

Résultats de l'expérimentation systèmes de cultures de la ferme de Miermaigne

SOMMAIRE

Les enseignements de la campagne 2021	2
Site expérimental de Miermaigne	3
Récapitulatif des rendements des cultures de diversification	6
Climatologie 2020 – 2021	7
Bilan de campagne	9
Résultat par parcelle	11
Récapitulatif des rendements récolte 2021	28
Récapitulatif des IFT récolte 2021	28
Marge brute 2021	29
Suivi piégeage des nitrates	30
Communication sur l'expérimentation de Miermaigne	32

De 2008 à 2017, la Chambre d'agriculture a testé trois systèmes de cultures intégrés sur l'exploitation de Miermaigne. Une refonte des protocoles a été réalisée pendant la campagne 2016-2017.

Les enjeux définis du nouveau système de culture sont :

- Favoriser l'autonomie des systèmes par rapport aux intrants (fertilisation et produits phytosanitaires).
- Assurer la viabilité socio-économique des systèmes de culture.
- Allier production agricole et protection de la santé des citoyens et de l'applicateur.
- Préserver la ressource en eau superficielle du bassin versant de l'Ozanne.

La notion de système de cultures est désormais élargie à l'ensemble de l'exploitation agricole.

A partir de 2021, la ferme de Miermaigne intègre le réseau Déphy animé par la Chambre d'agriculture. L'intégration au groupe va permettre d'augmenter la diffusion des actions menées et des résultats.



Avec le soutien financier et technique de



Les enseignements de la campagne 2021

➤ Après 2 années d'essais, l'intégration du désherbage mécanique (herse étrille ou binage faible écartement) dans la stratégie globale de désherbage en lin de printemps en sol de limon battant n'est pas efficace (culture fragile, peu couvrante, développement de mauvaises herbes passées au travers du programme désherbage occasionnant une concurrence pour la culture et t une gêne à la récolte...).

➤ Le désherbage mécanique faible écartement en céréales d'hiver comme alternative au désherbage chimique n'est pas réalisable sur le site de Miermaigne aussi bien en sol de limon battant que sol caillouteux par manque de possibilité de passage aussi bien à l'automne qu'au printemps et par manque d'efficacité (repiquage des adventices arrachées).

➤ La herse étrille en prélevée sur céréales d'hiver est un passage à réaliser de manière opportuniste et à ne pas systématiser. Ce passage sera efficace si des conditions sèches sont présentes au moment de l'intervention et dans les jours suivants.

➤ La combinaison désherbage chimique sur le rang et gestion de l'inter-rang est confirmée comme une stratégie efficace sur cultures à grand écartement.

➤ Dans le contexte 2021 d'une montaison dans le sec, la gestion des maladies du blé par le semis d'un mélange de variétés et l'observation régulière permet de limiter le nombre d'application à un traitement pivot unique à Dernière Feuille Etalée.

➤ La gestion des ravageurs d'automne (puceron et cicadelle) devient délicate en blé tendre compte tenu du bouleversement climatique (augmentation de la pression, automne doux), d'absence d'alternative efficace à la lutte chimique en végétation et d'absence d'informations immédiates sur le pouvoir virulifère des ravageurs. Le nombre d'interventions chimiques en végétation a tendance à se multiplier.

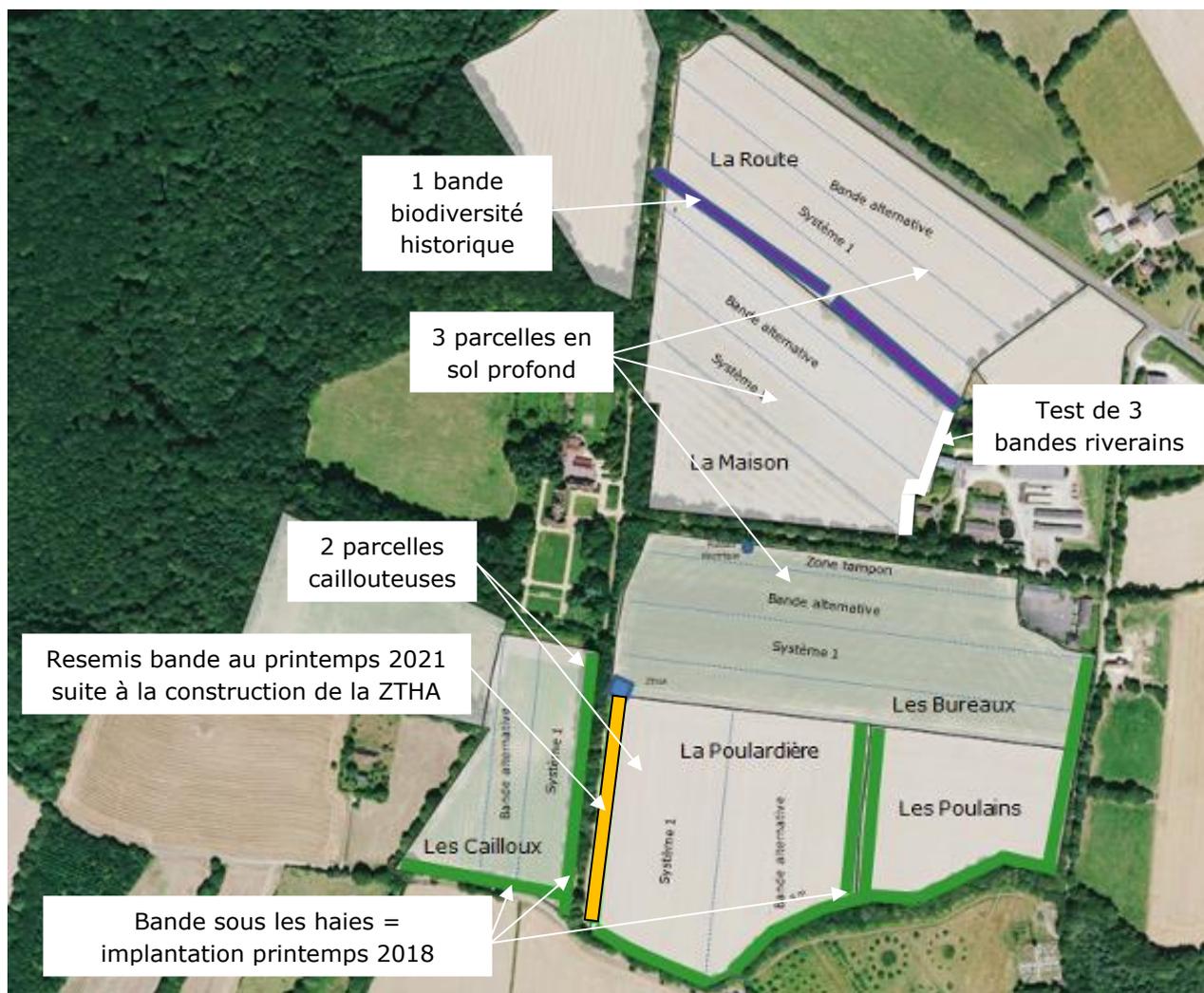
➤ La culture du tournesol est en 2021 une réussite en sol superficiel. Dans le contexte de Miermaigne, le choix d'une variété très précoce est nécessaire pour récolter à une humidité la plus proche possible des normes de commercialisation (pour limiter les frais de séchage). La réussite du semis et de la levée sont primordiaux. La lutte contre les oiseaux doit être incontournable, très attentive et consciencieuse : présence humaine indispensable pendant plusieurs moments de la journée du semis au stade 2/4 feuilles, achat de dispositifs de dissuasion (achat pour un montant total de 2600€ en 2021), demande de dérogation de tirs. L'ensemble de ces moyens sont indispensables pour garantir la viabilité de la culture (maintien du peuplement semé).

