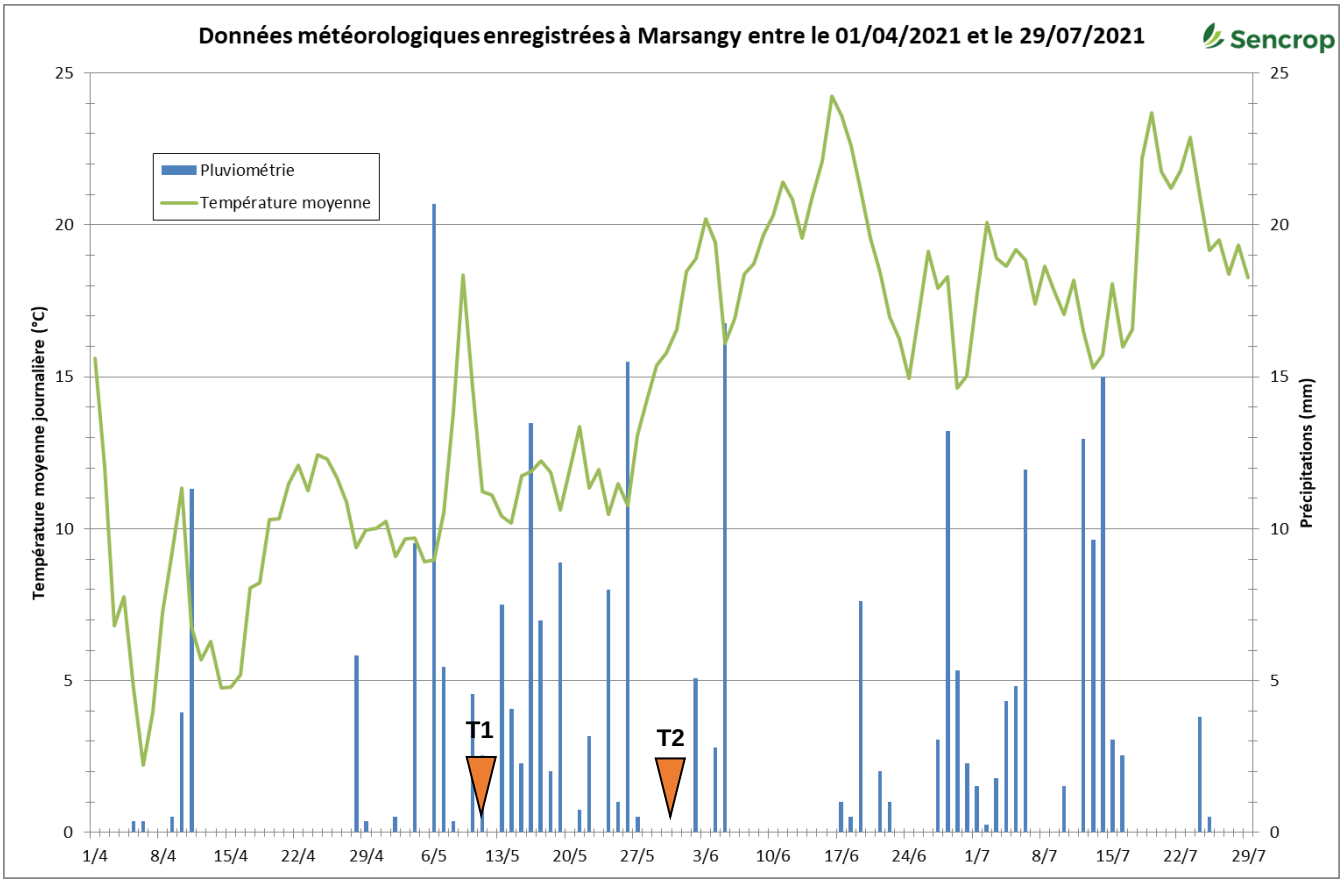
Facteurs observés

Après chaque traitement, des notations maladies ont été réalisées :
- Fréquence des 4 dernières feuilles atteintes par la septoriose début juin,
- Intensité de la septoriose sur les 2 dernières feuilles et de la fusariose sur épis fin juin,
- Rendement aux normes, teneur en protéines, poids spécifique et poids de mille grains à la récolte.

Données météorologiques

Les relevées proviennent de la station météo Sencrop située à 6 km de la parcelle d'essai. Il a plu au total, 275 mm entre avril et juillet, avec notamment des mois de mai et juillet particulièrement humides (respectivement 118 mm et 74 mm).
Les températures moyennes sont plutôt fraiches, hormis à la mi-juin.

Le traitement pivot T1 a été positionné après une forte pluie et des températures douces début Mai, favorables à la dispersion des maladies. Le deuxième traitement suit le mois de Mai humide et précède le temps doux de Juin.

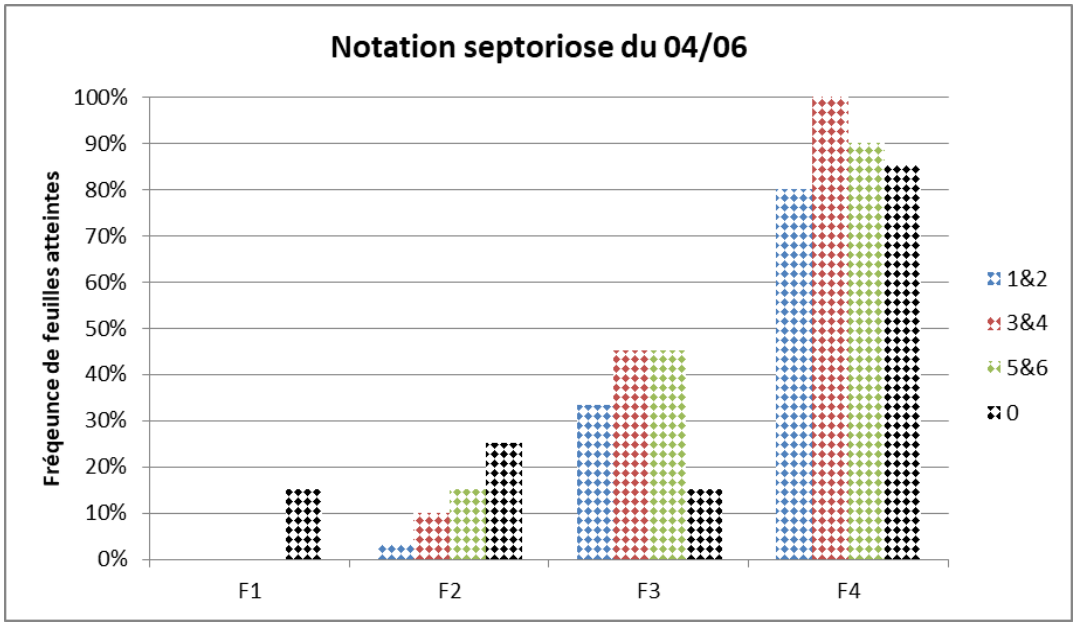


RESULTATS, ANALYSES ET COMMENTAIRES

Observations du 4 juin – Stade début floraison : 1ère évaluation du traitement pivot.

Dans le tableau suivant, les notations septoriose sont exprimées en pourcentage de feuilles atteintes par la septoriose (fréquence). La F1 correspond à la dernière feuille qui est étalée (ici F1 définitive).

N°	Modalités	Septoriose				Remarques
		F1	F2	F3	F4	
1& 2	PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha	0%	3%	33%	80%	Présence de rouille jaune sur 3% des F2
3& 4	QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	0%	10%	45%	100%	
5& 6	QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	0%	15%	45%	90%	Présence de rouille jaune sur 5% des F1 et des F2
0	TNT	15%	25%	15%	85%	Présence de rouille jaune sur 5% des F2 Présence d'oïdium sur 5% des F3



Le témoin non traité présente davantage de maladies sur les F1 et F2, et se situe dans la moyenne des F4. Cependant la proportion de F3 touchée est nettement en retrait, cela peut s'expliquer par son éloignement géographique et sa faible surface par rapport aux autres modalités.

La meilleure stratégie à ce stade semble être PRIAXOR EC 0,38 L/ha + RELMER PRO 0,38 L/ha (modalité 1&2). Peu de différences sont observées entre QUESTAR 0,5 L/ha + METCOSTAR 0,5 L/ha (3&4) et QUESTAR 1 L/ha + METCOSTAR 0,5 L/ha (5&6). Le doublement de la dose de fenpicoxamid n'a pas eu d'influence.

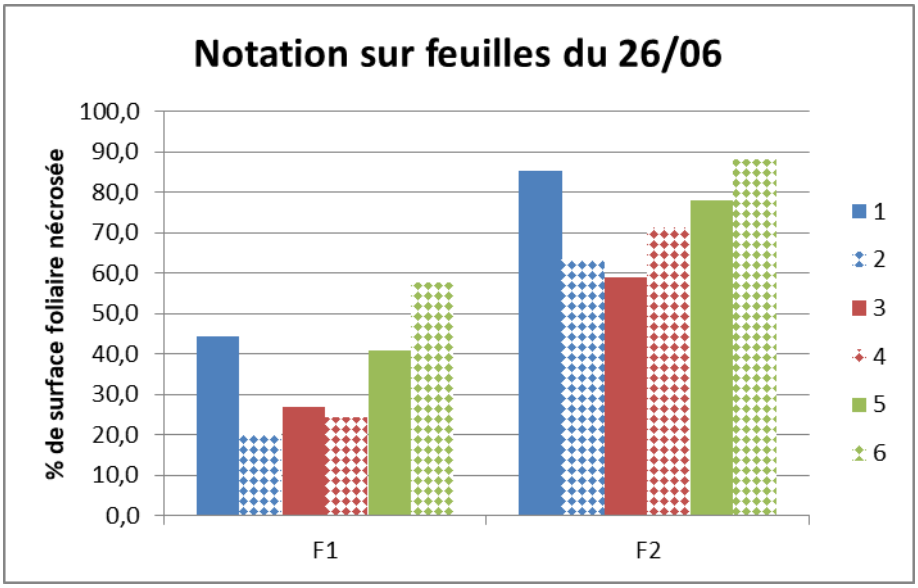
Concernant la rouille jaune, des traces sont observées dans 3 observations sur 4 (TNT, PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha et QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha). Ces différences ne sont pas significatives. Aucun des programmes testés ici n'a suffi à contrôler l'émergence de rouille jaune dans le climat favorable de l'année, ou alors ils sont tous en fin de rémanence.

Des traces d'oïdium sont observées dans le témoin non traité, peut être lien avec sa localisation abritée.

Observations du 26 juin – Stade grain pâteux : évaluation du traitement pivot et son relais à floraison.

Dans le tableau suivant, les comptages sont exprimés en pourcentage de surface foliaire nécrosée (cause maladies ou sénescence). Les F1 et F2 correspondent aux deux dernières feuilles définitives.
L'état sanitaire des épis a été noté de façon qualitative sur une échelle de 0 à 3 ; 0 traduisant une absence de symptômes et 3 correspondant à un épi avec de nombreuses traces de fusariose.

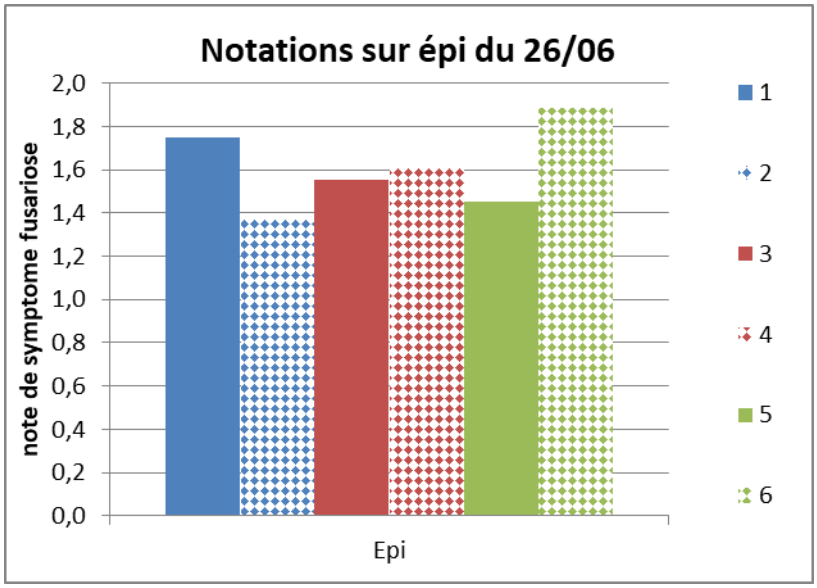
N°	Modalités	Etat sanitaire Epi	Surface nécrosée F1	Surface nécrosée F2
1	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha	1,8	44,5	85,3
2	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	1,4	20,5	63,5
3	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	1,6	26,8	59,0
4	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	1,6	24,4	71,4
5	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	1,5	40,8	78,0
6	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	1,9	57,8	88,3



Les modalités auxquelles il reste le plus de surface verte sont PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha relayé avec un T2 EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha (modalité 2); ainsi que QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha (modalité 3).

En traitement unique, le doublement de la dose de QUESTAR (modalités 3 et 5) n'a pas permis de gain comme attendu, les performances sont même au contraire dégradées.
L'association SDHI+strobilurine du PRIAXOR EC parait en retrait par rapport à la nouvelle famille de la fenpicoxamid (modalités 1 et 3). Le PRIAXOR EC n'a pas conservé son avance des précédents comptages et a nécessité un relai supplémentaire pour atteindre le même niveau de feuillage vert. Cela pourrait s'expliquer par une persistance d'action plus longue du QUESTAR.

La base PRIAXOR EC est par ailleurs la seule pour laquelle un relai de protection à floraison apporte un gain. Pour les bases QUESTAR, le dernier fongicide parait au contraire en aggraver les symptômes ; et ce, paradoxalement, d'autant plus que la dose de QUESTAR est importante.



Les notes de symptômes de fusariose sont extrêmement similaires entre les stratégies, et plutôt élevées en lien avec le contexte humide du mois de juin.
A noter aussi la date du relais le 1er Juin réalisée lorsque la floraison était déjà engagée ; ce qui a sans doute eu une influence négative sur l'efficacité fusariose de l'intervention.
Sur épi, ce relai à floraison a eu un effet bénéfique dans 1 cas, neutre dans un autre et négatif dans le dernier. En tendance, c'est encore PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha relayé avec EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha (modalité 2) qui tire le mieux son épingle du jeu.

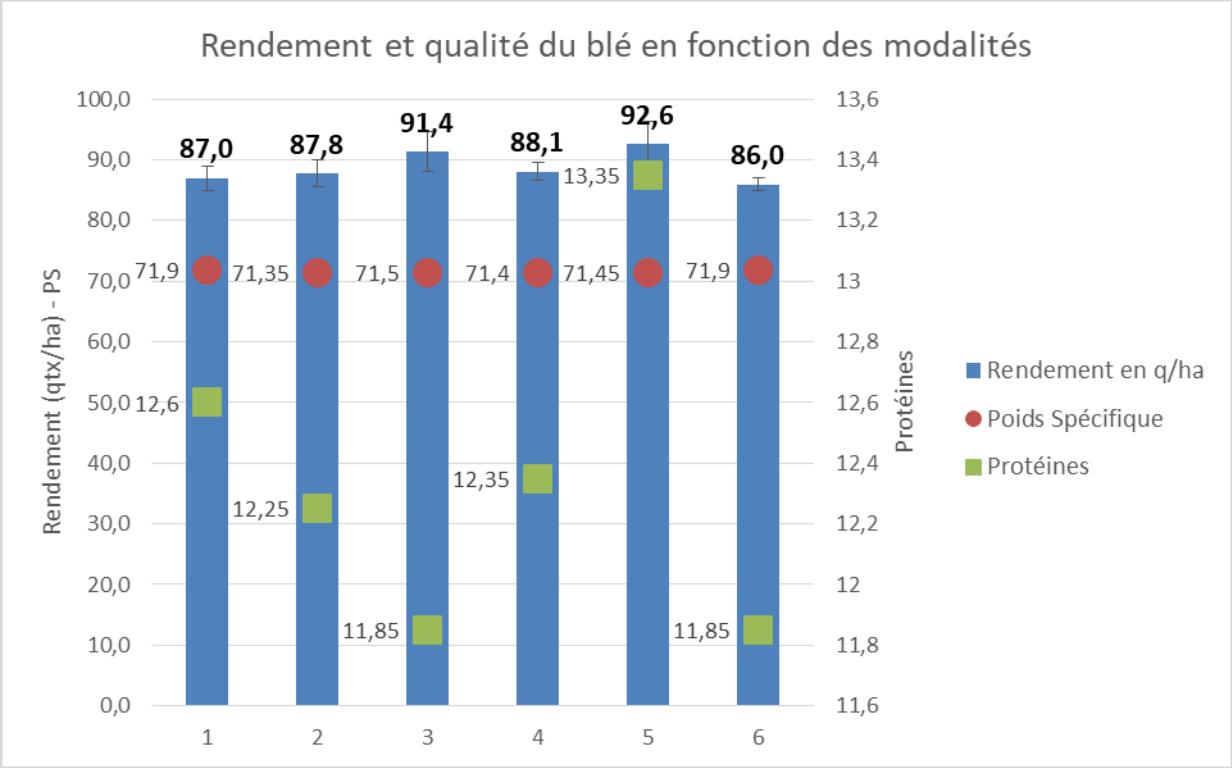
Le témoin non traité n'a pas été noté car il était encore entièrement vert et versé contrairement aux autres modalités. Cela s'explique sans doute par la différence de localisation sur la parcelle.