➤ L'intégration de culture peu dépendante aux intrants et sur laquelle le désherbage mixte (localisé sur le rang et binage sur l'inter-rang) peut être mis en œuvre est un moyen significatif pour diminuer les niveaux d'IFT herbicide et non herbicide à l'échelle du système.



Site expérimental de Miermaigne

5 parcelles en expérimentation et localisation des bandes biodiversité



Des bandes matérialisées en vert sous les haies improductives dans les parcelles les poulains (parcelle hors expérimentation système), La Poulardière et Les Cailloux ont été implantées au printemps 2018. Les mélanges « coccinelle et nectar » de novaflore ont été associés à de la féтуque traçante. Elles associent des espèces floristiques (espèces annuelles et vivaces) et des graminées traçantes (féтуque traçante). L'une d'elle a été reséemée au printemps 2021 à cause d'une dégradation lors de la construction de la ZTHA (Zone Tampon Humide Artificielle). Ces bandes ont pour objectifs de favoriser les abeilles, les pollinisateurs et les auxiliaires des

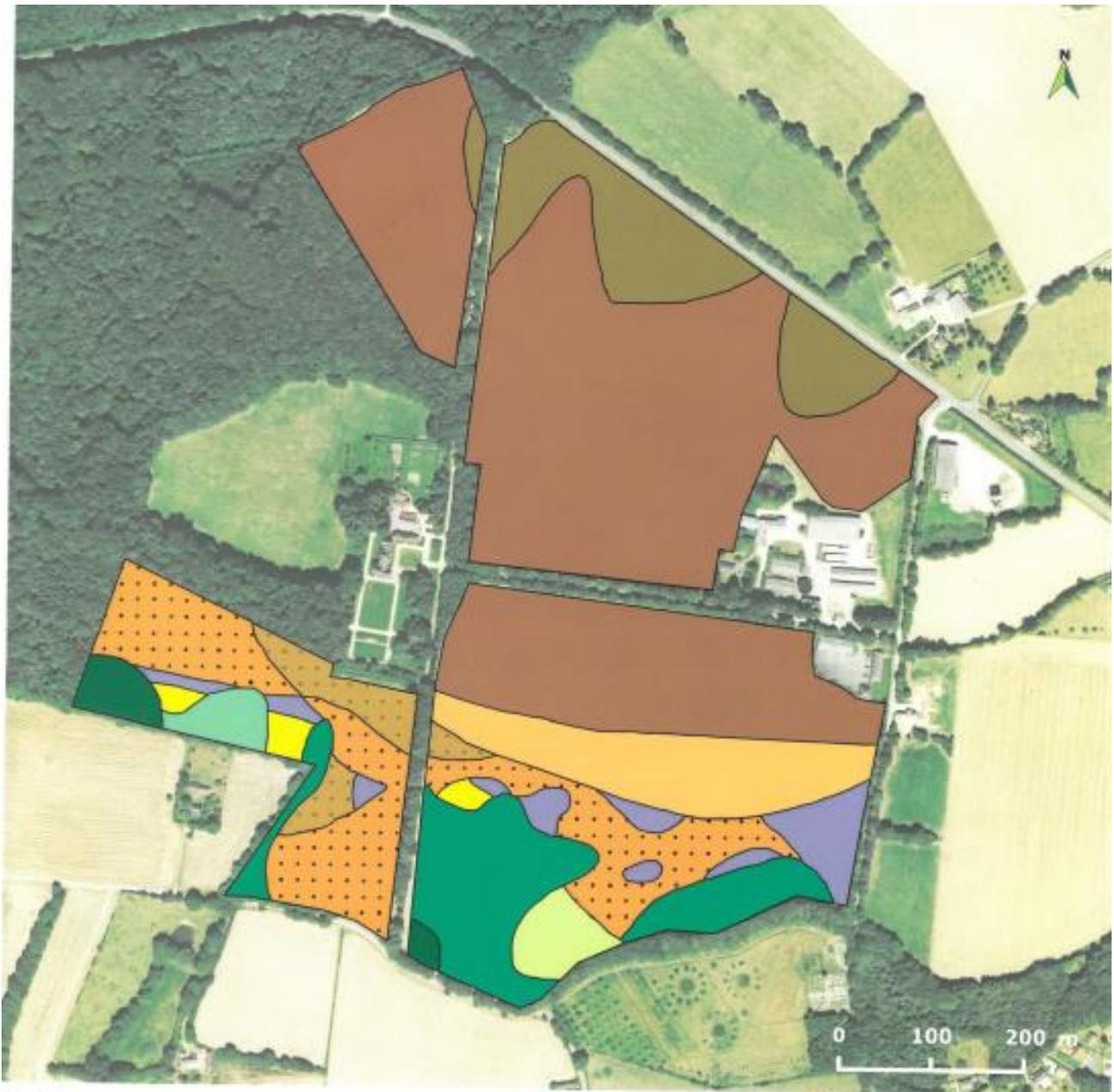
cultures. Elles ont aussi une fonction de corridor écologique.

Une expérimentation comparant 3 couverts pour ZDR (Zone de Distance Riverains) a été implantée au printemps 2021 (du couvert le plus simple au plus élaboré).

Des ruches connectées sont installées depuis 2 ans grâce à un partenariat avec un apiculteur voisin. Malheureusement, le recueil des données collectées n'est pas fonctionnel (mauvaise réception du signal).



Carte des sols



-  Affleurement de sable du Perche
-  Limons peu profonds très humide légèrement caillouteux
-  Limons superficiels caillouteux humide
-  Limons superficiels caillouteux très humide
-  Limons moyennement profonds très humide (présence de grisons)
-  Limons profonds très humides
-  Sable peu humide
-  Sable limoneux peu humide
-  Sable limoneux humide
-  Sable limoneux très humide
-  Sol tronqué

Réalisation : CA28 - KDL - Mai 2018
Source : BD ORTHO® 2017, CA28



Assolement

Récolte	Sol profond				Sol superficiel			Les essais PK	Les Poulains	Rond		
	La Route		La Maison	Les Bureaux	La Poullardière		Les Cailloux					
2008	Maïs fourrage		BTH	OH	Maïs grains			Triticale	Triticale			
2009	BTH		OH	Colza	Triticale			Lin d'hiver	Maïs fourrage			
2010	OH		Maïs grain	BTH	Colza			Blé	BTH			
2011	Colza		BTH	Maïs	BTH	Tournesol		Tournesol	OH			
2012	BTH		Féverole d'hiver	BTH	Tournesol		OH	Blé	Colza			
2013	Maïs		BTH	Pois de printemps	Triticale		Colza	Féverole	BTH			
2014	BTH		Maïs grains	Colza	OH	BTH		Blé	Tournesol			
2015	Pois de printemps		BTH	BTH	Colza		OH	Soja	BTH	Féverole		
2016	BTH		Colza	Maïs grain	BTH		Tournesol	Blé	Triticale	Blé		
2017	Escourgeon		BTH	BTH	Triticale		Tournesol	Betterave	Colza trèfle	Féverole		
2018	Colza + qq fev	Colza + trèfle alexandrie	OP Maïs grain	Sarasin	Lin de printemps	OP Sarasin	Pois chiche	BTH	BTH	BTH	BTH	
2019	BTH		Pois de printemps		BTH	Pois chiche	OP	OH	BTH	Pois chiche	Maïs grain	
2020	Lin de printemps		Blé		Colza 50 cm	Colza semoir céréales	Blé	Colza 50 cm	Colza semoir céréales	OH	OH	Blé
2021	Blé		Lin de printemps		Blé	Tournesol	Blé	Colza	OP	Colza à 50		





Récapitulatif des rendements des cultures de diversification testées à Miermaigne en référence au colza

Depuis le début de l'expérimentation systèmes, de nombreuses cultures de diversification ont été testées en sol profond et en sol caillouteux. Le tableau ci-dessous récapitule les rendements en référence aux rendements du colza, tête de rotation majoritaire du secteur.