RUBISKO non traité, le 26/06

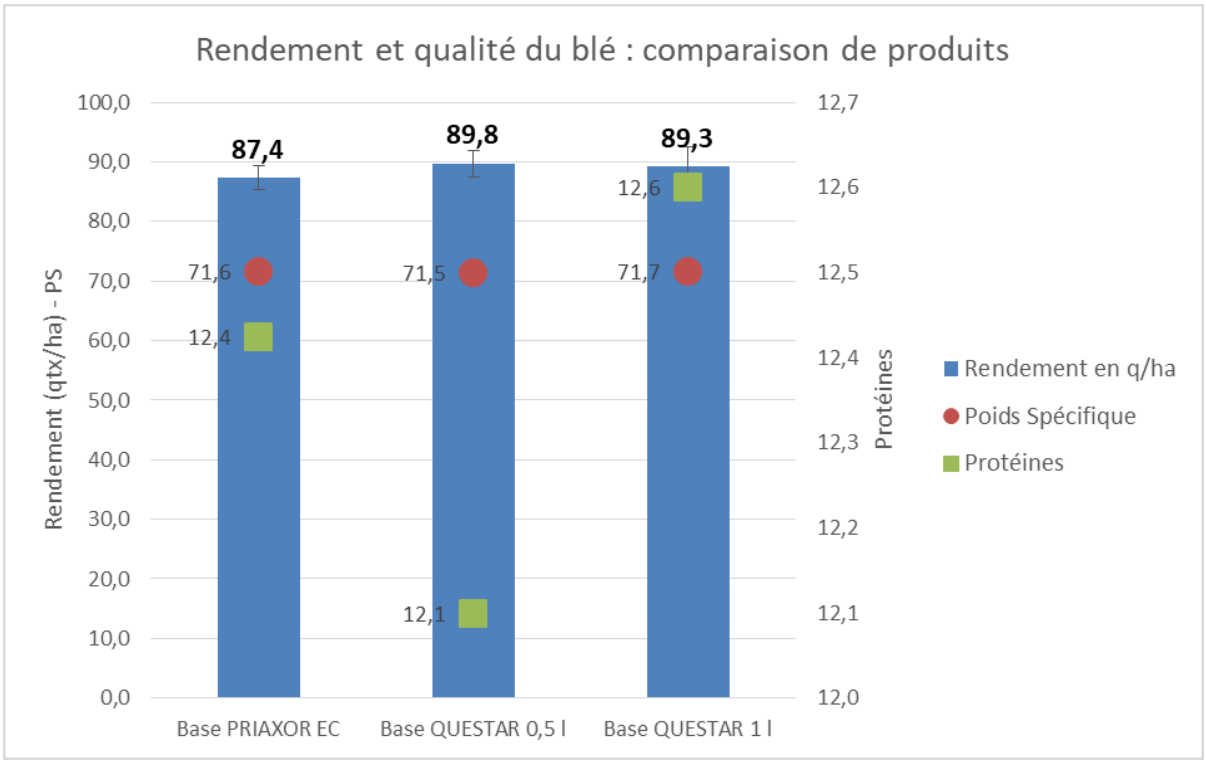
Récolte le 30 juillet : évaluation technique
L'essai a été récolté en placettes avec la moissonneuse de l'agriculteur et un peson. Des échantillons ont à chaque fois été prélevés et analysés.

N°	Modalités	Rendement brut corrigé (q/ha)	Protéines (%)	PS (kg/hl)	PMG (g)
1	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38	87,0	12,6	71,9	41,3

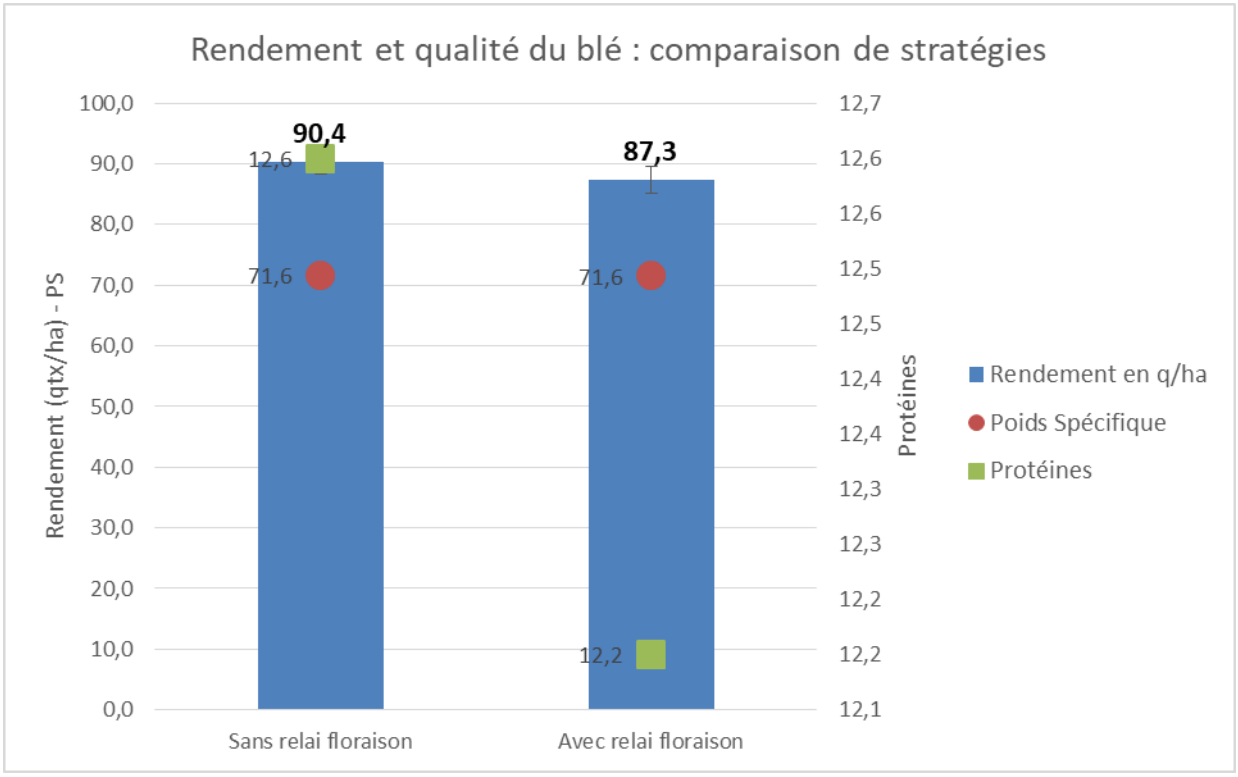
	l/ha				
2	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	87,8	12,3	71,4	42,8
3	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	91,4	11,9	71,5	43,8
4	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	88,1	12,4	71,4	42,6
5	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	92,6	13,4	71,5	39,9
6	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	86,0	11,9	71,9	43,9



Les rendements s'échelonnent de 86,0 à 91,4 q/ha, soit une variation de 5,4 q/ha.
Les teneurs en protéines sont toutes au-dessus de la norme de 11,5 % pour la panification, et présentent une variation d'1,5 point entre les extrêmes des modalités.
Par contre, en cohérence avec le temps pluvieux en juillet, les PS sont faibles, tous inférieurs à 76 et même à 72 kg/hl. Les valeurs sont toutes très proches et ne permettent pas de discriminer les modalités.
La variété RUBISKO a un PMG moyen de 45g. Les PGM de l'essai sont bons, variant entre 39.9 g et 43.9 g. Les différences ne sont pas significatives entre les modalités.



Dans la continuité des observations sur feuilles, les modalités avec une base SDHI+strobilurine (PRIAXOR EC) sont légèrement en retrait en termes de rendement par rapport à la nouveauté à base de fenpicoxamide (QUESTAR), avec un peu plus de 2 q d'écart. Aucun effet dose n'a par contre été mis en évidence pour cette dernière.
Le choix du traitement pivot n'a pas eu d'influence sur la teneur en protéines.



L'effet nul voir dépréciatif du traitement relai à floraison se confirme dans les résultats de rendements, avec 3 q en moins en moyenne pour ces modalités. L'écart est plus marqué avec les bases QUESTAR (modalités avec un meilleur rendement) qu'avec le PRIAXOR EC.
L'écart pour les protéines n'est pas significatif.

Evaluation économique

Hypothèses (moyenne des 3 dernières années) :
Prix de vente du blé = 185€/t
Coût des produits retenu pour l'évaluation économique (indicatif) : AZOXYSTAR = 25 €/l ; EPOPEE NEO = 25 €/l ; METCOSTAR 90 et RELMER PRO = 30 €/l ; PRIAXOR EC = 56 €/l ; QUESTAR = 25 €/l

N°	Modalités	Coût indicatif du programme fongicide	Rendement brut corrigé (q/ha)	Rendement net (q/ha) *(coût programme fongicide – hors passage pulvé)*
1	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha	33 €/ha	87,0	85,2
2	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	69 €/ha	87,8	84,1
3	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	28 €/ha	91,4	89,9
4	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	64 €/ha	88,1	84,6
5	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha	40 €/ha	92,6	90,4
6	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha	76 €/ha	86,0	81,9

Toutes les modalités sont dans la même classe de critère qualité. Le débouché est donc identique et le prix de vente du blé n'a pas d'influence ici.
Le coût du passage de pulvérisateur n'a été pris en compte. Si cela était le cas, l'écart de rentabilité entre les stratégies de traitement unique et les stratégies avec 2 traitements ne ferait qu'augmenter.

Le rendement net obtenu par rapport au coût des programmes fongicides et au rendement brut des modalités montre un intérêt pour les modalités 3 et 5 avec un traitement unique à base QUESTAR + METCOSTAR.
Il aurait été intéressant de connaître la nuisibilité de l'essai pour estimer l'intérêt économique des traitements fongicides.

Aspects des grains

N°	Modalités	Photos	
1	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha		
2	T1 - PRIAXOR EC 0,38 l/ha + RELMER PRO 0,38 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha		
3	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha		
4	T1 - QUESTAR 0,5 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha		
5	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha		
6	T1 - QUESTAR 1 l/ha + METCOSTAR 90 0,5 l/ha T2 - EPOPEE NEO 1,2 l/ha + AZOXYSTAR 0,26 l/ha		

Il n’y a pas de différence visuelle de l’état des grains en fonction des modalités. Les grains sont sains.

CONCLUSION

Il nous est impossible de conclure quant à la nuisibilité globale des maladies dans cet essai, puisque le témoin non traité n'a pas été suivi jusqu'au bout. Nous savons cependant, que celle-ci est au minimum de 5,4 q/ha.

La fenpicoxamide semble une molécule prometteuse pour la lutte contre les maladies du blé, en renfort des familles habituelles (SDHI, strobilurine et triazole) touchées à la fois par le développement de résistance et par les restrictions réglementaires.
Dans une optique de durabilité, il convient de limiter son utilisation à une application par an et de toujours l'associer à une autre molécule.
L'augmentation de la dose de QUESTAR, au-delà de 0,5 L/ha, en association avec 45 g de metconazole n'a pas eu ici d'intérêt agronomique et technico-économique.

De plus, malgré une fin de cycle humide, le traitement relai à floraison n'a pas permis de gain supplémentaire, et ce d'autant plus que le traitement pivot était performant.

Limites de l'essai :
L'hétérogénéité du sol peut avoir son influence sur les résultats d'un essai en bande.
Il s'agit de plus des résultats d'une année, pour un lieu donné qui mériteraient d'être renforcés par d'autres issus de contextes différents.

ESSAI REALISE PAR :

Contact(s):

BOUILLÉ Marie m.bouille@yonne.chambagri.fr
DERELLE Damien dderelle@seineyonne.fr

Sujet	**Variétés de blé tendre d'hiver en AB**
Agriculteur(s) / Exploitation :	Loïc FAYNOT
Secteur géographique :	Yonne, Marsangy
Campagne :	2020-2021
Type d'essai :	Micro-parcelles randomisées

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol	Limon sans calcaire à silex (17% Argile, 2,3% MO)	**Date de semis**	06/11/2020
Variété	Selon protocole	**Densité de semis**	450 gr/m²
Précédent	Luzerne (3ans)	**Fertilisation**	aucune
Travail du sol	Labour	**Désherbage**	aucun
Facteurs et conditions limitants	Pente, présence de cailloux	**Date de récolte**	29/07/2021

OBJECTIF

Connaitre les caractéristiques des variétés de blés tendres d'hiver dans le contexte pédoclimatique de l'Yonne.

PROTOCOLE

- **Dispositif :**

Le dispositif mis en place est en micro-parcelles randomisées avec 4 répétitions.

- **Description des modalités**

Les variétés mises en place sont intégrées au réseau d'essai national Expébio.
28 variétés de blé tendre d'hiver ont été implantées.

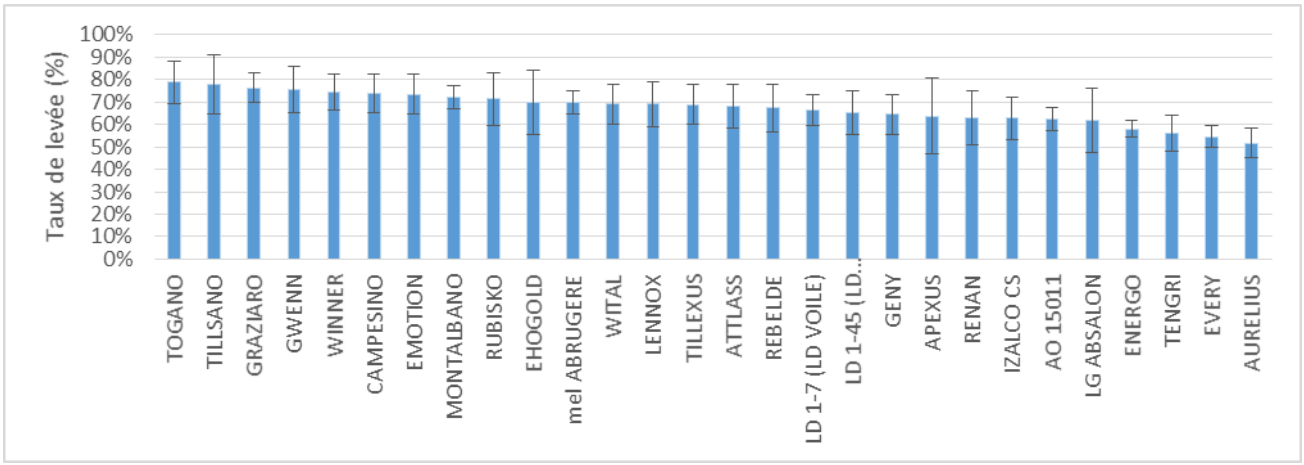
- **Mesures réalisées :**

- Suivi de la culture : Taux de levée, pouvoir couvrant, hauteur, stade épi 1 cm, date d'épiaison, maladies
- Nombre épis /m², rendement, qualité des variétés.

RESULTATS

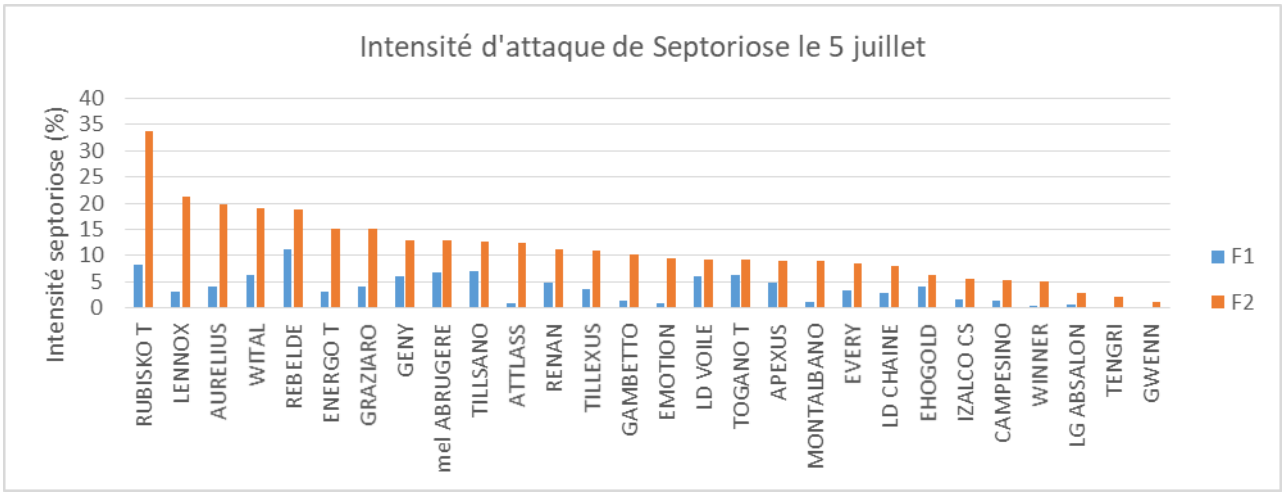
- **Taux de levée**

Le peuplement a été compté le 26 Novembre soit 20 jours après le semis. Pour toutes les variétés, le taux de levée est supérieur à 50%. Certaines variétés telles que TOGANO, TILLSANO, GRAZIARO et GWENN ont un bon taux de levée, qui est supérieur à 75%. Les variétés ENERGO, TENGRI, EVERY et AURELIUS présentes des taux de levée inférieurs à 60%. Ces différences peuvent s'expliquer par la dynamique de levée plus ou moins tardive en fonction des variétés.



- **Maladies notations le 5 juillet 2021**

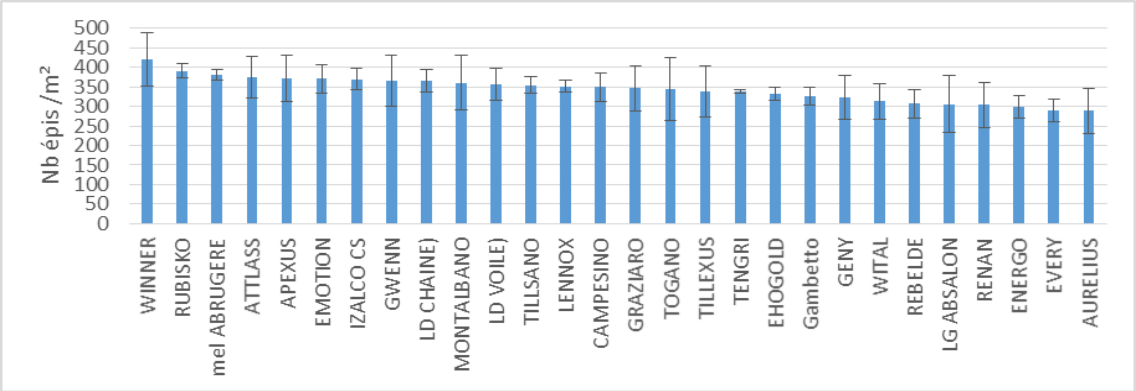
La rouille jaune a été observée sur TOGANO, ENERGO, RUBISKO, MONTALBANO, GWENN,



CAMPESINO (quelques pustules).

Les attaques de maladies sont globalement faibles sur l'essai, ce qui est dû au début de printemps sec puis un temps pluvieux mais frais en mai, qui a limité la dissémination des maladies. RUBISKO, LENNOX et AURELIUS ont eu une intensité de présence de septoriose de plus de 20% sur la F2, mais la F1 est peu touchée.
GWENN, TENGRI et LG ABSALON sont très peu attaquées. Globalement les intensités de maladies observées sont corrélées avec les résistances variétales à la septoriose.

- **Nombre d'épis /m²**



Le nombre d'épis au m² est élevé pour cet essai. Il y a peu de différences significatives entre les variétés, avec des moyennes variant de 290 à 420 épis/m² (respectivement AURELIUS et WINNER).

- **Caractéristiques des variétés observées**

Variété	Peuplement (nb pied /m²)	Nb épis /m²	Précocité Epiaison10	Précocité stade épi 1cm11	Pouvoir couvrant 12			Hauteur (cm)
					Epi 1cm	1 nœud	Épiaison	
APEXUS	293	373	7,5	6,9	2	4	7	75
ATTLASS	314	375	6	9,8	3	4	5	69
AURELIUS	238	289	6,5	4,5	2	4	6	77
CAMPESINO	323	350	6,5	4,1	3	4	7	71
EHOGOLD	318	332	6	2,9	3	4	7	95
EMOTION	332	370	6	5,0	4	4	6	83
ENERGO T	257	299	6,5	4,5	2	4	6	90
EVERY	236	290	6,5 ou 6	3,5	2	3	7	82
GAMBETTO	278	326	5,5	3,9	4	4	5	70
GENY	290	323	7	7,4	4	3	5	80
GRAZIARO	346	347	5,5	4,3	4	3	7	107
GWENN	346	366	6	4,2	3	4	6	71
IZALCO CS	276	370	8	10,6	2	3	6	75
LD CHAINE	294	365	6,5	6,7	3	4	7	69
LD VOILE	300	356	6,5	6,5	2	3	5	75
LENNOX	316	352	6,5	3,6	3	3	6	80
LG ABSALON	290	306	6,5	5,7	3	4	5	63
mel ABRUGERE	306	381		5,5	3	4	6	69
MONTALBANO	326	361	5,5	4,2	2	3	6	75
REBELDE	305	307	7,5	6,9	3	3	6	65
RENAN	285	304	6	3,8	2	3	7	69
RUBISKO T	312	391	6,5	4,2	4	4	6	64
TENGRI	245	339	5	4,0	2	3	6	97
TILLEXUS	311	340	6	4,3	3	3	6	91
TILLSANO	342	355	7	5,6	2	3	6	83
TOGANO T	366	345	6	4,9	3	4	6	76
WINNER	335	420	6,5	9,3	3	4	7	72
WITAL	311	313	6,5	8,2	3	3	7	86

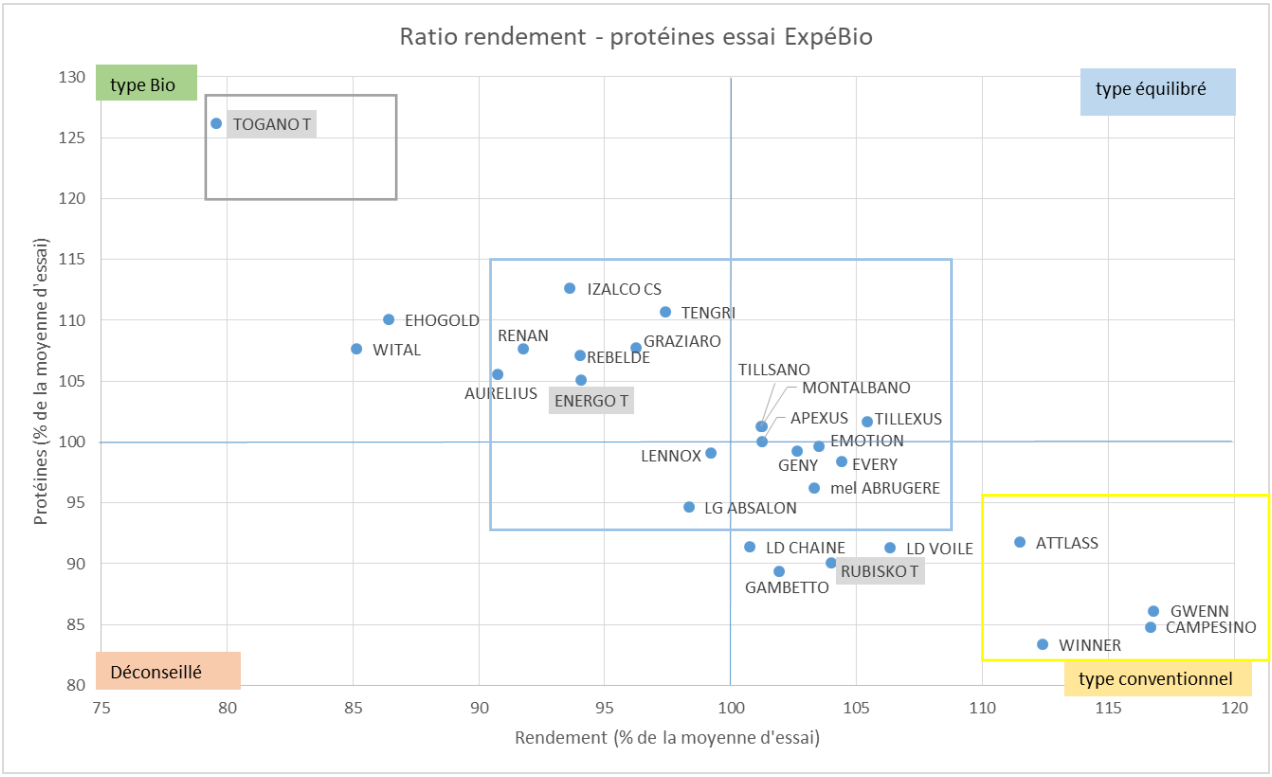
Les caractéristiques observées sur l'essai sont similaires aux notes GEVES des variétés, notamment au niveau des précocités à épiaison.

[10] Précocité à épiaison : note GEVES de 4.5 (très tardif) à 8 (ultra précoce) : 5 = Tardif, 6 = ½ Tardif ½ précoce, 7 = Précoce
11 Précocité stade épi 1cm : rouge = très précoce ; bleu = très tardif
[12] Pouvoir couvrant de 1 (peu couvrant) à 9 (très couvrant)

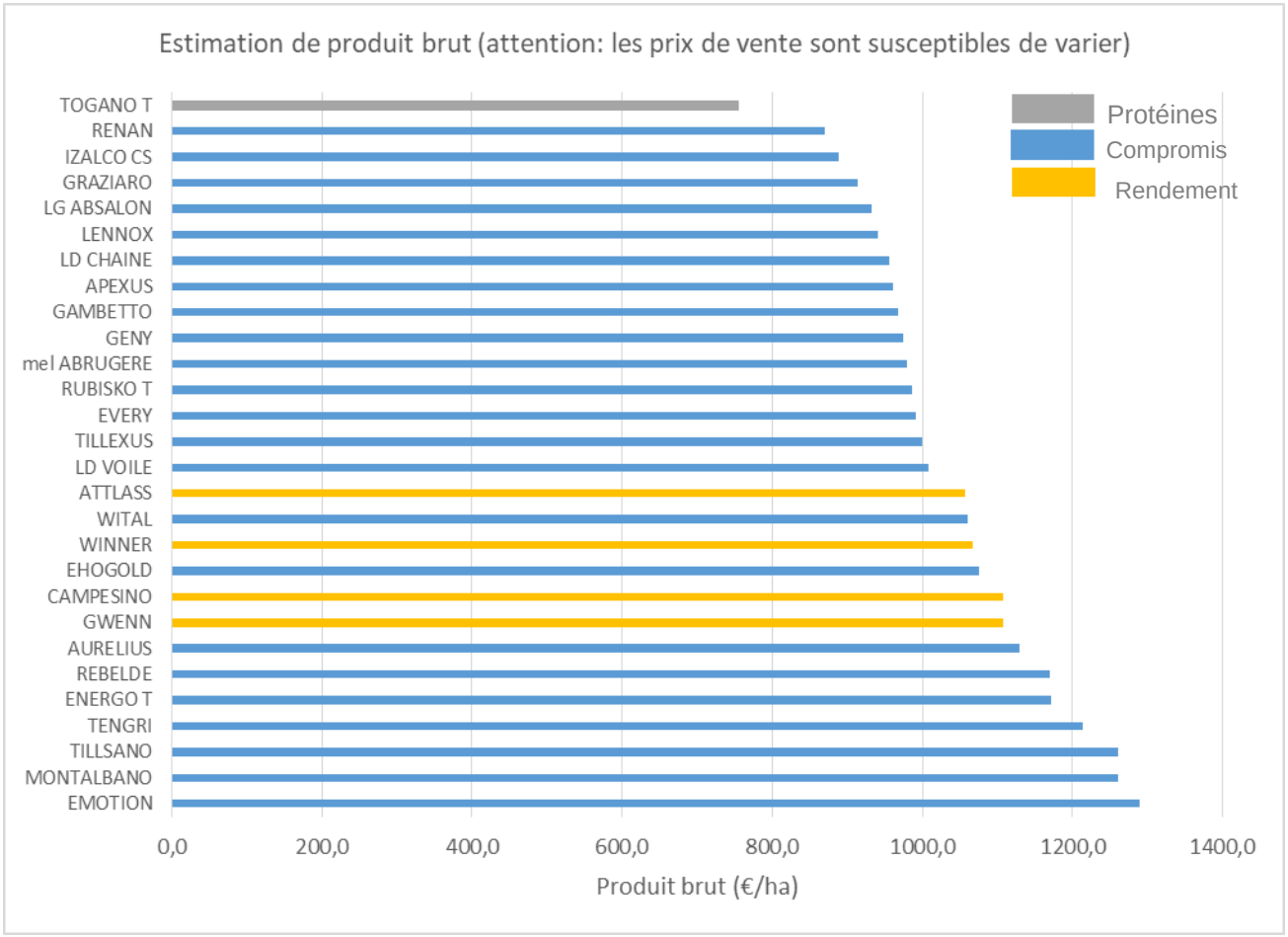
- **Bilan de la récolte**

La récolte a été réalisée le 29 juillet 2021 à 15,4% d'humidité.
Les variétés GWENN, CAMPESINO, WINNER et ATTLASS ont de bons rendements, supérieurs à 33 q/ha, mais la qualité est moins élevée : PS inférieur à 72 et un taux de protéines inférieur à 10%. En agriculture biologique, le taux de protéines doit être supérieur à 10,5% et le PS supérieur à 76 kg/hl pour avoir un blé panifiable (variations en fonction des filières).
Pour avoir une idée économique de la rentabilité des blés de cet essai, les prix de référence sont de 320 €/T pour les blés fourragers, 420 €/T pour les blés panifiables sur la base de 10,5% de protéines et 76 de PS pour le blé panifiable.

VARIETES	RENDEMENT (q/ha)	PS (kg/hl)	PMG (g)	PROTEINES (%)	W (force boulangère)	Produit brut (€/ha)
CAMPESINO	34,6	70,9	41,4	9,1	141,5	1107,1
GWENN	34,6	72,3	43,4	9,2	122,3	1108,4
WINNER	33,3	72,1	42,1	8,9	124,3	1066,5
ATTLASS	33,1	71,7	43,9	9,8	130,7	1058,0
LD VOILE	31,5	75,7	40,4	9,8	143,2	1009,0
TILLEXUS	31,3	75,0	42,2	10,9	158,1	1000,2
EVERY	31,0	73,3	43,9	10,5	139,5	990,7
RUBISKO T	30,8	68,4	43,8	9,6	129,0	986,7
EMOTION	30,7	77,8	44,5	10,7	148,5	1289,2
mel ABRUGERE	30,6	72,0	41,6	10,3	136,7	980,3
GENY	30,4	68,9	45,0	10,6	148,7	974,0
GAMBETTO	30,2	72,4	43,6	9,6	120,2	967,2
APEXUS	30,0	74,4	47,1	10,7	141,3	960,9
MONTALBANO	30,0	76,6	42,1	10,8	163,0	1260,9
TILLSANO	30,0	76,5	48,8	10,8	144,7	1260,3
LD CHAINE	29,9	68,6	44,5	9,8	131,2	956,2
LENNOX	29,4	73,8	38,9	10,6	140,9	941,6
LG ABSALON	29,2	74,7	42,3	10,1	142,0	933,1
TENGRI	28,9	78,2	42,0	11,8	161,9	1213,2
GRAZIARO	28,5	72,1	48,2	11,5	181,9	913,3
ENERGO T	27,9	77,0	44,4	11,2	165,1	1171,4
REBELDE	27,9	76,8	37,7	11,4	153,5	1170,9
IZALCO CS	27,8	75,9	38,3	12,0	188,3	888,4
RENAN	27,2	74,7	48,6	11,5	185,4	870,6
AURELIUS	26,9	76,3	42,9	11,3	161,0	1130,2
EHOGOLD	25,6	79,0	42,2	11,8	216,7	1076,4
WITAL	25,2	76,9	40,7	11,5	186,7	1060,5
TOGANO T	23,6	74,5	43,7	13,5	193,9	755,1



L'essai est assez précis avec un coefficient de variation (CV) de 5,8%. Le rendement moyen est de 29,7 q/ha (écart type de 1,7) et le taux de protéines moyen est de 10,7% (écart type de 0,3). Les trois témoins TOGANO, ENERGO et RUBISKO se retrouvent en fonction de leurs caractéristiques : TOGANO favorise les protéines, RUBISKO est plutôt productive au détriment des protéines et ENERGO est une variété de compromis rendement / protéines.



ESSAI REALISE PAR :

Contact(s):

BOUILLÉ Marie m.bouille@yonne.chambagri.fr
DERELLE Damien dderelle@seineyonne.fr

Sujet	**Variétés de blé tendre d'hiver en AB**
Agriculteur(s) / Exploitation :	Loïc FAYNOT
Secteur géographique :	Yonne, Marsangy
Campagne :	2020-2021
Type d'essai :	Micro-parcelles randomisées

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol	Limon sans calcaire à silex (17% Argile, 2,3% MO)	**Date de semis**	06/11/2020
Variété	Selon protocole	**Densité de semis**	450 gr/m²
Précédent	Luzerne (3 ans)	**Fertilisation**	aucune
Travail du sol	Labour	**Désherbage**	aucun
Facteurs et conditions limitants	Pente, présence de cailloux ; labour avec 1 zone charrue classique, et 1 zone charrue déchaumeuse	**Date de récolte**	29/07/2021

OBJECTIF

Connaitre les caractéristiques des variétés de blés tendres d'hiver dans le contexte pédoclimatique de l'Yonne.

PROTOCOLE

- **Dispositif :**

Le dispositif mis en place est en micro-parcelles randomisées avec 4 répétitions.

- **Description des modalités**

13 variétés sont intégrées à cet essai, certaines choisies pour leur capacité à produire des protéines et être valorisées en AB, d'autres pour leur rendement élevé, adaptées à des parcelles en conversion.

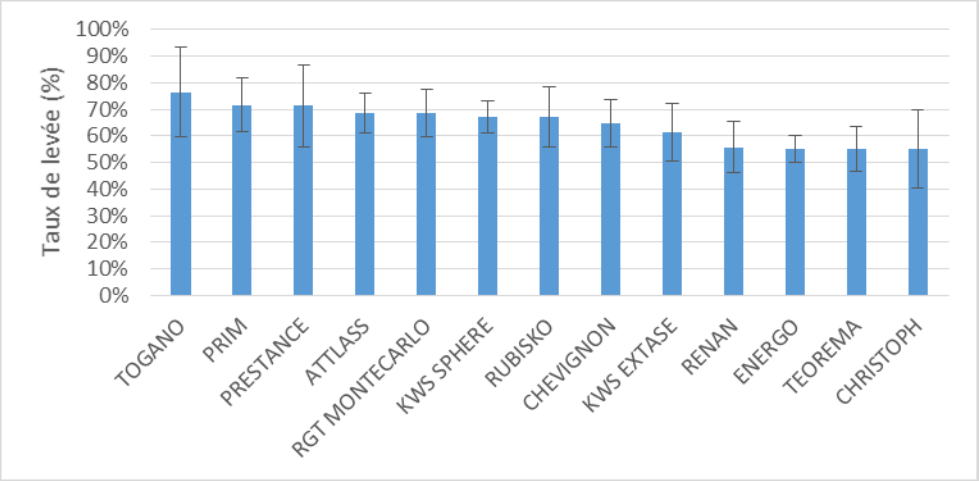
- **Mesures réalisées :**

- Suivi de la culture : Taux de levée, pouvoir couvrant, hauteur, stade épi 1cm, date d'épiaison, maladies
- Composantes de rendement : nombre épis /m², rendement et qualité des variétés.