Récapitulatif des rendements (q/ha)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Colza	52,8 (prof) (y. compris assurance grêle)	39,4 (cx)	33,5 (prof)		36,7 (cx)	47,2 (prof)	42,4 (cx)	31,1 (prof)		31,2 (prof)		42,1 (prof) 32,8 (cx)	
Maïs grain (frais de séchage)		96,4 (234,1 €/ha)	119,8 (290,8 €/ha)		66,7 (214,7 €/ha)			69,6 (176,9 €/ha)		64 (144 €/ha)			
Tournesol (frais de séchage)			35,4	17,1 (129,8 €/ha)					24				29,5 (62 €/ha)
Pois de printemps					67,8		50,2				41		
Féverole d'hiver				25,4									
Lin de Printemps										15		15,3 (desherb méca) (*)	12,5 (desherb méca) (*)
Pois chiche										14,5	13		
Sarrasin										12,4 (prof) 9,4 (cx)			
Orge de printemps											65 (cx)		

(*) les passages de désherbage mécanique (roues du tracteur et des outils) ont occasionné une perte de rendement (quelques quintaux).



La variation des rendements des cultures introduites s'explique en majeure partie par les conditions climatiques du printemps et de l'été (quantité de pluie et températures maximales influencent plus ou moins fortement et rapidement la consommation de la réserve utile des sols).

Les frais de séchage sont un poste important de charges en maïs grain.

Sur les 4 années de test du tournesol, 2 années ont nécessité également un séchage des grains.

Très peu de cultures sont économiquement rentables si leur chiffre d'affaires et leur marge brute sont calculés individuellement à l'échelle de l'année. Pour la plupart, avec les données de prix pluriannuels, aucun chiffre d'affaires ne dépasse 1000 €/ha.

Elles restent toutefois un atout important dans la gestion des graminées. La parcelle La Poullardière par l'introduction du tournesol en 2012 suivi d'un semis à date tardive de la céréale suivante puis l'implantation régulière de cultures de printemps dans la rotation est un exemple de la forte diminution de la pression vulpins. Maintenant, sur céréales d'hiver, un passage unique d'association

d'herbicides anti-graminées en post-levée précoce permet d'être efficace contre graminées. En 2012, la pression en graminées était de l'ordre de 300 à 400 vulpins/m².

En revanche, ces cultures implantées au printemps ou en été sont favorables au développement des chardons et aux dicotylédones de printemps.

L'enseignement pluriannuel des essais montre que leur proportion dans l'assolement d'une exploitation est à établir en fonction de la pression en graminées dans les parcelles et du niveau de marge brute global recherché pour atteindre le seuil de rentabilité fixé.

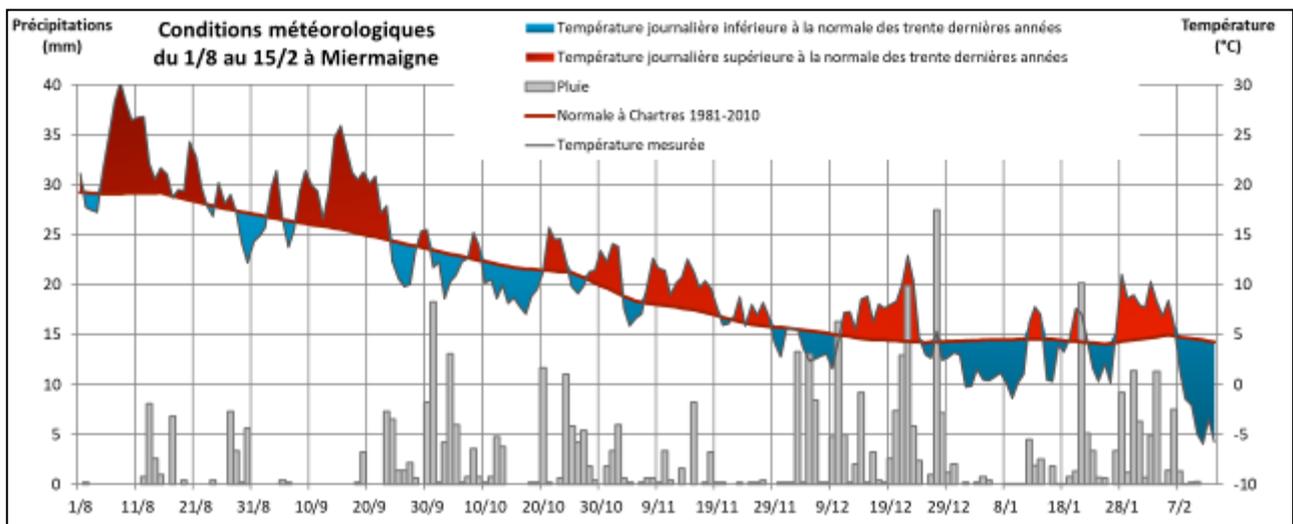
Il faut également souligner que le choix d'introduire ces cultures induit des risques de plusieurs ordres :

- Financier (rendement aléatoire, nécessité d'un contrat de vente...),
- Anxiété/appréhension pour conduire des cultures nouvelles,
- Temps disponible : surveillance, observations, connaissance sur l'itinéraire technique.

Climatologie 2020 – 2021

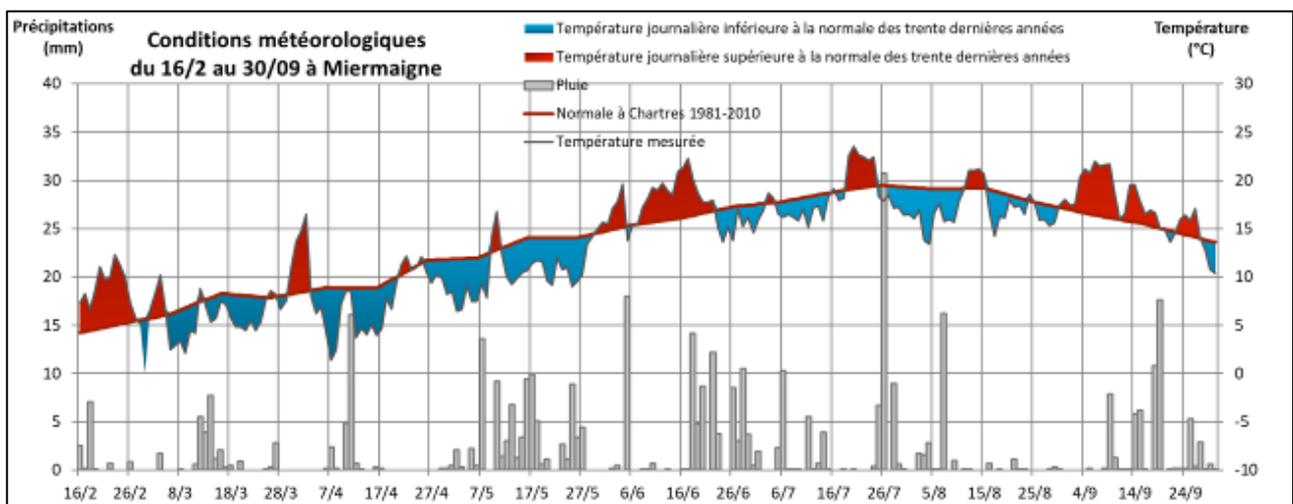
Récapitulatif des températures minimales et maximales et pluviométrie 2020/2021 (station météo Miermaigne)