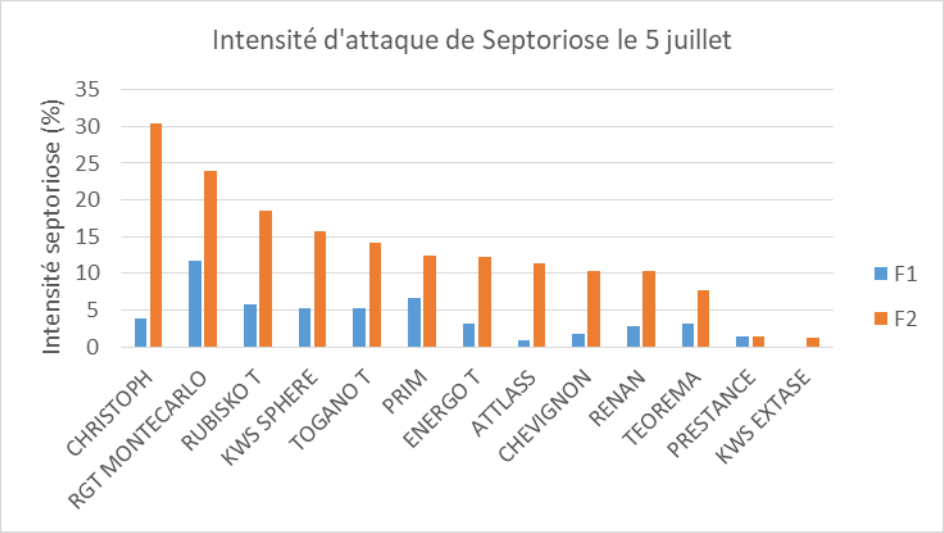
RESULTATS

- **Taux de levée**

Le taux de levée a été mesuré le 20 novembre. Les variétés ont globalement un bon taux de levée, supérieur à 50%. Les différences entre les variétés s'expliquent par la dynamique de levée : TOGANO, PRIM et PRESTANCE ont des levées précoces, contrairement à ENERGO, TEOREMA et CHRISTOPH qui sont plus tardives.



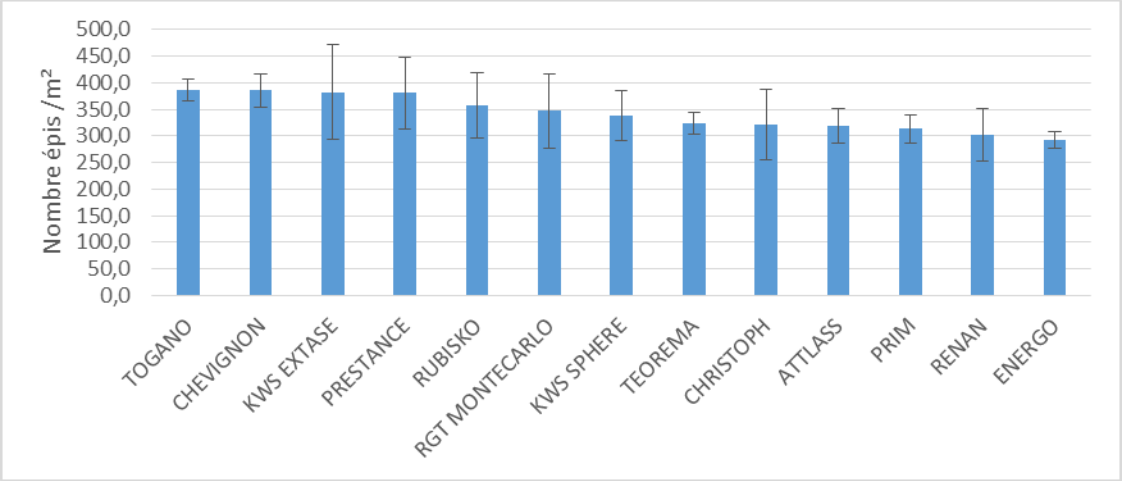
- **Maladies le 5 juillet**



Les observations ont été réalisées sur rouille jaune et sur septoriose. Seules les variétés PRESTANCE, TEOREMA et TOGANO ont présenté des symptômes de rouille jaune le 5 juillet. Ces trois variétés sont sensibles à la rouille jaune. En revanche, elles sont peu sensibles à la septoriose.
L'intensité d'attaque de septoriose sur les dernières feuilles (F1) est faible dans l'ensemble. Les F2 sont plus touchées, particulièrement les variétés CHRISTOPH et RGT MONTECARLO qui ont plus de 20% de symptômes de septoriose. Les variétés PRESTANCE et KWS EXTASE sont très peu atteintes par les maladies. L'intensité de présence des maladies est corrélée avec les notes GEVES de résistances à la septoriose des variétés.

- **Nombre épis au m²**

Le nombre d'épis par m² est assez élevé sur cet essai. Les résultats sont représentatifs des capacités de tallage des variétés comme TOGANO et CHEVIGNON. Les variétés ATTLASS, PRIM et RENAN ont un nombre d'épis /m² moins important que les autres variétés, inférieurs à 320 épis/m².



- **Caractéristiques des variétés observées**

Variété	Peuplement (nb pied /m²)	Nb épis /m²	Précocité Epiaison[13]	Précocité stade épi 1cm[14]	Pouvoir couvrant [15]			Hauteur (cm)
					Epi 1cm	1 noeud	épiaison	
ATTLASS	327	341	6	7,9	3	4	7	77
CHEVIGNON	293	406	6	5,2	2	4	7	80
CHRISTOPH	259	329	6	4,9	3	3	7	77
ENERGO T	244	304	6,5	4,9	2	4	7	102
KWS EXTASE	276	342	6	5,2	4	4	7	75
KWS SPHERE	303	356	6,5	7,6	3	4	7	85
PRESTANCE	309	364	7,5	11,0	3	3	7	67
PRIM	325	329	6	6,7	2	4	8	103
RENAN	270	317	6	5,0	3	4	7	74
RGT MONTECARLO	295	338	8	10,7	3	3	6	72
RUBISKO T	318	355	6,5	6,6	4	4	8	67
TEOREMA	246	332	7,5	12,1	3	4	7	69
TOGANO T	354	371	6	5,8	3	4	8	88

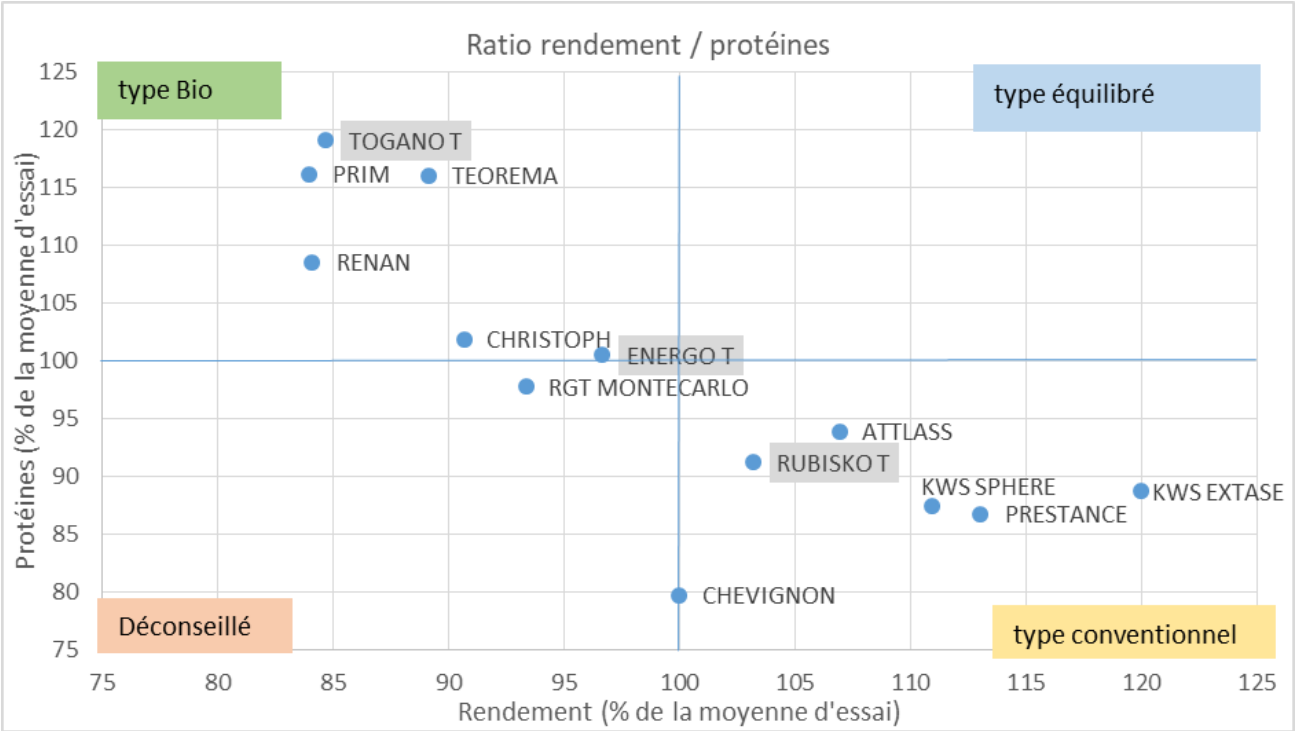
Les caractéristiques observées sont assez similaires aux notes GEVES des variétés. Les variétés PRESTANCE, RGT MONTECARLO, TEOREMA sont précoces au niveau du stade épi 1cm et de l'épiaison. Les variétés KWS EXTASE et RUBISKO ont été les plus couvrantes en début de cycle.

[13] Précocité à épiaison : note GEVES de 4.5 (très tardif) à 8 (ultra précoce) : 5 = Tardif, 6 = ½ Tardif ½ précoce, 7 = Précoce
14 Précocité stade épi 1cm : rouge = très précoce ; bleu = très tardif
[15] Pouvoir couvrant de 1 (peu couvrant) à 9 (très couvrant)

- **Bilan de la récolte**

Pour avoir une idée économique de la rentabilité des blés de cet essai, les prix de référence sont de 320 €/T pour les blés fourragers, 420 €/T pour les blés panifiables sur la base de 10,5% de protéines et 76 de PS pour le blé panifiable.

VARIETES	Rendement (q/ha)	PS	PMG	Protéines (%)	W	Produit brut (€/ha)
CHEVIGNON	48,3	68,4	40,8	9,0	120	**1544,2**
KWS EXTASE	47,3	70,2	51,4	10,0	126	**1512,4**
PRESTANCE	44,5	71,4	40,7	9,8	143	**1425,2**
KWS SPHERE	43,7	69,6	46,5	9,9	139	**1398,4**
ATTLASS	42,1	70,7	42,2	10,6	140	**1348,2**
RUBISKO T	40,7	67,0	41,6	10,3	148	**1301,4**
ENERGO T	38,1	76,0	44,8	11,3	155	**1599,9**
RGT MONTECARLO	36,8	69,7	44,8	11,0	152	**1177,0**
CHRISTOPH	35,7	75,4	40,4	11,5	164	**1143,9**
TEOREMA	35,1	74,9	40,2	13,1	183	**1123,9**
TOGANO T	33,4	73,9	44,0	13,5	183	**1067,5**
PRIM	33,1	78,8	42,0	13,1	218	**1390,1**
RENAN	33,1	73,5	47,3	12,3	202	**1060,7**



Les variétés TOGANO, PRIM et TEOREMA ont tendance à favoriser les protéines avec un taux supérieur à 11%, au détriment du rendement entre 33 et 35 q/ha. Les variétés PRESTANCE, KWS SHPERE et KWS EXTASE sont plutôt de type conventionnel et pourraient convenir pour des parcelles en conversion. Les variétés CHRISTOPH, ENERGO et RGT MONTECARLO ont un bon compromis rendement / protéines.

La variété CHEVIGNON décroche au niveau des protéines (taux de 9%) qui équivaut à un ratio de 79% par rapport à la moyenne d'essai.

ESSAI REALISE PAR :

Contact(s):

BOUILLÉ Marie m.bouille@yonne.chambagri.fr
DERELLE Damien dderelle@seineyonne.fr

Sujet	**Variétés de blé biscuitier en AB**
Agriculteur(s) / Exploitation :	Loïc FAYNOT
Secteur géographique :	Yonne, Marsangy
Campagne :	2020-2021
Type d'essai :	Micro-parcelles randomisées

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol	Limon sans calcaire à silex (17 % Argile, 2,3 % MO)	**Date de semis**	06/11/2020
Variété	Selon protocole	**Densité de semis**	450 gr/m²
Précédent	Luzerne (3 ans)	**Fertilisation**	aucune
Travail du sol	Labour	**Désherbage**	aucun
Facteurs et conditions limitants	Pente, présence de cailloux ; labour avec 1 zone charrue classique, et 1 zone charrue déchaumeuse	**Date de récolte**	29/07/2021

OBJECTIF

Connaitre les caractéristiques des variétés de blés biscuitiers dans le contexte pédoclimatique de l'Yonne.

PROTOCOLE

- **Dispositif :**

Le dispositif mis en place est en micro-parcelles randomisées avec 4 répétitions.

- **Description des modalités**

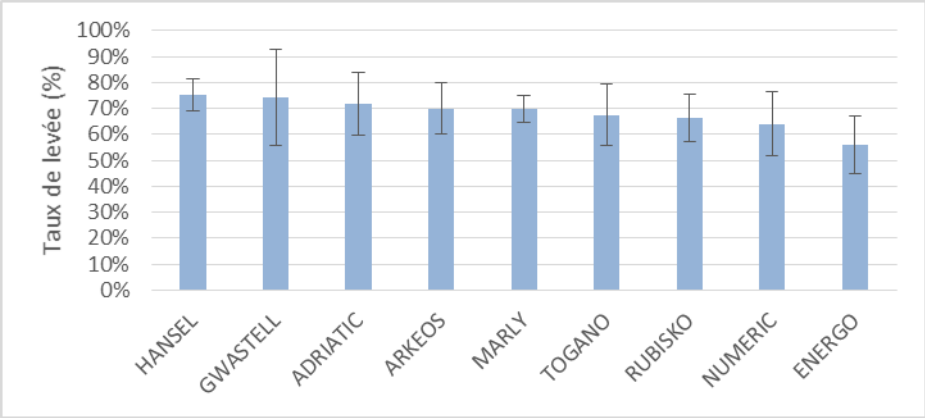
Dans cet essai, 6 variétés sont sélectionnées particulièrement pour leur débouché en blé biscuitier. La valorisation en blé biscuitier se fait pour un taux de protéines compris entre 10,5 et 11 %. 3 variétés témoins (ENERGO, TOGANO, RUBISKO sont intégrées à l'essai pour comparer les données.

- **Mesures réalisées :**

- Suivi de la culture : Taux de levée, pouvoir couvrant, hauteur, stade épi 1 cm, date d'épiaison, maladies
- Composantes de rendement : nombre épis /m², rendement et qualité des variétés.

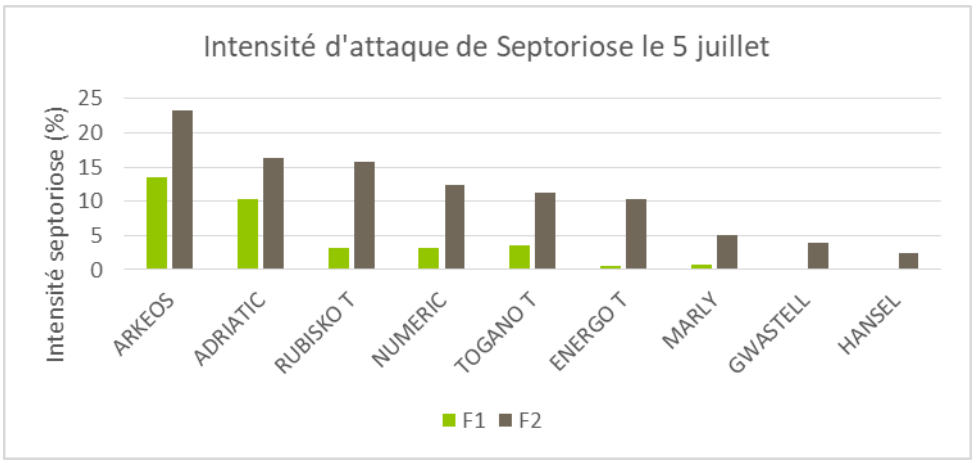
RESULTATS

- **Taux de levée**



Les taux de levée sont globalement bons le 20/11/2020, compris entre 75 % et 64 % excepté pour la variété tardive ENERGO qui se retrouve avec un taux de levée inférieur à 60%. Les variétés HANSEL, GWASTELL et ADRIATIC, variétés de référence en débouché blé biscuitier, ont des taux de levée supérieurs à 70 %.

- **Présence de maladies le 5 juillet**

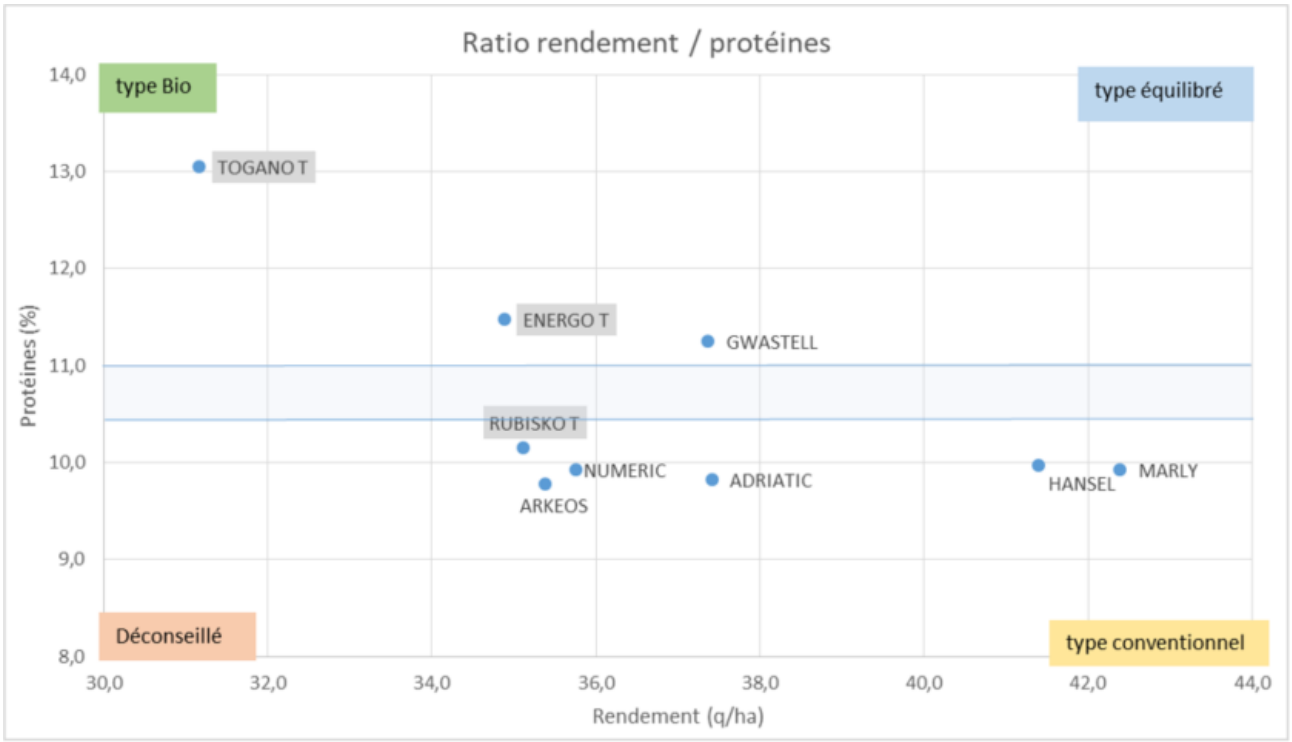


L'intensité d'attaque de septoriose est globalement faible sur cet essai, avec comme maximum 13 % de F1 touchée pour ARKEOS, et 23 % de F2 attaquée. En ce qui concerne la rouille jaune, la pression est assez élevée sur ARKEOS, et quelques pustules sont observées sur GWASTELL, NUMERIC et TOGANO. Les variétés GWASTELL et HANSEL sont très peu attaquées par les maladies.

- **Caractéristiques des variétés observées – Bilan de la récolte**

Variété	nb pied /m²	Nb épis /m²	Précocité Epiaison[16]	Précocité stade épi 1cm[17]	Pouvoir couvrant [18]			Hauteur (cm)	Rendement (q/ha)	PS (Kg/hl)	PMG (g)	Protéines (%)
					Epi 1cm	1 noeud	épiaison					
MARLY	315	391	6,5	6	3	4	7	73	42,4	68,1	49,6	9,9
HANSEL	338	382	7,1	6,5	4	4	7	68	41,4	71,9	40,4	10,0
ADRIATIC	323	323	12,8	7	3	4	7	70	37,4	66,2	37,5	9,8
GWASTELL	334	339	5,6	5,5	4	4	7	80	37,4	71,7	44,2	11,3
NUMERIC	289	321	9,3	7	2	4	6	70	35,8	70,8	40,1	9,9
ARKEOS	315	319	6,9	7	3	4	6	73	35,4	65,6	39,6	9,8
RUBISKO	299	380	7,2	6,5	3	4	7	74	35,1	66,6	45,0	10,2
ENERGO	253	290	6,8	6,5	2	4	7	96	34,9	76,4	46,1	11,5
TOGANO	304	315	6,0	6	3	3	7	79	31,2	72,8	44,8	13,1

L'objectif des variétés à débouché blé biscuitier est d'avoir un taux de protéines compris entre 10,5 % et 11 %. Aucune variété de l'essai n'a atteint ce seuil, mais celui-ci peut être abaissé à 10 % de protéines en fonction des organismes de collecte. La variété HANSEL semble être un bon compromis avec un taux de protéines autour de 10% et un rendement élevé de plus de 40 q/ha. Ces résultats sont à confirmer sur plusieurs années.



[16] Précocité à épiaison : note GEVES de 4.5 (très tardif) à 8 (ultra précoce) : 5 = Tardif, 6 = ½ Tardif ½ précoce, 7 = Précoce
17 Précocité stade épi 1cm : rouge = très précoce ; bleu = très tardif
[18] Pouvoir couvrant de 1 (peu couvrant) à 9 (très couvrant)

ESSAI REALISE PAR :

Contact(s):

BOUILLÉ Marie m.bouille@yonne.chambagri.fr
DERELLE Damien dderelle@seineyonne.fr

Sujet	**Variétés de céréales d'hiver (avoine, épeautre, triticale, seigle) en AB**
Agriculteur(s) / Exploitation :	Loïc FAYNOT
Secteur géographique :	Yonne, Marsangy
Campagne :	2020-2021
Type d'essai :	Micro-parcelles randomisées

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol	Limon sans calcaire à silex (17 % Argile ; 2,3 % MO)	**Date de semis**	06/11/2020
Variété	Selon protocole	**Densité de semis**	Avoine : 370 gr/m² Triticale : 400 gr/m² Grand Epeautre : 200 kg/ha Engrain : 140 kg/ha Seigle hybride : 270 gr/m² Seigle lignée : 300 gr/m²
Précédent	Luzerne (3 ans)	**Fertilisation**	Aucune
Travail du sol	Labour	**Désherbage**	Aucun
Facteurs et conditions limitants	Pente, présence de cailloux ; labour avec 1 zone charrue classique, et 1 zone charrue déchaumeuse	**Date de récolte**	29/07/2021

OBJECTIF

Connaitre les caractéristiques des variétés de céréales secondaires (avoine d'hiver, épeautre et engrain, triticale, seigle) dans le contexte pédoclimatique de l'Yonne.

PROTOCOLE

- **Dispositif :**

Le dispositif mis en place est en micro-parcelles randomisées avec 4 répétitions.
Chaque type de céréale est disposé en essai par espèce pour comparer les résultats.

- **Description des modalités**

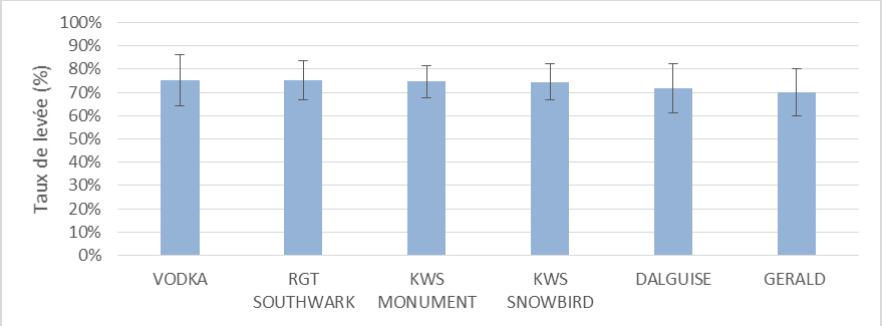
Dans cet essai, 6 variétés d'avoine d'hiver sont testées, 5 variétés d'épeautre, 1 d'engrain, 5 de triticale et 4 de seigle.

- **Mesures réalisées :**

- Suivi de la culture : Taux de levée, pouvoir couvrant, hauteur, stade épi 1cm, date d'épiaison, maladies
- Composantes de rendement : nombre épis /m², rendement et qualité des variétés.

RESULTATS AVOINE

- **Taux de levée :**



Les taux de levée des variétés d'avoine sont bons, supérieurs à 70% pour chaque variété. Les différences entre les variétés ne sont pas significatives. La variété GERALD est celle ayant le moins bon taux de levée avec 259 pieds levés en moyenne sur 370 grains semés.

- **Présence de maladies au 5 juillet**

Des pustules de rouille jaune ont été observées sur les variétés GERALD, DALGUISE et KWS MONUMENT. L'intensité est très faible (de 1 à 5%).

- **Caractéristiques des variétés observées**

Variété	Précocité Epiaison[19]	Nb épis /m²	Peuplement (nb pied /m²)	Pouvoir couvrant [20]			Hauteur (cm)
				Epi 1cm	1 noeud	épiaison	
RGT SOUTHWARK	6,5	300	278	3	4	7	93
GERALD	5	329	259	2	4	7	90
KWS SNOWBIRD	6,5	323	275	3	4	7	88
KWS MONUMENT	5,5	388	276	3	4	8	75
DALGUISE	6	319	265	3	4	7	88
VODKA	6	328	279	3	4	8	85

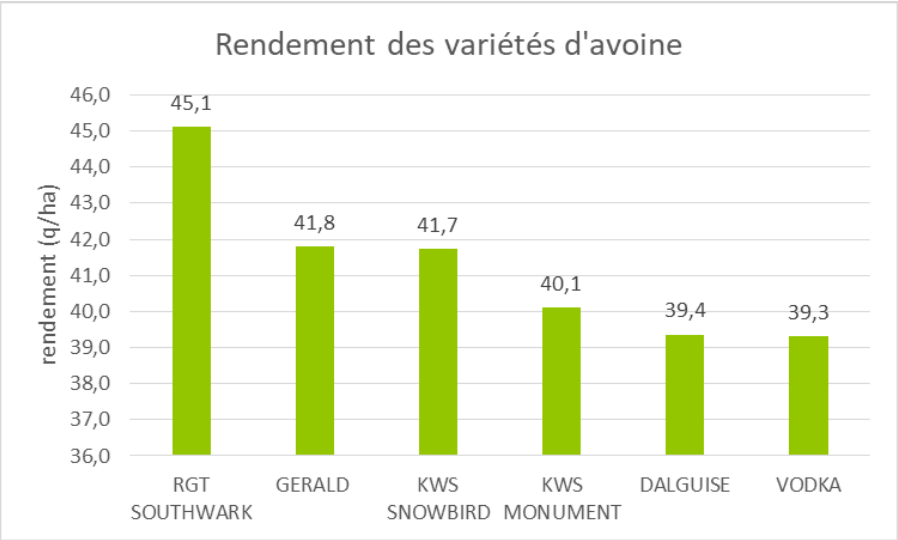
Les notations ont montré que GERALD et KWS MONUMENT sont les plus tardives à épiaison. Les autres sont ½ précoces à épiaison. Le pouvoir couvrant des variétés est similaire en fonction des stades. Pour ce qui est de la hauteur, KWS MONUMENT est la variété la plus courte.

[19] Précocité à épiaison : note GEVES de 4.5 (très tardif) à 8 (ultra précoce) : 5 = Tardif, 6 = ½ Tardif ½ précoce, 7 = Précoce
[20] Pouvoir couvrant de 1 (peu couvrant) à 9 (très couvrant)

- **Bilan de la récolte**

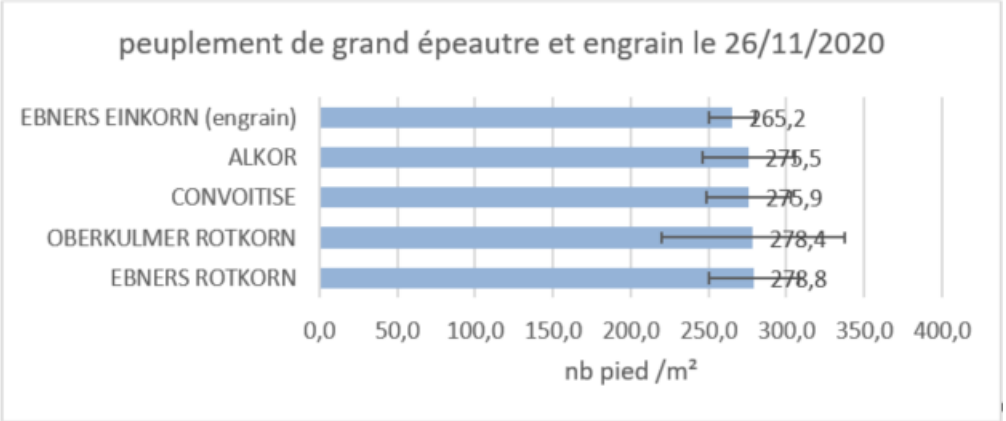
VARIETES	Rendement (q/ha)		PS (kg/hl)	PMG (g)	Protéines (%)
RGT SOUTHWARK	**45,1**	A	51,4	40,5	10,0
GERALD	**41,8**	AB	50,6	42,2	10,1
KWS SNOWBIRD	**41,7**	AB	51,0	45,3	10,0
KWS MONUMENT	**40,1**	B	51,9	44,6	9,9
DALGUISE	**39,4**	B	49,7	43,8	10,4
VODKA	**39,3**	B	50,7	41,7	10,3

La variété RGT SOUTHWARK se distingue avec un rendement significativement supérieur aux autres variétés, malgré un plus faible nombre d'épis par m². Les variétés ont toutes un PS assez faible, inférieur à 54 kg/hl donc non valorisables en floconnerie. Cela peut s'expliquer par un manque d'ensoleillement au printemps et des pluies en fin de cycle.



RESULTATS EPEAUTRE ET ENGRAIN

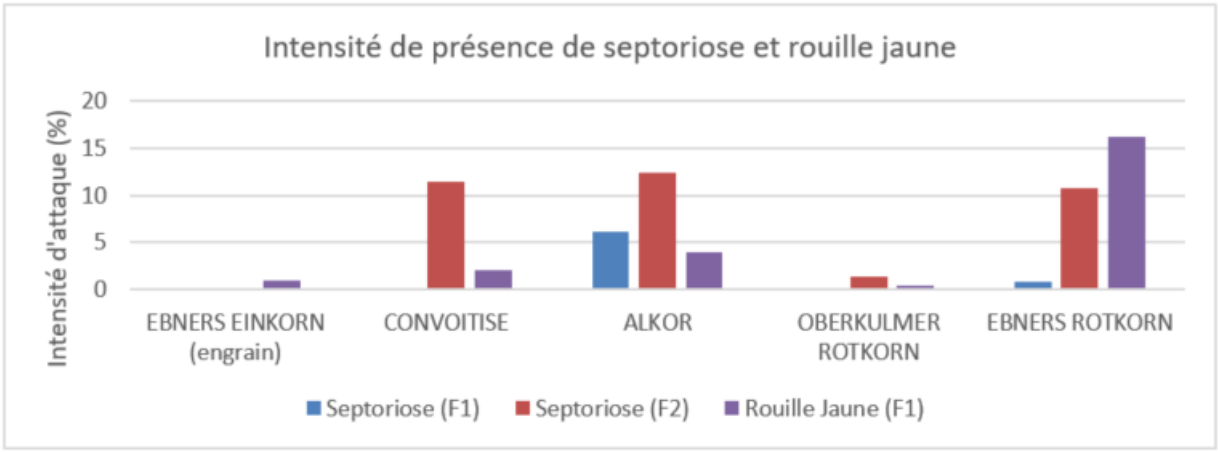
- **Peuplement à la levée**



Il n'y a pas de différence significative de peuplement à la levée en fonction des variétés de petit ou grand épeautre.

- **Présence de maladies le 28 juin**

Des observations de septoriose et de rouille jaune ont été réalisées sur les variétés d'épeautre le 28 Juin 2021.



Globalement, les variétés d'épeautre et petit épeautre sont peu attaquées par les maladies, l'intensité de présence de septoriose ne dépassant pas 12%, et l'intensité de rouille jaune 16%. La variété d'engrain et l'épeautre OBERKULMER ROTKORN sont très peu atteints.

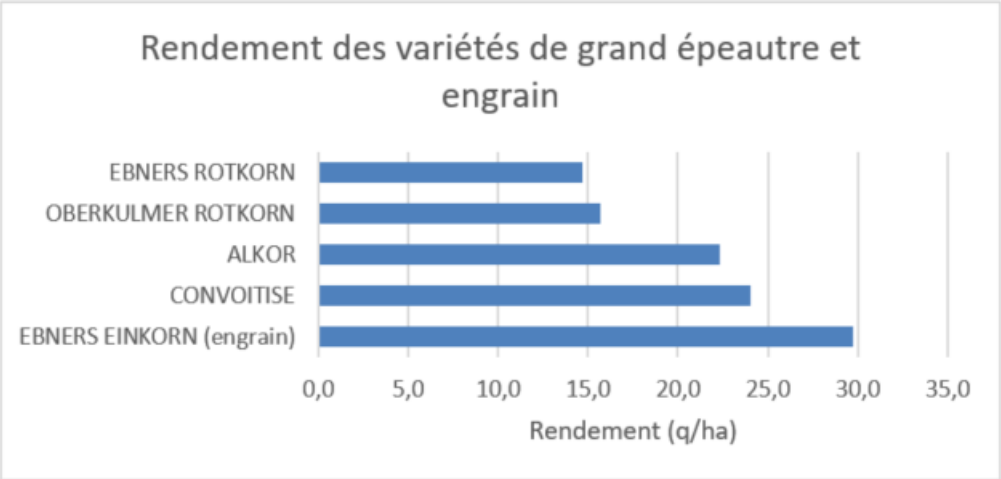
- **Caractéristiques des variétés observées**

VARIETES	Précocité épiaison[21]	Nb épis /m²	peuplement (nb pieds /m²)	POUVOIR COUVRANT (1->9)[22]			Hauteur (cm)
				Epi 1cm	1 noeud	épiaison	
EBNERS EINKORN (engrain)		568	278	2	3	8	114
CONVOITISE	1/2 P-1/2T	357	243	3	4	7	110
ALKOR	1/2 T	293	208	3	4	6	115
OBERKULMER ROTKORN	1/2 P	278	207	3	3	7	138
EBNERS ROTKORN	1/2 P	272	234	3	4	7	130

Il y a peu de différences de pouvoir couvrant au niveau des variétés de grand épeautre. Les variétés les plus hautes sont OBERKULMER ROTKORN et EBNERS ROTKORN.

- **Bilan de la récolte**

VARIETES	Rendement (q/ha)		PS (kg/hl)	PMG (g)	Protéines (%)
EBNERS EINKORN	29,7	A	46,3	39,5	12,3
CONVOITISE	24,1	AB	45,9	76,4	12,1
ALKOR	22,3	AB	50,3	64,6	12,3
OBERKULMER ROTKORN	15,7	B	49,7	75,0	13,6
EBNERS ROTKORN	14,7	B	47,9	69,3	12,7



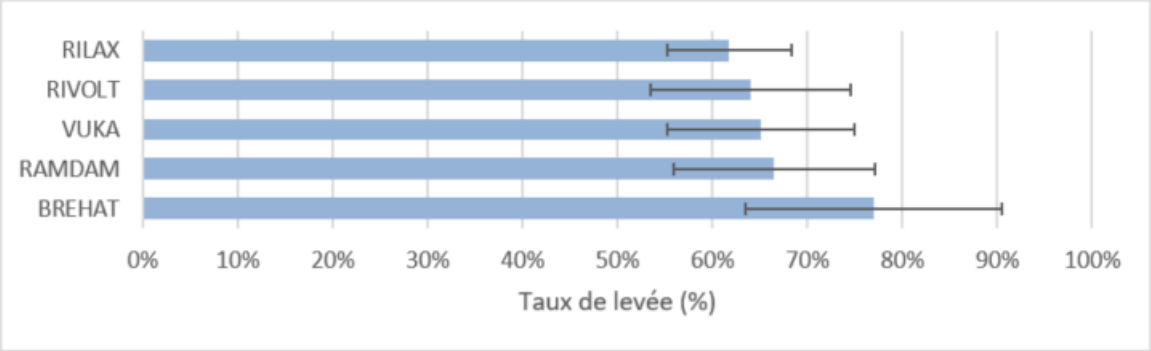
L'essai variétés d'épeautre n'est pas précis, avec un coefficient de variation de 16,8%. Les variétés de grand épeautre ALKOR et CONVOITISE sont celles ayant le meilleur rendement, compris entre 22 et 24 q/ha. Seule une variété d'engrain a été implantée, la comparaison de comportement avec d'autres variétés n'est donc pas possible.