	Température Minimale (°C)	Température Maximale (°C)	Température Moyenne (°C)	Température Normale (°C)	Pluie (mm)	Pluie normale (mm)
août	15,6	26,2	20,9	18,6	36,8	74,5
septembre	12,9	22,7	17,8	15,4	31,6	62,7
octobre	8,3	13,8	11,1	11,8	100,1	58,5
novembre	5,7	11,8	8,8	7,3	30,4	54,5
décembre	3,6	7,6	5,6	4,7	167,2	59,7
janvier	1,0	5,6	3,3	4,4	76,5	52,2
février	2,0	8,1	5,0	4,7	39,4	62,1
mars	1,9	11,4	6,6	7,5	27,7	51,9
avril	2,8	12,8	7,8	9,9	26,0	54,2
mai	6,4	15,4	10,9	13,5	90,4	74
juin	12,6	22,3	17,4	16,3	91,7	68,8
juillet	13,8	22,6	18,2	18,7	71,1	83,2
août	12,5	21,7	17,1	18,6	26,3	74,5
septembre	12,3	21,9	17,1	15,4	60,5	62,7



Après un été chaud et sec, des pluies et des températures plus fraîches sont intervenues à partir de la dernière décade de septembre. Les implantations de céréales d’hiver se sont déroulées sur les mois d’octobre et de novembre dans de bonnes conditions. Les chantiers ont pu être arrêtés ponctuellement par des averses autour du 20-25 octobre. Les résultats des désherbages anti-graminées en céréales d’hiver sont mitigés en plaine malgré des conditions de mise en œuvre correctes (résultat final fonction de la pression initiale à gérer, mois de mai et juin humides qui ont favorisé le redémarrage de graminées nanifiées ; nouvelles levées de vulpins et/ou de ray-grass au printemps). Des pucerons et des cicadelles ont été observés en octobre à des niveaux dépassant les seuils d’intervention. Des interventions spécifiques ont été déclenchées. Malgré cette fréquence d’observations, aucun symptôme de dégâts de virose n’a été observé.

Les niveaux de reliquat sont faibles en lien avec les fortes pluies hivernales qui ont provoqué du lessivage.





Bilan de campagne

▲ Céréales

Le tallage en sortie d'hiver est important favorisé par les températures élevées de l'hiver. Au 1^{er} mars, pour un semis du 10 octobre, l'excédent de somme de températures était de 100°C, malgré l'épisode de gel marqué du 10 février. Le stade épi 1 cm des variétés demi-précoces et demi-tardives a été atteint à date normale, soit vers le 20-25 mars. L'avance de développement a été freinée par la vague de froid du 10 février et la fraîcheur des mois de mars, avril et mai. Les « fenêtres » météo pour les apports d'azote ont été serrées. Pour être efficaces, les premiers apports ont dû être positionnés tôt entre le 20 février et le 15 mars (sol humide en surface et présence de pluies). Passé ce créneau, une longue période sèche s'est installée jusqu'à fin avril. Seul un épisode pluvieux a eu lieu le 10 avril. Les températures fraîches d'avril et de mai ont ralenti le rythme de développement. Les épiaisons ont eu lieu autour du 20-25 mai avec 2 semaines de retard par rapport aux années passées. Les températures fraîches accompagnées de pluie en mai ont permis aux parcelles de « s'épaissir », en témoignent les volumes de paille conséquents à gérer à la récolte en terres profondes. Le coup de chaud de fin mai à mi-juin avec des températures maximales supérieures à 25°C a pu limiter la taille potentielle des enveloppes des grains de céréales. Il a freiné les toutes premières phases de multiplication cellulaire, période très intense pour les plantes pendant laquelle la longueur potentielle des grains se fixe.

Les cumuls de pluie et le nombre de jours pluvieux ont été importants pendant la seconde phase du remplissage des céréales. C'est la période pendant laquelle la largeur et le volume du grain s'élaborent (de floraison jusqu'aux 30/40 jours suivants). Dans les situations les plus défavorables (fort cumul de pluie accompagné de rayonnement limitant), des avortements de grains se sont produits sous l'effet d'un fonctionnement très ralenti des plantes voire d'un arrêt partiel. Des sommets d'épis vides ou des grains de très petites tailles éjectés par la moissonneuse batteuse lors des récoltes ont été observés. Ce

point a particulièrement été impactant à Miermaigne.

Côté maladies sur céréales, seule la rouille jaune a été présente au cours de la montaison sur variétés sensibles (Complice, Tenor, RGT Sacramento...) ou les variétés récentes dont la tolérance a été contournée (Providence, Agenor, Prestance...). Elle a nécessité le déclenchement d'intervention spécifique en cas de symptômes actifs pendant la montaison.

Le mois d'avril frais et sec a été très peu propice au développement de la septoriose. Des symptômes ponctuels de *Microdochium nivale* ont été observés sur feuilles en mai liés aux températures fraîches et aux pluies.

Le temps humide persistant des 2 dernières décades de juin (avec des cumuls de pluie très importants, de plus de 90 mm sur le secteur Beauce) a pu permettre à *Microdochium nivale* de se développer sur épis. Ce champignon a pu accentuer le remplissage non optimal des grains décrit dans le paragraphe précédent.

La nuisibilité (différence entre la meilleure modalité et le témoin non traité) de l'essai fongicide de Lanneray réalisé sur un mélange de variétés est de 10.8 q/ha. Nous n'observons pas de différence entre les autres modalités testées (entre différentes doses appliquées).

Les rendements sont corrects à très bons. Le nombre d'épis et/ou la fertilité des épis ont été les composantes déterminantes pour assurer l'expression du rendement. Les PS sont hétérogènes, en majorité au moins au niveau des normes de commercialisation. Des défauts de PS sont toutefois observés ponctuellement dans certains secteurs. Les teneurs en protéines sont dans les normes de commercialisation, signe d'une bonne efficacité de l'azote, d'une remobilisation vers les grains et d'une minéralisation tardive des sols.

▲ Lin et tournesol

Les conditions d'implantation ont été correctes. Elle se sont déroulées sur les deux premières décades d'avril. Contrairement à 2020, la pression altise a été beaucoup plus faible, liée à une levée assez homogène et des températures plus fraîches. La 1^{ère} partie du cycle a été assez favorable à la croissance des plantes jusqu'à la floraison. Ensuite, le temps pluvieux, à partir de mi-juin ayant pour conséquence un faible rayonnement, a pénalisé la mise en place du nombre de capsules. Ce faible rayonnement a aussi eu un impact sur la qualité (la teneur en matière grasse est faible, inférieure à la norme de

commercialisation). La moyenne des rendements des producteurs du groupe graines de lin 28 animé par la Chambre d'agriculture est de 19.3 q/ha (moyenne olympique : 20.2 q/ha)

Les tournesols ont été semés la seconde quinzaine d'avril. Ils ont levé d'une manière homogène. Les passages de désherbage mécaniques ont été réalisés uniquement sur fin mai début juin. Les fortes pluies à partir de juin ont favorisé un volume de végétation assez exacerbé (hauteur d'1m50). La floraison a été assez tardive sur fin juillet. La fin de cycle





Résultats par parcelle

Parcelle La Route - Blé tendre – Précédent lin (Sol A - Limon battant profond hydromorphe drainé)