21 ½ P = ½ Précoce ; ½ T = ½ Tardive

22 Pouvoir couvrant : 1 = très peu couvrant ; 9 = très couvrant

RESULTATS TRITICALE

- **Peuplement à la levée**



Le taux de levée des variétés de triticale est moyen, variant de 62 à 77%. La variété BREHAT se distingue avec un taux de levée supérieur à 70% le 26/11/2020.

- **Maladies observées le 5 juillet**

Les variétés de triticale ont été très peu attaquées par la septoriose (intensité de 3% maximum sur la F1 de RAMDAM). En revanche, la rouille jaune a été observée sur la variété RILAX, qui est sensible à cette maladie, ainsi que quelques pustules sur RAMDAM et VUKA.

Figure 7: Rouille jaune sur la variété RILAX

- **Caractéristiques des variétés observées**

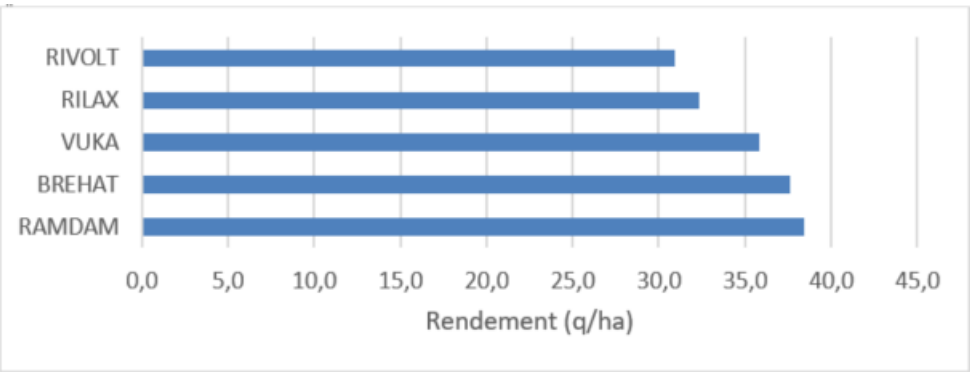
VARIETES	Précocité Epiaison[23]	Précocité stade Epi 1cm	Nb pieds /m²	Nb épis /m²	Pouvoir couvrant [24]			Hauteur (cm)
					Epi 1cm	1 noeud	épiaison	
RAMDAM	6,5	5,3	266	367	4	5	5,5	105
BREHAT	6,5	5,7	308	333	5	5	6	100
VUKA	6,5	4,8	260	294	4	4	5,75	103
RILAX	6	7,9	247	297	4	5	6	111
RIVOLT	7	8,7	256	327	4	4	5,5	99

La variété RIVOLT est la plus précoce, tant pour la précocité à épiaison que la date du stade épi 1cm. Au niveau du pouvoir couvrant, toutes les variétés de triticale sont hautes et couvrent bien le sol, ce qui limite le développement d'adventices. La variété RAMDAM se distingue avec plus de 350 épis/m². Les variétés VUKA et RILAX ont moins de 300 épis /m². La variété RILAX est intéressante pour sa production de paille.

[23] Précocité à épiaison : note GEVES de 4.5 (très tardif) à 8 (ultra précoce) : 5 = Tardif, 6 = ½ Tardif ½ précoce, 7 = Précoce
[24] Pouvoir couvrant de 1 (peu couvrant) à 9 (très couvrant)

- **Bilan de la récolte**

VARIETES	Rendement (q/ha)		PS (kg/hl)	PMG (g)	Protéines (%)
RAMDAM	38,4	A	63,4	47,6	8,9
BREHAT	37,6	AB	64,1	50,8	9,3
VUKA	35,8	AB	68,5	42,9	10,3
RILAX	32,4	AB	65,6	41,0	10,3
RIVOLT	31,0	B	64,7	38,9	11,1

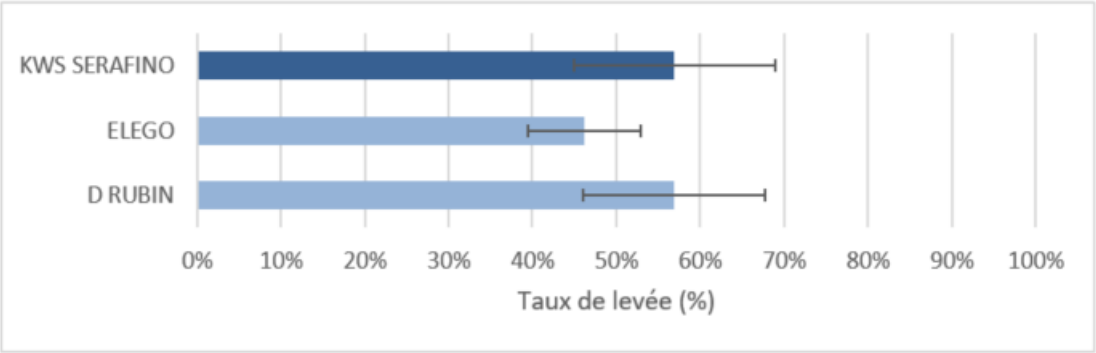


L'essai est peu précis avec un coefficient de variation de 9,2%. La moyenne de rendement de l'essai est de 35 q/ha. Les variétés RAMDAM et BREHAT se distinguent avec des rendements supérieurs à 37 q/ha.

RESULTATS SEIGLE

Les résultats de cet essai sont peu concluants car de fortes variations de terrain ont été observées parmi les blocs de l'essai seigle. Le terrain est hétérogène avec des ravines et des trous entraînant des zones non levées.

- **Taux de levée**



La variété hybride KWS SERAFINO a été semée à 270 gr/m², et les deux autres variétés lignées à 300 gr/m². Le seigle a longtemps peiné au démarrage et son taux de levée est inférieur à 60% quelle que soit la variété. La variété ELEGO a le moins bon taux de levée, inférieur à 50%.

- **Observations de maladies**

Les deux variétés lignées sont sensibles à la rhyncosporiose. Les symptômes observés sur la variété hybride sont très légers (intensité d'attaque inférieure à 6% sur la F2).

- **Caractéristiques des variétés observées**

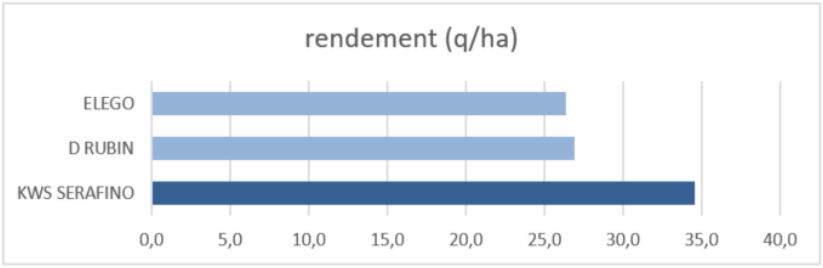
VARIETES	type	Précocité Epiaison[25]	Précocité stade épi 1cm	nb épis /m²	Nb pieds /m²	Pouvoir couvrant [26]			HAUTEUR
						Epi 1cm	2 Nœuds	Epiaison	en cm
KWS SERAFINO	Hybride	7,5	5,7	162	154	3	4	5	120
D RUBIN	Lignée	6	5,6	228	171	3	4	4,75	136
ELEGO	Lignée	5,5	5,5	158	139	2	4	5	141

Les observations ont montré que variété hybride est très précoce, mais il s'agit de la variété la moins haute. Le pouvoir couvrant est moyen pour les variétés de seigle qui ont peiné au démarrage. Néanmoins, leur capacité d'étouffement des adventices est compensée par leur hauteur élevée. La variété D RUBIN est celle avec le plus d'épis au m², à hauteur de 227 épis/m². La variété hybride a 162 épis/m² en moyenne.

[25] Précocité à épiaison : note GEVES de 4.5 (très tardif) à 8 (ultra précoce) : 5 = Tardif, 6 = ½ Tardif ½ précoce, 7 = Précoce
[26] Pouvoir couvrant de 1 (peu couvrant) à 9 (très couvrant)

- **Bilan de la récolte**

VARIETES	Rendement (q/ha)		PS (kg/hl)	PMG (g)	Protéines (%)
KWS SERAFINO	34,6	A	72,7	39,9	8,1
D RUBIN	26,9	B	71,5	38,4	9,5
ELEGO	26,4	B	71,3	41,8	9,5



La variété hybride KWS SERAFINO a un rendement significativement différent des variétés lignées avec 8 q/ha de plus à la récolte.
Les résultats sont peu significatifs avec un coefficient de variation de 8,8%.

ATTENTION, les résultats présentés sont le reflet d'une année et d'un site.
Ils ne peuvent à eux seuls déterminer la valeur agronomique des variétés.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Contact(s):
BOUILLÉ Marie m.bouille@yonne.chambagri.fr
CHAVASSIEUX Diane d.chavassieux@arvalis.fr
DERELLE Damien dderelle@seineyonne.fr
DELHAYE Benjamin b.delhaye@terresinovia.fr

Sujet	**Biostimulants foliaires sur blé tendre d'hiver en AB**
Agriculteur(s) / Exploitation :	Loïc FAYNOT
Secteur géographique :	Yonne, Marsangy
Campagne :	2020-2021
Type d'essai :	Micro-parcelles randomisées

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol	Argile à silex (16%Argile, 28% Sables, 2.4% MO)	**Date de semis**	05/11/2020
Variété	Blé tendre d'hiver GENY	**Densité de semis**	450 gr/m²
Précédent	Triticale	**Fertilisation**	Aucune
Travail du sol	04/11/20 : Labour 05/11/20 : combiné rotative semoir	**Désherbage**	Aucun
Facteurs et conditions limitants	Pente, présence de cailloux, veines de terre	**Date de récolte**	20/07/2021

OBJECTIF

Tester l'effet de biostimulants foliaires sur le rendement et la qualité du blé tendre d'hiver en agriculture biologique.

PROTOCOLE

Dispositif : en micro parcelles randomisées à 4 répétitions.
Modalités : Quatre biostimulants foliaires ont été testés :

Engrais	Type / action
Extraits fermentés d'ortie et de consoude	Stimulateur de défense naturelle pour permettre aux végétaux de résister aux maladies et ravageurs. Stimulation de flore microbienne; favorise la croissance des feuilles et racines. Utilisation préventive.
Microorganismes efficaces	80 espèces de micro-organismes (bactéries, levures, champignons, algues) avec action de régénération, structurantes et oxydantes
Kaishi	Acides aminés libres d'origine végétale avec action d'amélioration de croissance et développement, résistance au stress abiotique, amélioration des composantes de rendement
Prevatec + Vertisoufre	Action multi-site contre les maladies, septoriose du blé et oïdium des céréales.

Les dates d'applications foliaires et les doses sont les suivantes :

Modalité	**1er apport :** 17/11/2020 **Stade :** post-levée	**2ème apport :** 24/02/2021 **Stade :** tallage	**3ème apport :** 20/04/2021 **Stade :** épi 1cm	**4ème apport :** 20/05/2020 **Stade :** gonflement
Kaishi	/	2 L/ha	2 L/ha	2 L/ha
Prevatec + Vertisoufre	/	/	Prevatec 2 L/ha + Vertisoufre 3,5 L/ha	Prevatec 2 L/ha + Vertisoufre 3,5 L/ha
Extraits fermentés d'ortie et de consoude	/	Extraits fermentés d'ortie 5 L/ha + Extraits fermentés de consoude 5 L/ha	Extraits fermentés d'ortie 5 L/ha + Extraits fermentés de consoude 5 L/ha	Extraits fermentés d'ortie 5 L/ha + Extraits fermentés de consoude 5 L/ha
Microorganismes efficaces	10 L/ha	5 L/ha	5 L/ha	/
Témoin	/	/	/	/

Des suivis et notations ont été réalisés sur la densité de levée, la vigueur des plantes, l'état de nutrition azotée au stade 2 nœuds, la densité d'épis /m² et les composantes de rendement et qualité.

RESULTATS

La levée du blé a été mesurée le 24/11/2020 avec 379,5 pieds/m² en moyenne, soit un taux de levée de 84%. Deux notes de vigueur du blé ont été réalisées le 08/12/20 et le 25/01/21 mais aucune différence n'a été observée entre les modalités. Les valeurs de pince N-Tester n'ont pas montré de différences significatives entre les modalités.

Modalité	Nombre épis /m²	Rendement aux normes	Groupes homogènes (rendement)	Ecarts-types
Témoin	349,5	16,0	A	1,26
PREVATEC + VERTISOUFRE	332,5	16,5	A	1,23
Extraits fermentés d'ortie et de consoude	278,5	16,4	A	1,50
Microorganismes efficaces	329,5	17,1	A	1,70
Kaishi	326,5	16,2	A	1,43

Le nombre d'épis /m² était plus élevé pour la modalité témoin, ce qui peut être dû à l'hétérogénéité de la parcelle (présence de veines de terre, enherbement élevé en vulpins).
Le rendement est de 16 q/ha en moyenne, sans différence statistiquement significative entre les modalités.

CONCLUSION

Sur cette parcelle conduite en agriculture biologique, l'application de divers biostimulants foliaires sur blé tendre d'hiver n'ont montré aucun impact significatif sur le développement du blé et le rendement. L'impact économique n'a pas été calculé mais les apports présentent un coût supplémentaire, autant par le coût du produit que le nombre de passages de pulvérisateur, dans la mesure où l'agriculteur possède un pulvérisateur sur son exploitation.

COMPTE-RENDU D'ESSAI

Contact(s):

BOUILLÉ Marie m.bouille@yonne.chambagri.fr
CHAVASSIEUX Diane d.chavassieux@arvalis.fr
DERELLE Damien dderelle@seineyonne.fr
DELHAYE Benjamin b.delhaye@terresinovia.fr

Sujet	**Fertilisation azotée du blé tendre d'hiver en AB**
Agriculteur(s) / Exploitation :	Loïc FAYNOT
Secteur géographique :	Yonne, Marsangy
Campagne :	2020-2021
Type d'essai :	Micro-parcelles randomisées

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol	Limon sans calcaire à silex (52% L, 16%A, 28% S, 2.4% MO)	**Date de semis**	05/11/2020
Variété	Blé tendre d'hiver GENY	**Densité de semis**	450 gr/m²
Précédent	Triticale	**Fertilisation**	Aucune
Travail du sol	Labour	**Désherbage**	Aucun
Facteurs et conditions limitants	Pente, présence de cailloux, veines de terre	**Date de récolte**	20/07/2021

OBJECTIF

En agriculture biologique, la fertilisation des cultures se raisonne principalement par la rotation culturale et la place essentielle des légumineuses pérennes ou annuelles dans la rotation. Dans certains cas, un apport de fertilisation azotée peut être réalisé sur une culture, comme dans cet essai sur blé tendre d'hiver avec un précédent triticale. La rentabilité des apports n'est pas toujours justifiée, et doit se raisonner en fonction de la place dans la rotation : si le rendement peut être favorisé, il en est de même pour l'enherbement de la parcelle. Il est donc nécessaire de réfléchir à l'intérêt technico-économique et agronomique de la fertilisation.

PROTOCOLE

Dispositif : en micro parcelles randomisées à 4 répétitions.

Modalités testées :

Les fertilisants utilisés dans cet essai sont décrits dans le tableau suivant :

Engrais	Type	Origine	Particularités
AZOPRIL N13	Granulés végétaux perlés	Végétal Issu de la production des sels organiques par fermentation bactérienne	Engrais riche en azote et en soufre
CAL' MELEON ORGAMX	Granulés végétaux perlés	Végétal Sous-produit de l'hydrolyse des protéines (du maïs, de tapioca ou de canne de sucre non OGM)	Engrais NK riche en azote
ORMENDIS B	Bouchons PAT	Animal ou végétal Issu de farine de viande et d'os, protéine C3	Engrais sous forme de granulé
ORGALIZ NATURE	Fientes deshydratées	Animal Issu de fiente de volaille déshydratée	Engrais complet NPK facile à épandre

Analyse physico-chimique de quatre produits :

Produits	MS (%)	MO (%)	C (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)
Azopril	95,3	47,3	26	9,9	1,4	2
Bouchons PAT	92,4	55,5	32,5	9,3	4,9	1,3
Fientes	87,3	45,5	29,8	3,8	3	2,7
Cal'méléon Orgamax	96,8	57,7	29,8	11,6	0,78	4,9

Plusieurs questions se sont posées pour cet essai :

- Quel est l'incidence sur le rendement, la qualité du blé et l'enherbement de la parcelle d'une fertilisation complémentaire au printemps suite à une fertilisation d'automne ?
  - **Quelle dose d'azote apporter en automne ?** Les fientes déshydratées ont été apportées au stade 2-3 feuilles du blé à plusieurs doses : 30 UN, 60 UN, 90 UN afin de réaliser une courbe de réponse à l'azote.
  - **Quel est l'intérêt de la fertilisation relais en sortie hiver ?** Une modalité a été fertilisée avec 30 UN en automne (fientes déshydratées le 16/12/2020) et un relais a été réalisé en sortie hiver, au stade tallage du blé, avec 30 UN d'Azopril le 16/02/2021.

- Quel est l'impact sur le rendement, la qualité du blé et l'enherbement de la parcelle d'une fertilisation en sortie hiver seule ?
  - **Quel type de produit apporter en sortie hiver ?** Plusieurs produits ont été apportés au stade tallage du blé le 16/02/2021 à hauteur de 60 UN : l'Azopril, les bouchons PAT, les fientes déshydratées et le Cal'Meleon Orgamax afin de les comparer.
  - **Quelle dose d'azote apporter en sortie hiver ?** Plusieurs doses d'Azopril sont apportées en sortie hiver, au stade tallage le 16/02/2021 : 30 UN, 60 UN, 90 UN, 120 UN afin d'obtenir une courbe de réponse à l'azote.
  - **Quel positionnement des apports en sortie hiver ?** Des modalités avec 60 UN d'Azopril en sortie hiver sur lesquelles ont fait varier les dates d'apport : 60 UN au stade tallage le 16/02/2021, 60 UN au stade épi 1cm le 07/04/2021, et un fractionnement avec 30 UN au stade tallage et 30 UN à montaison le 18/05/2021 afin de favoriser les protéines.

RESULTATS

Pour réaliser une analyse technico-économique des résultats et estimer la rentabilité des apports, des hypothèses de prix sont réalisées. Pour cela, les références suivantes sont utilisées :

Hypothèses de **prix de vente du blé** AB (*source : synthèse nationale fertilisation azotée*) :

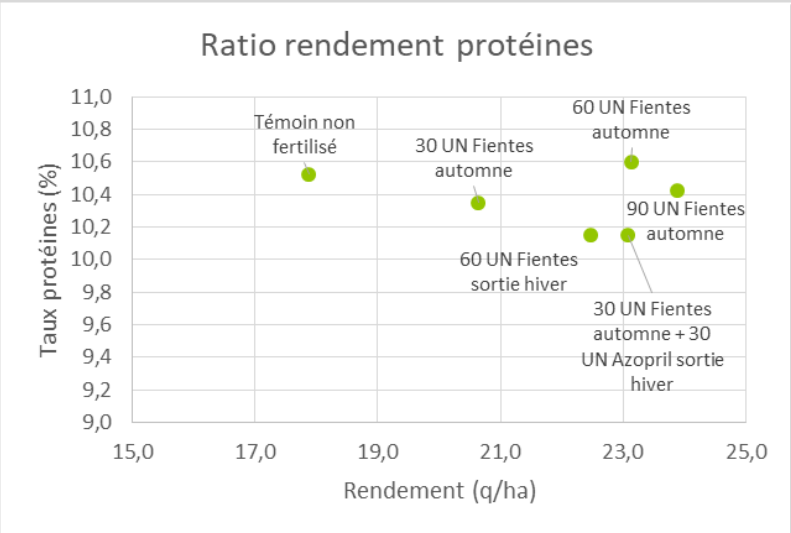
Blé panifiable en AB (Protéines > 11%) : **450 €/T**
Blé intermédiaire en AB (Protéines entre 10 et 11%) : **400 €/T**
Blé fourrager en AB (Protéines <10%) : **300 €/T**

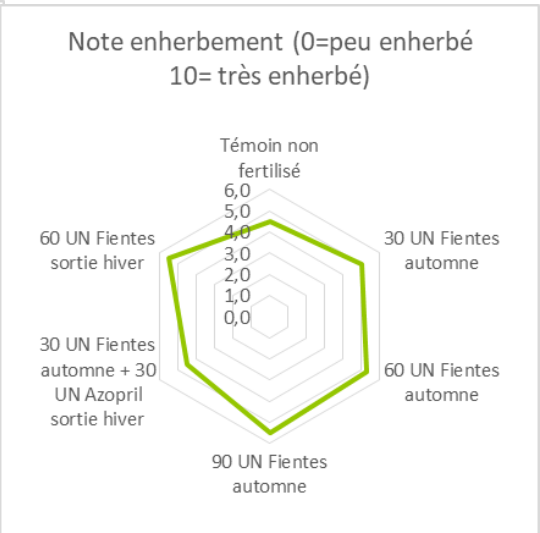
Hypothèses de **prix d'achat moyen des engrais** (main œuvre et carburant compris) :

Engrais végétaux perlés (12,5% N) : **508 €/T** (soit 4,06 €/kgN)
Fientes déshydratées (3,5%N) : **87 €/T** (soit 2,49 €/kgN)
Bouchons PAT (9,5% N) : **373 €/T** (soit 3,93 €/kgN)

- **Variation de la dose de fientes déshydratées apportées en Automne**

Modalité	Nb d'épis /m²	Nb grains par épi	Rendement (q/ha)	Rdt (% du témoin)	PS	Protéines (%)	PMG (g)	Note enherbement	Groupes homogènes (rendement)
90 UN Fientes automne	267,0	22,5	**23,9**	134%	67,5	10,4	40,9	5,5	AB
60 UN Fientes automne	251,0	23,2	**23,1**	129%	66,8	10,6	39,8	5,3	AB
30 UN Fientes automne + 30 UN Azopril sortie hiver	277,0	21,8	**23,1**	129%	65,8	10,2	39,2	4,5	AB
60 UN Fientes sortie hiver	283,0	21,4	**22,5**	126%	66,6	10,2	37,9	5,5	AB
30 UN Fientes automne	221,0	23,4	**20,6**	116%	67,7	10,4	41,1	5,0	AB
Témoin non fertilisé	254,5	19,7	**17,9**	100%	67,2	10,5	36,6	4,5	A





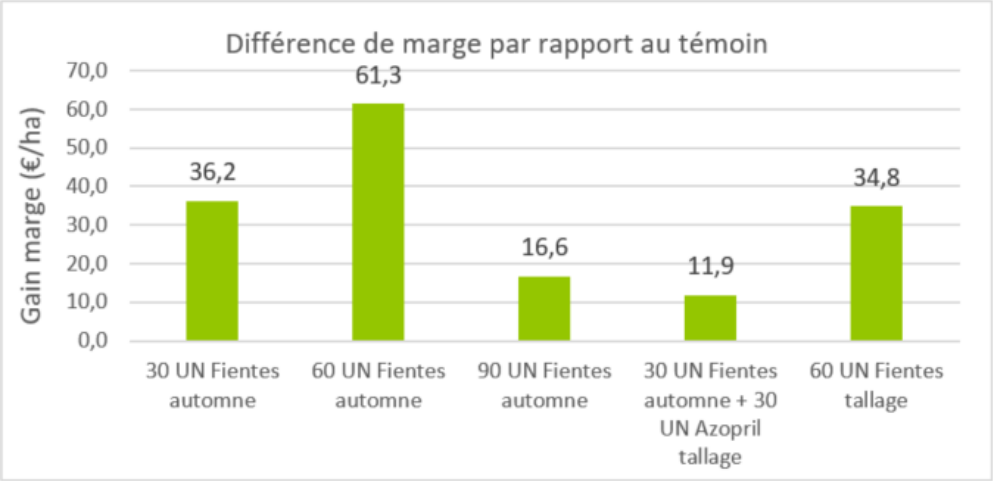
Plusieurs doses de fientes déshydratées sont apportées en automne. L'intérêt de ces apports est de trouver le compromis entre le nombre d'unités apportées et la période en ce qui concerne les fientes déshydratées, qui ont une vitesse de minéralisation lente (recherche de la disponibilité N corrélé aux besoins des plantes qui augmentent en sortie d'hiver). Au niveau du taux de protéines, il n'y a pas de différence en fonction des apports (variation de 0,4% entre les modalités). En revanche, le rendement est favorisé significativement par rapport au témoin, mais sans différences significatives entre les modalités. Le fractionnement de 60 UN en automne et sortie hiver ou l'apport de 60 UN en sortie hiver ne montrent pas de rendement significativement différent des autres apports de fientes en automne.

La note d'enherbement est plus élevée pour les modalités fertilisées à plus de 60 UN en automne, et le positionnement des fientes en sortie hiver. Le temps de minéralisation de l'azote dure plus longtemps au printemps pour ces modalités, favorisant les adventices nitrophiles. La modalité fractionnée semble être un bon compromis pour limiter l'enherbement (même note que le témoin) tout en ayant un rendement significativement supérieur au témoin.

Analyse technico-économique :

La marge brute présentée est calculée en fonction du produit brut auquel est soustrait le prix d'achat des fertilisants. Les autres charges opérationnelles ne sont pas prises en compte.

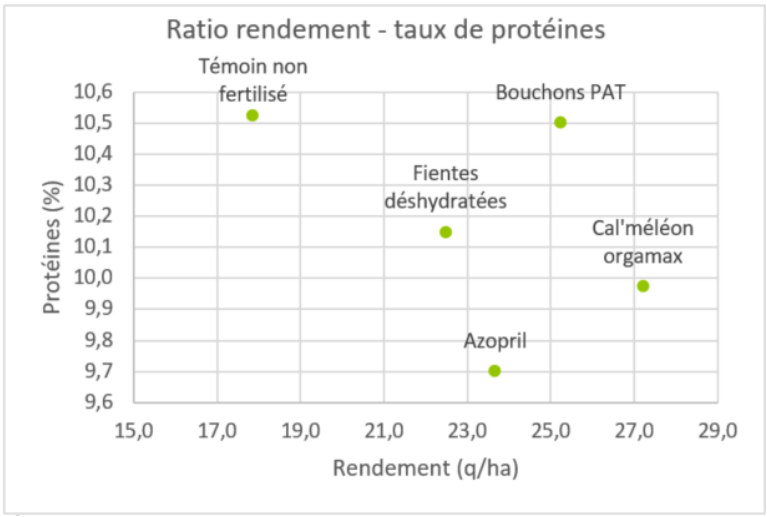
Modalité	Rendement (q/ha)	Protéines (%)	Prix achat fertilisant	Produit brut	Marge brute	Différence marge par rapport au témoin
60 UN Fientes automne	**23,1**	10,6	149,4	925,6	776,2	61,3
30 UN Fientes automne	**20,6**	10,4	74,7	825,8	751,1	36,2
60 UN Tallage	**22,5**	10,2	149,4	899,0	749,6	34,8
90 UN Fientes automne	**23,9**	10,4	224,1	955,6	731,5	16,6
30 UN Fientes automne + 30 UN Azopril tallage	**23,1**	10,2	196,5	923,2	726,7	11,9
Témoin 0 UN	**17,9**	10,5	0,0	714,8	714,8	0,0

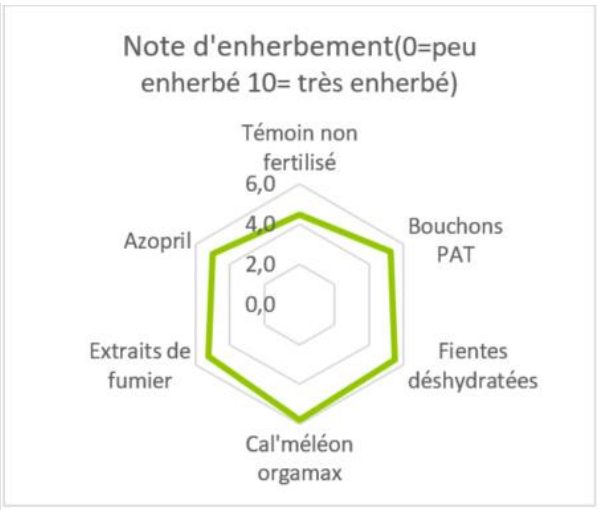


Les rendements obtenus sur cet essai ne sont pas significativement différents en fonction des apports, c'est donc le prix d'achat des fertilisants qui fait varier le gain de marge par rapport au témoin. Par l'apport de fientes déshydratées, dans cet essai, tous les apports sont rentables, mais le meilleur compromis semble être l'apport de 60 UN de fientes à l'automne. Une dose plus élevée de 90 UN ou un fractionnement avec l'Azopril entraîne un risque de non-rentabilité, et l'enherbement de la parcelle est plus élevé.

- **Apport de 60 UN par différents produits en sortie hiver (stade tallage)**

Modalité	Nb épis /m²	Nb grains par épi	Rendement (q/ha)	Rdt (% du témoin)	PS	Protéines (%)	PMG (g)	Note enherbement	Groupes homogènes (rendement)
Cal'méléon orgamax (Granulés végétaux)	278,0	24,3	27,2	152%	67,3	10,0	40,3	5,8	BC
ORMENDIS (Bouchons PAT)	275,0	23,1	25,2	141%	67,5	10,5	39,8	5,3	ABC
Azopril (granulés végétaux)	264,5	22,8	23,7	132%	68,1	9,7	39,7	5,0	ABC
ORGALIZ NATURE (Fientes deshydratées)	283,0	21,4	22,5	126%	66,6	10,2	37,9	5,5	ABC
Témoin non fertilisé	254,5	19,7	17,9	100%	67,2	10,5	36,6	4,5	A



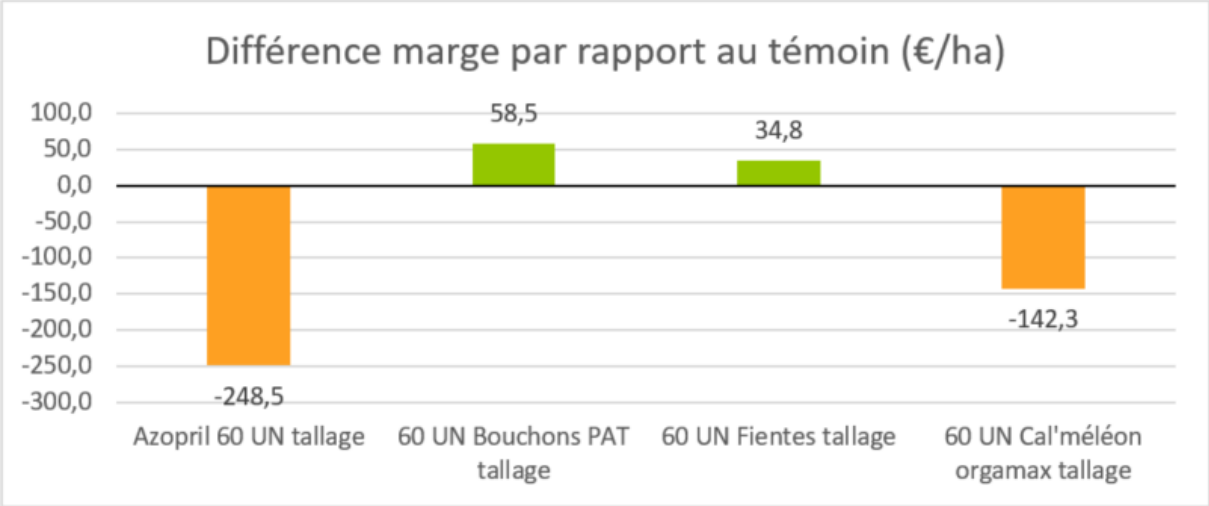


Les différents produits sont apportés à la même dose et la même date d'apport en sortie hiver. Les différences s'expliquent par les vitesses de minéralisation différentes des produits en fonction de la composition des granulés et leur taille. Les résultats montrent qu'il n'y a pas d'écart significatif de rendement entre les modalités. Le rendement varie de 17,9 q/ha pour le témoin à 27,2 q/ha pour la modalité fertilisée avec Cal'méléon Orgamax. Les fertilisants de type granulés végétaux ont une vitesse de minéralisation rapide : un « effet vert » est visible 10 jours après l'apport (Figure 8).
Dans l'ensemble, les notes d'enherbement sont comprises entre 4 et 5 pour les modalités fertilisées : les plantes adventices sont légèrement favorisées par la fertilisation.

Figure 8: "Effet vert" de l'Azopril (dose 120 UN) vs témoin non fertilisé le 28 avril 2021

Analyse technico-économique :

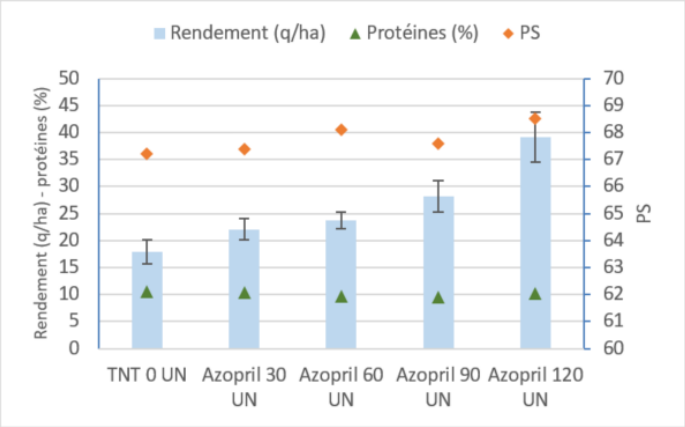
Modalité	Rendement (q/ha)	Protéines (%)	Prix achat fertilisant (€/ha)	Produit brut (€/ha)	Marge brute (€/ha)	Différence marge par rapport au témoin (€/ha)
60 UN Bouchons PAT tallage	25,2	10,5	235,8	1009,1	773,3	58,5
60 UN Fientes tallage	22,5	10,2	149,4	899,0	749,6	34,8
Témoin 0 UN	17,9	10,5	0,0	714,8	714,8	0,0
60 UN Cal'méléon orgamax tallage	27,2	10,0	243,6	816,2	572,6	-142,3
Azopril 60 UN tallage	23,7	9,7	243,6	709,9	466,3	-248,5

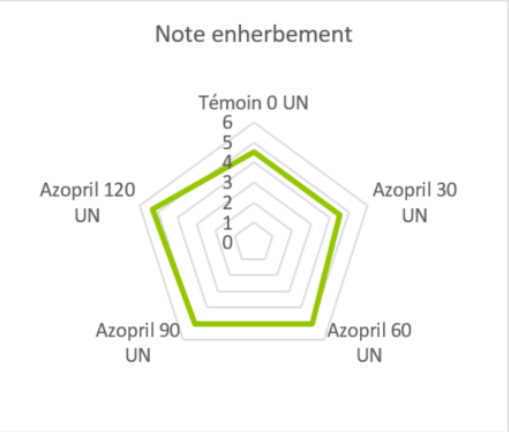


Les différences de marge par rapport au témoin varient en fonction du rendement obtenu. En effet, les hypothèses retenues pour les engrais végétaux perlés sont les mêmes (Azopril et Cal'méléon Orgamax) mais la modalité avec Azopril a 4 q/ha de moins en moyenne, ce qui explique le déficit par rapport à la modalité avec Cal'méléon Orgamax. Le compromis pour rentabiliser sa fertilisation semble être 60 UN de bouchons PAT (type Ormendis) apportés au stade tallage du blé.