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique système 1 (côté parcelle maison)	Itinéraire technique système 1 réalisé	Itinéraire technique bande alternative (côté route départementale)	Itinéraire technique bande alternative réalisé
Déchaumage	Lutte chardons : éviter propagation et agir sur les rhizomes	Banvel 4S 0.6l en plein laisser 10/15 jours d'action après le prochain travail du sol	13/09 Banvel 4S 0.6 l	Banvel 4S 0.6l en plein laisser 10/15 jours d'action après le prochain travail du sol	13/09 Banvel 4S 0.6 l
Préparation du sol	Ménage terre résidus	Outil à disque : 1 passage pour hacher les résidus de renouées	10/10 Labour	Outil à disque 1 passage pour hacher les résidus de renouées	10/10 Labour
Implantation	Mélange de variétés pour lisser, productivité et teneur en protéines de 11.5%	5-10/10 Mélange : Chevignon + KWS Extase + RGT Sacremento + Winner	10/10 Mélange : Chevignon + KWS Extase + RGT Sacremento + KWS Ultim	5-10/10 Mélange : Chevignon + KWS Extase + RGT Sacremento + Winner	10/10 Mélange : Chevignon + KWS Extase + RGT Sacremento + KWS Ultim
Dés herbage	Absence de graminées	Bineuse à 2 feuilles Herse Etrille 10 jours après le passage de la bineuse Rattrapage Fosburi 0.6 l si absence de passage ou si plus de 15 vulpins/m ² Lutte chimique contre chardons pendant la montaison	30/10 : Fosburi 0.6 l (Annonce de pluies : pas de passage possible de bineuse) 19/4 : Axial Pratic 1.2 l + Mix In 1 l 21/4 : Ardeur 30 g	Herse étrille à l'aveugle Fosburi à 0.6 l à 1 Feuille Lutte chimique contre chardons pendant la montaison	16/10 : Herse étrille à l'aveugle 30/10 : Fosburi 0.6 l 19/04 : Axial Pratic 1.2 l + Mix In 1 l 21/04 : Ardeur 30 g
Insecticide automne	Absence de dégâts de virose	Sur observation : - 10% plantes porteuses de pucerons ou présence pdt 10 jours Privilégier Mavrik Smart - Cicadelles	30/10 : Keshet 0.075 l 20/11 : Keshet 0.075 l	Sur observation : -10% plantes porteuses de pucerons ou présence pdt 10 jours Privilégier Mavrik smart -cicadelles	30/10 : Keshet 0.075 l 20/11 : Keshet 0.075 l
Fertilisation	Atteindre objectif de rendement (90 q/ha) et seuil protéines de 11.5%	Pas d'abattement de dose d'azote Mise en place de placette Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale Contrôle pilotage	Dose X = 210 u 22/02 : 55 u (ammo) 9/03 : 80 u (ammo) 8/04 : 44 u (ammo) 12/05 : 45 u (ammo) 10/03 : 42 u (soufre)	Pas d'abattement de dose d'azote Mise en place de placette Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale Contrôle pilotage	Dose X = 210 u 22/02 : 55 u (ammo) 9/03 : 80 u (ammo) 8/04 : 44 u (ammo) 12/05 : 45 u (ammo) 10/03 : 42 u (soufre)
Insectes printemps	Absence de dégâts	Surveillance	Impasse	Surveillance	Impasse
Maladie	Absence d'atteinte au rendement	1 traitement unique à DFE Librax 0.7 l	18/5 : Librax 0.7 l	A DFE selon contexte climatique : - Seuil de traitement atteint à DFE: Librax 0.7 l/ha - Si impasse à DFE : seuil de traitt atteint à flo : tebuconazole ou Caramba Star 0.8 sinon impasse totale	18/5 : Librax 0.7 l
Verse	Absence de verse	Impasse	Impasse	Impasse	Impasse
Rendement et composantes			242 pieds/m ² 608 épis/m ² 81.2 q/ha 19 362 grains/m ² PMG : 42 g Teneur en		245 pieds/m ² 621 épis/m ² 81.2 q/ha 17 729 grains/m ² PMG : 45.8 g Teneur en

			protéines : 11.8 % PS : 70.3		protéines : 11.7 % PS : 70.2
--	--	--	---------------------------------	--	---------------------------------



La parcelle La Route est historiquement infestée en chardons surtout liée à son historique (forte présence de cultures de printemps et estivales), non-maitrise totale les années précédentes. Les ronds observés ont, au fil des années, tendance à s'étendre. L'été 2020 a été très sec. Il a été impossible d'envisager le passage d'un outil en profondeur pour extirper les rhizomes de chardons (NB : ce type d'intervention est d'une manière générale difficile à mettre en œuvre : sol très souvent sec l'été, nécessité de répéter a minima deux fois l'intervention à deux semaines d'intervalle pour réussir à extraire les rhizomes...). Un passage chimique de Banvel 4S a été réalisé. Ce produit a été choisi plutôt qu'un produit à base de *glyphosate* pour sa meilleure efficacité contre chardons (système jusqu'au rhizome). Néanmoins, son spectre est limité. Il agit uniquement contre chardons. Il a été sans efficacité contre les renouées liserons passées au travers du désherbage du lin précédent et contre des graminées (ray-grass, vulpin et paturin) qui ont levées pendant l'interculture. Un délai de 15 jours est nécessaire après application avant un travail du sol pour garantir l'efficacité. Ce point a été un facteur limitant pour envisager par la suite un semis simplifié.

Initialement, une implantation sans labour était prévue. Elle n'a pas pu être mise en œuvre pour envisager un semis correct à cause des renouées (volume de végétation trop nombreux et non décomposé). Les résidus auraient occasionné des bourrages dans les socs du semoir. Les grains semés n'auraient pas été enterrés. Par ailleurs, les graminées présentes auraient repiqué, les rendant indestructibles par la suite. Un labour a donc été réalisé.

Un mélange de variétés a été semé le 10 octobre. La date de semis a été volontairement avancée pour pouvoir utiliser les outils de désherbage mécanique (herse étrille, binage faible écartement). Pour pouvoir utiliser ses outils, une météo séchante est nécessaire pour garantir leur efficacité, conditions plutôt réunies sur les deux premières décades d'octobre. En binage, la culture doit en plus être levée pour que le guidage caméra fonctionne (la levée est plus rapide pour des semis de début octobre que ceux de fin octobre).

Au niveau programme désherbage, seule la herse étrille à l'aveugle a été utilisée. Comme les sols étaient frais et en l'absence de températures séchantes et de vent, nous n'avons pas constaté de gain d'efficacité de ce passage sur le programme herbicide automnal appliqué.

Le binage faible écartement n'a pas été utilisé faute de conditions de mise en œuvre réunies. Seul un test d'opportunité a été réalisé sur une

surface d'un hectare (cf. description page suivante) en dehors des essais systèmes. Dans ce test, lors de son passage, la bineuse arrachait correctement les mauvaises herbes présentes. Mais, la présence d'humidité quasi-continue sur la journée a provoqué leur repiquage (présence de terre autour des adventices arrachées). Devant ce constat d'inefficacité, le passage de l'outil a été jugé inutile dans les essais systèmes.

Un passage chimique unique a été réalisé en post-levée précoce à base uniquement de Fosburi à pleine dose à l'automne.

Un rattrapage contre ray-grass a été réalisé sur l'ensemble de la parcelle à base d'Axial Pratic. Le Fosburi appliqué à l'automne a été insuffisant. Ce rattrapage a été peu efficace (ray-grass trop développés, phénomène de résistance ?).

Au final, à la moisson, l'efficacité globale contre ray-grass est de l'ordre de 85%.

Un anti-chardons a été appliqué en végétation à 2 nœuds du blé sur la totalité de la parcelle. Des levées ont été constatées dans le blé. L'herbicide Ardeur a un spectre assez large. Il a permis également de gérer les levées de renouées.

Compte tenu de la date relativement précoce de semis, 2 insecticides ont dû être déclenchés. La 1^{ère} intervention a visé les cicadelles tandis que la seconde a visé les pucerons. A chaque fois, les seuils d'intervention ont été dépassés. Un test d'opportunité a été mis en place sur l'intérêt de réaliser ces 2 interventions (cf. page suivante). Au final, ni les cicadelles, ni les pucerons étaient virulifères. Ni aucun dégât en végétation, ni aucun dommage rendement n'ont été constatés. Actuellement, il n'existe pas de moyen fiable de connaître le statut virulifère des ravageurs d'automne sur céréales. Les interventions sont donc déclenchées après l'atteinte des seuils d'intervention.

La quantité d'azote à apporter a été calculée au moyen d'un prélèvement de reliquat en sortie d'hiver et de son interprétation avec le logiciel Azofert[®]. Comme la dose totale dépasse 200 unités, elle a été fractionnée en 4 apports. Le 1^{er} apport a été déclenché par la mise en place d'une placette fertilisée précocement. L'ensemble des apports ont été efficaces. Ils ont été apportés au moment d'une pluie. Un contrôle en fin de cycle par différents outils de pilotage (Jubil, N tester, Mes Satimages) confirme l'apport uniquement de la quantité mise en réserve.

Une impasse d'application de régulateur a été faite compte tenu du choix variétal, des conditions météo sèches pendant la montaison et du fractionnement de la dose d'azote.



La pression maladie a été relativement faible cette année. Une seule application à dernière feuille étalée a été réalisée à dose modulée. Elle a été réalisée dans les 2 systèmes compte tenu du retour des précipitations en mai. *Microdochium nivale* s'est développée sur épis en fin de cycle suite aux forts abatements d'eau de mi-juin et aux températures fraîches. La rémanence de l'application à dernière feuille étalée était dépassée. A ce stade, aucune application fongicide n'était envisageable. Cette présence a occasionné une perte de grains dans les épis (avortement de grains ou épis maigres jetés par la moissonneuse batteuse).

Côté « composantes de rendement », dans les deux systèmes, le nombre de pieds est « normal ». Le nombre d'épis est correct reflet de la bonne alimentation azotée. Le PMG est lui aussi

normal. C'est la composante nombre de grains/m² qui est déficitaire. Des grains ont vraisemblablement avorté ou ont été jetés par la moissonneuse batteuse du fait de leur petite taille.

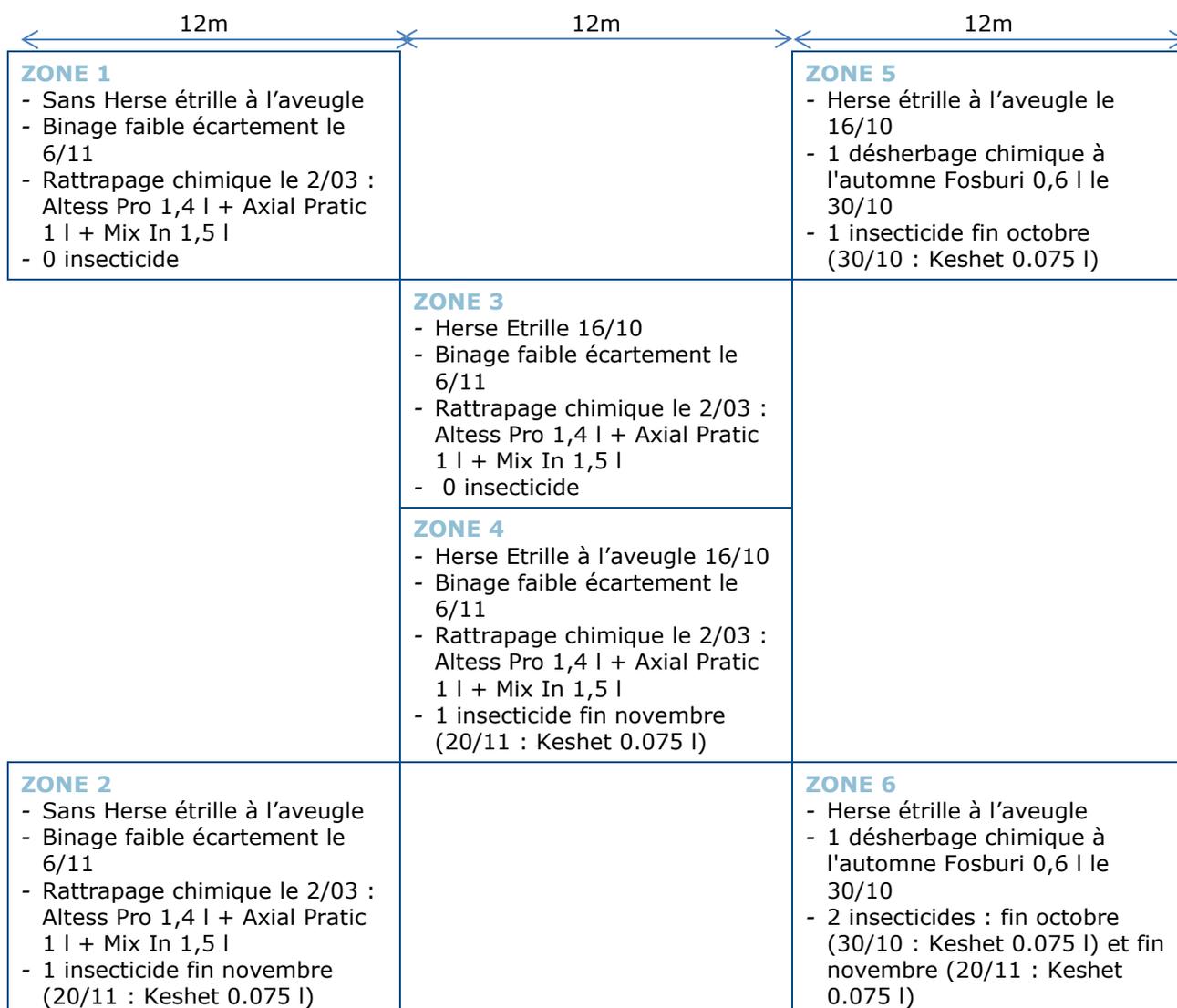
Le rendement est inférieur à l'objectif de rendement fixé (90 q/ha).

Le PS est très faible lié à une récolte tardive après les nombreux épisodes pluvieux.

Le taux de protéines est supérieur à la norme de commercialisation. Habituellement, les taux de protéines sont faibles sur la ferme (inférieure à la norme de commercialisation). Les taux observés en 2021 sont sûrement une combinaison de la non-atteinte de l'objectif de rendement et de la bonne efficacité des apports en végétation.

Test d'opportunité du désherbage mécanique (Herse étrille et/ou Binage faible écartement) combiné à 0,1 ou 2 insecticides à l'automne

Présentation du dispositif



L'objectif de cette expérimentation d'opportunité était de tester l'efficacité du désherbage mécanique faible écartement combiné ou non à un passage de herse étrille à l'aveugle.

Dans la parcelle et compte tenu des conditions de l'année, le passage à l'aveugle n'a pas apporté de gain d'efficacité supplémentaire (sol frais au moment du passage, positionnement du Fosburi sur un sol humide).

La bineuse a été passée début novembre. L'action d'arrachage des mauvaises herbes était présente. Mais compte tenu de la forte humidité, de conditions non séchantes, de la présence de terre au contact des racines, les mauvaises herbes arrachées ont repiqué (paturin, ray-grass, vulpins, mourrons). Face à ce constat, des

peignes ont été adaptés pendant l'hiver 2020/2021 pour amplifier l'action d'arrachage et de bouleversement des mauvaises herbes.