- **Variation de la dose d'Azopril apportée en sortie hiver (stade tallage le 16/02/2021)**

Modalité	Densité d'épis /m²	Nb grains par épi	rendement (q/ha)	Rdt (% du témoin)	PS	Protéines (%)	PMG (g)	Note enherbement	Groupes homogènes (rendement)
Azopril 120 UN	293,5	31,8	39,1	219%	68,5	10,2	42,1	5,3	A
Azopril 90 UN	298,5	25,9	28,2	158%	67,6	9,5	38,3	5,0	B
Azopril 60 UN	264,5	22,8	23,7	132%	68,1	9,7	39,7	5,0	BC
Azopril 30 UN	286,0	20,6	22,1	124%	67,4	10,3	38,0	4,5	BC
Témoin 0 UN	254,5	19,7	17,9	100%	67,2	10,5	36,6	4,5	C

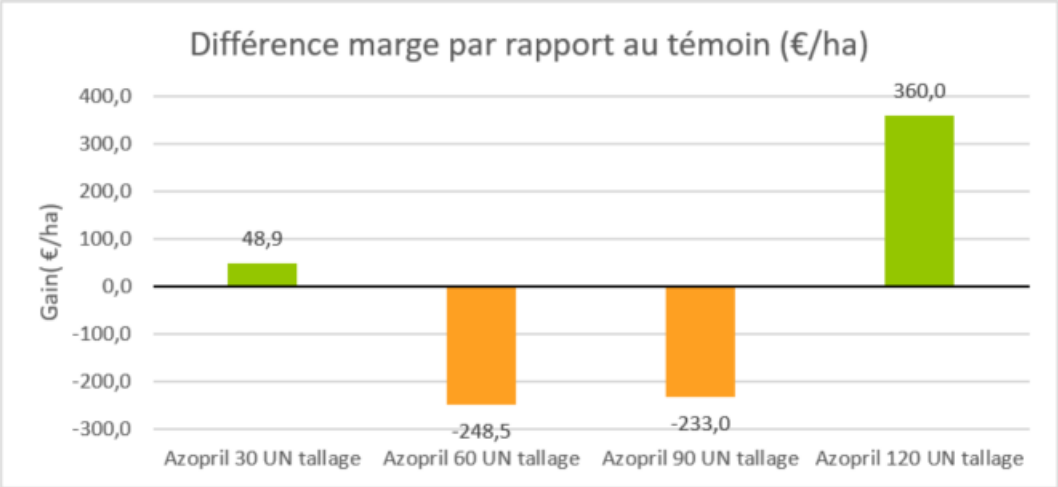




Plus la dose de fertilisant est élevée, plus le rendement est élevé. Les rendements sont tous significativement supérieurs au témoin. Les doses d'Azopril à 30 UN et 60 UN n'entraînent pas de différence significative de rendement. La modalité à 120 UN d'Azopril se distingue avec une production de 21,2 q/ha de plus que le témoin.
Le taux de protéines semble diminuer lorsque la dose de fertilisant augmente, excepté pour une dose de 120 UN. L'apport réalisé tôt en sortie hiver a privilégié le rendement et non les protéines. Le témoin non fertilisé est la modalité avec la teneur en protéines la plus élevée (10,5%).
Au niveau du salissement de la parcelle, plus la dose de fertilisant est élevée, plus la note d'enherbement est élevée. Globalement sur l'essai, l'ensemble de la parcelle était envahi d'adventices et particulièrement de vulpins. La fertilisation doit donc se raisonner en fonction de la rotation et de la culture suivante qui sera plus ou moins impactée par les adventices.

Analyse technico-économique :

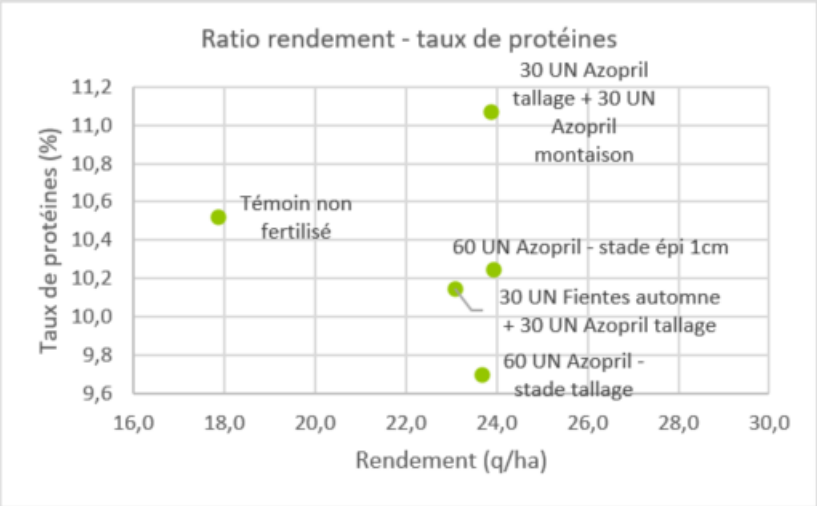
Modalité	Rendement (q/ha)	Protéines (%)	Prix achat fertilisant (€/ha)	Produit brut (€/ha)	Marge brute (€/ha)	Différence marge par rapport au témoin (€/ha)
Azopril 120 UN tallage	39,1	10,2	487,2	1562,0	1074,8	360,0
Azopril 30 UN tallage	22,1	10,3	121,8	885,5	763,7	48,9
Témoin 0 UN	17,9	10,5	0,0	714,8	714,8	0,0
Azopril 90 UN tallage	28,2	9,5	365,4	847,3	481,9	-233,0
Azopril 60 UN tallage	23,7	9,7	243,6	709,9	466,3	-248,5

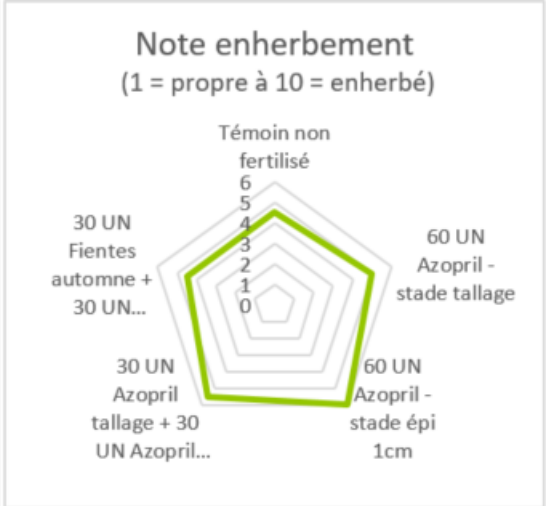


La fertilisation avec 60 UN d'Azopril au stade tallage n'est pas justifiée, car le gain de rendement n'est pas assez élevé relativement au coût d'achat du fertilisant. Le bon compromis est soit de réduire la dose (modalité 30 UN) pour limiter le coût d'achat, soit de l'augmenter pour un gain de rendement significatif, mais favorisant l'enherbement de la parcelle. L'apport de 120 UN d'Azopril comporte le risque de ne pas avoir de contexte pédoclimatique favorable à une bonne minéralisation de l'azote. Pour la campagne 2021, le gain de rendement est doublé par rapport au témoin. Le risque est également de favoriser le rendement est d'avoir un faible taux de protéines, entraînant un déclassement du blé en fourrager. Si c'était le cas, la rentabilité de 360 €/ha passerait à une perte de -30 €/ha par rapport au témoin. Dans cet essai, pour ne pas prendre de risque, le compromis semble être un apport de 30 UN d'Azopril au stade tallage.

- **Positionnement d'apport de 60 UN d'Azopril**

Modalité	Nb épis /m²	Nb grains par épi	Rendement (q/ha)	Rdt (% du témoin)	PS	Protéines (%)	PMG (g)	Note enherbement	Groupes homogènes (rendement)
60 UN Azopril - stade épi 1cm	296	21,7	23,9	134%	65,5	**10,3**	39,1	6	B
60 UN Azopril fractionné : 30 UN tallage + 30 UN montaison	253	25,0	23,9	134%	65,5	**11,1**	38,4	5,5	B
60 UN Azopril - stade tallage	264,5	22,8	23,7	132%	68,1	**9,7**	39,7	5	B
30 UN Fientes automne + 30 UN Azopril tallage	277	21,8	23,1	129%	65,8	10,2	39,2	4,5	B
Témoin non fertilisé	254,5	19,7	17,9	100%	67,2	**10,5**	36,6	4,5	A

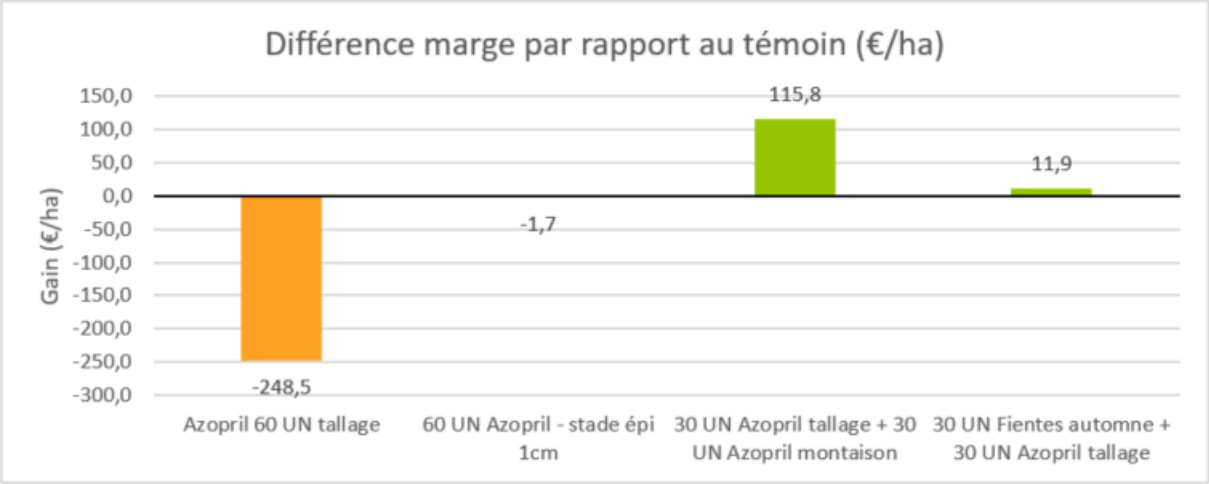




Au niveau du rendement, nous n'observons pas de différence significative en fonction du positionnement ou du fractionnement des 60 UN apportées avec l'Azopril. Il semblerait, en tendance, que le fractionnement des apports d'Azopril avec 30 UN à montaison permette un taux de protéines plus élevé que le témoin (11,1%). Cette différence de 0,6% avec le témoin n'est pas significative. Une dose plus élevée d'Azopril au stade montaison pourrait-être une piste à suivre pour favoriser les protéines.
Le choix de positionnement de l'Azopril en sortie hiver (stade tallage) ou au stade épi 1cm ne montre pas de différence, excepté pour la note d'enherbement qui est plus élevée lorsque l'apport est fait en avril plutôt qu'en février : les adventices nitrophiles sont favorisées.

Analyse technico-économique :

Modalité	Rendement (q/ha)	Protéines (%)	Prix achat fertilisant (€/ha)	Produit brut (€/ha)	Marge brute (€/ha)	Différence marge par rapport au témoin (€/ha)
30 UN Azopril tallage + 30 UN Azopril montaison	23,9	11,1	243,6	1074,3	830,7	115,8
30 UN Fientes automne + 30 UN Azopril tallage	23,1	10,2	196,5	923,2	726,7	11,9
Témoin 0 UN	17,9	10,5	0,0	714,8	714,8	0,0
60 UN Azopril - stade épi 1cm	23,9	10,3	243,6	956,7	713,1	-1,7
Azopril 60 UN tallage	23,7	9,7	243,6	709,9	703,0	-11,9

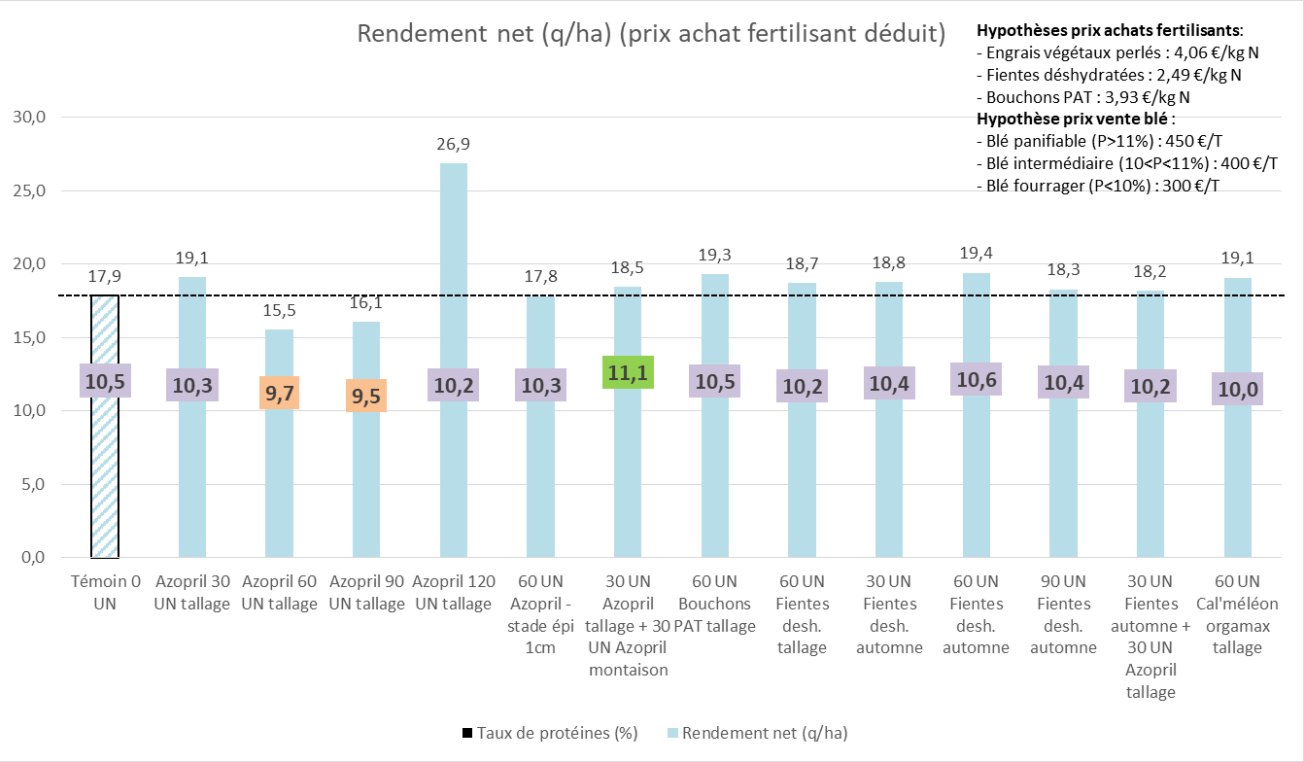


Pour ces trois modalités comparées au témoin, le prix d'achat des fertilisants est le même. Les variations de gain de marge par rapport au témoin sont dues au rendement et au taux de protéines. L'apport de 60 UN au stade tallage ou au stade épi 1 cm n'est pas rentable car le gain de rendement n'est pas suffisant pour compenser le prix d'achat élevé des engrais végétaux perlés. La grande différence observée concerne la modalité fractionnée avec 30 UN apportés au stade montaison : le taux de protéines est supérieur à 11 % donc le blé est valorisé comme blé panifiable avec un prix de vente plus élevé. Cela explique la rentabilité économique de cette modalité. Le fractionnement avec 30 UN de fientes à l'automne et 30 UN d'Azopril au tallage ne montre pas d'intérêt significatif par rapport au témoin car le taux de protéines est moyen. Il aurait été judicieux de faire le relais d'Azopril a un stade plus tardif du blé.

La fertilisation fractionnée par un apport au stade tallage favorisant le rendement, puis au stade montaison favorisant les protéines semble être un bon compromis pour concilier rendement, qualité et rentabilité des apports.

ANALYSES ET CONCLUSION

Bilan économique : rendement net des modalités (coût des fertilisants déduits du rendement) :



Ce bilan économique nous montre que la fertilisation n'est pas toujours justifiée économiquement. Une dose élevée d'Azopril (120 kg N/ha) permet un gain significatif de rendement net, mais entraîne également un fort salissement de la parcelle en adventices.
En agriculture biologique, il est donc nécessaire de jouer sur les rotations par la place des légumineuses dans cette rotation, le salissement de la parcelle et l'apport de fertilisants organiques avant de décider d'un apport de fertilisant sur une culture.

De nombreuses pistes ont été explorées sur cet essai, faisant varier les types de produits fertilisants, les doses et les dates d'apports. Pour concilier rendement, qualité des grains et rentabilité des apports, certaines modalités ressortent sur cette parcelle :

- un apport de 60 UN de fientes déshydratées à l'automne,
- un apport d'engrais végétaux perlés à 30 UN au stade tallage pour sécuriser la rentabilité,
- un fractionnement de l'apport d'engrais végétaux perlés en sortie hiver : 30 UN au stade tallage et 30 UN à montaison pour favoriser les protéines.

Ces pistes doivent encore être explorées, car les résultats sont ceux d'un seul contexte pédoclimatique, d'autant plus que l'année 2021 a été favorable aux assimilations d'engrais en sortie hiver.

Votre interlocuteur

Marie-BOUILLE
Chargé d'expérimentation grandes cultures
Tél : 03 86 94 82 90
M,bouille@yonne.chambagri.fr

UN CONSEIL PHYTOPHARMACEUTIQUE NEUTRE ET OBJECTIF !

AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE EN CHARGE DE L'AGRICULTURE, SOUS LE NUMÉRO IF01762

Chambre d'agriculture de l'Yonne
14 bis rue Guynemer
CS 50289
89005 AUXERRE

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE YONNE