Un rattrapage chimique début mars a été réalisé dans les zones qui ont été binées à l'automne (absence de créneau immédiat au printemps pour biner). L'efficacité est partielle : graminées trop développées, phénomène de résistance à la famille des sulfonylurées.

Les 3 modalités de désherbage ont été combinées à zéro, une ou deux interventions insecticides. Bien que les seuils de déclenchement cicadelle puis puceron aient été atteints, les symptômes de virose sur plantes sont absents au printemps. Aucun impact sur le rendement n'est également constaté.

Récapitulatif des données rendement et composantes de rendement

	Pieds/m ²	Epis/m ²	Rendement zone (q/ha)	PS	PMG récolte (g)	Nombre grains /m ²
Zone 1	223	652	89,3	71,2	43,9	20300
Zone 2	223	678	89,8	71,4	43,1	20800
Zone 3	230	643	90,9	71,1	44,2	20600
Zone 4	230	698	91,6	70,9	46,9	19500
Zone 5	245	602	91,2	70,5	42,0	21700
Zone 6	245	579	90,4	70,7	44,0	20500

NB : pour évaluer le rendement, une récolte à la micro-batteuse a été réalisée (6 microparcelles/zone). Cela explique la différence de rendement de 10% par rapport à la parcelle.

Bien que les zones 5 et 6 (herse étrille à l'aveugle puis désherbage post-levée précoce à l'automne) aient un nombre d'épis inférieur aux autres zones, le rendement final est identique dans les 6 zones. Le nombre d'insecticide n'a pas eu d'impact sur le rendement. L'impasse de traitement insecticide obtient le même rendement qu'une ou deux interventions insecticides.

Les enseignements de cette expérimentation d'opportunité sont :

- Le binage faible écartement sur céréales d'hiver dans le contexte de Miermaigne (limon battant, limon argileux humide) est délicat : absence de créneau efficace à l'automne (la terre reste présente autour des racines des adventices arrachées, phénomène de repiquage lié à l'absence de températures séchantes et à la présence d'hygrométrie). Le créneau d'intervention au printemps est trop tardif (ressuyage sur fin mars, début avril) pour être efficace (adventice développée et fortement ancrée). La présence d'une croute de battance

en sortie d'hiver est un obstacle à la pénétration de l'outil dans le sol. La faible largeur de travail (3 mètres) provoque de forts marquages au sol dans le contexte des sols de l'exploitation.

- La faible largeur de travail (3 mètres de large en binage faible écartement, 6 mètres en herse étrille) occasionne de multiples passages au sein de la parcelle. Ces passages détruisent partiellement voire totalement la culture à l'endroit du passage de roues du tracteur (passages sur un sol non tassé).
- La herse étrille est à positionner de façon opportuniste. En cas de sol frais et d'absence de températures séchantes, l'efficacité sera nulle voir très réduite. Dans ce contexte, mieux vaut réaliser une impasse de passage.
- L'absence d'informations sur le pouvoir virulifère des insectes d'automne provoque le déclenchement d'interventions inutiles. Cette démultiplication participe à l'accélération des phénomènes de résistance.



Photos du binage faible écartement du 6/11



Passages des roues du tracteur visibles : les rangs sont abimés

En dehors du problème du passage des roues, le passage de la bineuse est sélectif vis-à-vis des rangs de la culture



Vues de l'inter-rang

Le travail des éléments bineurs est correct (arrachage des mauvaises herbes, sélectivité vis-à-vis du rang...). Avec l'humidité du mois de novembre (hygrométrie du matin qui persiste quasiment toute la journée, jour court, températures fraîches, sol frais), les mauvaises herbes arrachées repiquent. Au final, le passage est inefficace contre les mauvaises herbes (repiquage général).

Parcelle Les Bureaux - Blé tendre – Précédent colza

(Sol A - Limon battant hydromorphe profond drainé)

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique système 1 (côté La Poullardière)	Itinéraire technique système 1 réalisé	Itinéraire technique bande alternative (côté haie)	Itinéraire technique bande alternative réalisé
Déchaumage	Lutte chardons : éviter propagation et agir sur les rhizomes	Banvel 4S 0.6l en plein laisser 10/15 jours d'action après le prochain travail du sol	13/09 : Banvel 4S 0.6 l	Outil à disque pour détruire le trèfle nain	21/08 : déchaumage à disques
Préparation du sol	Ménage terre résidus	Outil à disque : 1 passage pour hacher les résidus de renouées	7/10 : déchaumage à disques 8/10 : labour	Outil à disque 1 passage pour mélanger les résidus	8/10 : labour
Implantation	Mélange de variétés pour lisser, productivité et teneur en protéines de 11.5%	5-10/10 Mélange : Chevignon + KWS Extase + RGT Sacremento + Winner	9/10 : Mélange : Chevignon + kWS extase + RGT Sacremento + KWS ultim	5-10/10 Mélange : Chevignon + KWS Extase + RGT Sacremento + Winner	9/10 : Mélange : Chevignon + kWS Extase + RGT Sacremento + KWS Ultim
Désherbage	Absence de graminées	Bineuse à 2 feuilles Herse Etrille 10 jours après le passage de la bineuse Rattrapage Fosburi 0.6 l si absence de passage ou si plus de 15 vulpins/m ² Lutte chimique contre chardons pendant la montaison	30/10 : Fosburi 0.6 l (Annonce de pluies : pas de passage possible de bineuse) 21/04 : Ardeur 30 g	Herse étrille à l'aveugle Fosburi à 0.6 l à 1 Feuille Lutte chimique contre chardons pendant la montaison	16/10 : Herse étrille à l'aveugle 30/10 : Fosburi 0.6 l 21/04 : Ardeur 30 g
Insecticide automne	Absence de dégâts de virose	Sur observation : - 10% plantes porteuses de pucerons ou présence pdt 10 jours Privilégier Mavrik smart - cicadelles	30/10 : Keshet 0.075 l	Sur observation : -10% plantes porteuses de pucerons ou présence pdt 10 jours Privilégier Mavrik smart -cicadelles	30/10 : Keshet 0.075 l
Fertilisation	Atteindre objectif de rendement (90 q/ha) et seuil protéines de 11.5%	Pas d'abattement de dose d'azote Mise en place de placette Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale Contrôle pilotage	Dose X = 190 u 22/02 : 55 u (ammo) 9/03 : 90 u (ammo) 12/05 : 45 u (ammo) 10/03 : 42 u (soufre) 12/08/20 : 40 u K2O	Pas d'abattement de dose d'azote Mise en place de placette Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale Contrôle pilotage	Dose X = 190 u 22/02 : 55 u (ammo) 9/03 : 90 u (ammo) 12/05 : 45 u (ammo) 10/03 : 42 u (soufre) 12/08/20 : 40 u K2O
Insectes printemps	Absence de dégâts	Surveillance	Impasse	Surveillance	Impasse
Maladie	Absence d'atteinte au rendement	1 traitement unique à DFE Librax 0.7 l	18/05 : Librax 0.7 l	A DFE selon contexte climatique : - Seuil de traitement atteint à DFE: Librax 0.7 l/ha - Si impasse à DFE : seuil de traitt atteint à flo : tebuconazole ou Caramba Star 0.8 sinon impasse totale	18/05 : Librax 0.7 l
Verse	Absence de verse	Impasse	Impasse	Impasse	Impasse
Rendement et composantes			274 pieds/m ² 599 épis/m ² 84.8 q/ha 18 599 grains/m ² PMG : 45.6 g Teneur en protéines : 10.8 % PS : 73		250 pieds/m ² 633 épis/m ² 84.8 q/ha 18 768 grains/m ² PMG : 45.2 g Teneur en protéines : 11.9 % PS : 73.1



La parcelle Les Bureaux est beaucoup moins infestée en chardons que la parcelle La Route. Des chardons disséminés dans toute la parcelle et quelques petits ronds sont présents dans la parcelle. L'été 2020 a été très sec. Il a été impossible d'envisager le passage d'un outil en profondeur pour extirper les rhizomes de chardons (NB : ce type d'intervention est d'une manière générale difficile à mettre en œuvre : sol très souvent sec l'été, nécessité de répéter à minima deux fois l'intervention à deux semaines d'intervalle pour réussir à extraire les rhizomes...). Un passage chimique de Banvel 4S a été réalisé. Ce produit a été choisi plutôt qu'un produit à base de *glyphosate* pour sa meilleure efficacité contre chardons (systémie jusqu'au rhizome). Néanmoins, son spectre est limité. Il agit uniquement contre chardons. Il a été sans efficacité contre les renouées liserons qui ont levées pendant l'interculture. Dans la bande alternative, un déchaumage a été réalisé fin août pour détruire le trèfle nain présent (implanté en même temps que le semis de colza). En effet, la ferme n'est pas équipée d'un semoir à semis direct. Compte tenu de la faible surface à semer (2.5 ha), il n'a pas été possible de faire externaliser le semis (la surface était trop limitante pour trouver les bons réglages puis réaliser le semis une fois les bons réglages choisis). Dans cette bande, le Banvel n'a pas été appliqué en interculture compte tenu de l'absence de chardons.

Initialement, une implantation sans labour était prévue. Elle n'a pas pu être mise en œuvre pour envisager un semis correct à cause des renouées et des résidus de colza dans le système 1 (volume de végétation trop important et non décomposé). Les renouées auraient occasionné des bourrages dans les socs du semoir. Les grains semés n'auraient pas été enterrés. Par ailleurs, les graminées présentes auraient repiqué, les rendant indestructibles par la suite.

Dans la bande alternative, le terrain après déchaumage était trop grossier (nombreux résidus des couverts associés au colza, résidus du colza, décomposition du trèfle pas intégrale) pour semer de manière simplifiée.

Un labour a donc été réalisé.

Un mélange de variétés a été semé le 10 octobre. La date de semis a été volontairement avancée pour pouvoir utiliser les outils de désherbage mécanique (herse étrille, binage faible écartement). Pour pouvoir utiliser ses outils, une météo sèche est nécessaire pour garantir leur efficacité, conditions réunies plutôt réunies sur les deux premières décades d'octobre. En binage, la culture doit en plus être levée pour que le guidage caméra fonctionne (la levée est plus rapide pour des semis de début octobre que ceux de fin octobre).

Au niveau programme désherbage, seule la herse étrille à l'aveugle a été utilisée. Comme les sols étaient frais et en l'absence de températures séchantes et de vent, nous n'avons pas constaté de gain d'efficacité de ce passage sur le programme herbicide automnal appliqué.

Le binage, faible écartement, n'a pas été utilisé faute de conditions de mise en œuvre réunies.

Un passage chimique unique a été réalisé en post-levée précoce à base uniquement de Fosburi à pleine dose. Son efficacité a été satisfaisante.

L'efficacité globale est quasi-parfaite contre vulpins de l'ordre de 98% (graminées majoritaires).

Un anti-chardons a été appliqué en végétation à 2 nœuds du blé sur la totalité de la parcelle. Des levées ont été constatées dans le blé. L'herbicide Ardeur a un spectre assez large. Il a permis également de gérer les levées de renouées.

Compte tenu de la date relativement précoce de semis, un insecticide a été déclenché. Il a visé les cicadelles. Le seuil d'intervention a été dépassé. Contrairement à la parcelle de La Route, il n'y a pas eu de colonisation ultérieure par les pucerons. Au total, un seul insecticide a été appliqué.

La quantité d'azote à apporter a été calculée au moyen d'un prélèvement de reliquat en sortie d'hiver et de son interprétation avec le logiciel Azofert®. Comme la dose totale est inférieure à 200 unités, elle a été fractionnée en 3 apports à « stade classique ».

Le 1^{er} apport a été déclenché par la mise en place d'une placette fertilisée précocement. L'ensemble des apports ont été efficaces. Ils ont été apportés au moment de pluie. Un contrôle en fin de cycle par différents outils de pilotage (Jubil, N tester, Mes Satimages) confirme l'apport uniquement de la quantité mise en réserve.

Une impasse d'application de régulateur a été faite compte tenu du choix variétal, des conditions météo sèches pendant la montaison et du fractionnement de la dose d'azote.

La pression maladie a été relativement faible cette année. Une seule application à dernière feuille étalée a été réalisée à dose modulée. Elle a été réalisée dans les 2 systèmes compte tenu du retour des précipitations en mai. *Microdochium nivale* s'est développée sur épis en fin de cycle suite aux forts abatements d'eau de mi-juin et aux températures fraîches. La rémanence de l'application à dernière feuille étalée était dépassée. A ce stade, plus aucune application fongicide n'était envisageable. Cette présence a occasionné une perte de grains dans les épis (avortement de grains ou épis maigres jetés par la moissonneuse batteuse).

Côté « composantes de rendement », dans les deux systèmes, le nombre de pieds est « normal ». Le nombre d'épis est correct reflet de la bonne alimentation azotée. Le PMG est lui aussi normal. C'est la composante nombre de grains/m² qui est déficitaire. Des grains ont vraisemblablement avorté ou ont été jetés par la moissonneuse batteuse du fait de leur petite taille.

Le rendement est au niveau de l'objectif de rendement fixé (85 q/ha).

Le PS est très faible lié à une récolte tardive après les nombreux épisodes pluvieux. Le taux de

protéines est différent d'un système à l'autre. Nous n'avons pas d'explications tranchées à ces résultats.

Il est supérieur à la norme de commercialisation dans la bande alternative : 11.9%, est-ce lié au précédent colza associé à des légumineuses avec conservation du trèfle nain jusque fin août ? l'échantillonnage ?

En revanche, la teneur est à peine au niveau de la norme de commercialisation dans le système 1 (10.8%) sans être à un niveau catastrophique.



Parcelle Les Cailloux - Blé tendre – Précédent colza (Sol C - Limon caillouteux)

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique système 1 (côté haie)	Itinéraire technique système 1 réalisé	Itinéraire technique bande alternative (côté jachère)	Itinéraire technique bande alternative réalisé
Déchaumage	Ménage terre résidus	2 passages de déchaumage. Laisser les repousses de colza en place pendant 1 mois	21/08 Déchaumage à disques 24/09 Déchaumages à disques	2 passages de déchaumage. Laisser les repousses de colza en place pendant 1 mois Destruction des plantes compagnes pérennes (trèfles) pour limiter l'assèchement du sol	21/08 Déchaumage à disques 24/09 : déchaumages à disques
Préparation du sol	Ménage terre résidus	Implantation en simplifié	12/10 Labour	Implantation en simplifié	12/10 Labour
Implantation	Mélange de variétés pour lisser, productivité et teneur en protéines de 11.5%	10-15/10 Mélange (Complice + RGT Sacremento + Providence + RGT Cesario)	9/10 Mélange (Complice + RGT Sacremento + Providence + RGT Cesario)	10-15/10 Mélange (Complice + RGT Sacremento + Providence + RGT Cesario)	9/10 Mélange (Complice + RGT Sacremento + Providence + RGT Cesario)
Dés herbage	Absence de graminées	Herse étrille à l'aveugle Rattrapage Fosburi 0.6 l si absence de passage ou si plus de 15 vulpins/m ² Lutte chimique contre chardons pendant la montaison	16/10 Herse étrille (1 ^{ère} moitié du système) 19/10 Herse étrille (2 nd moitié du système) 30/10 Fosburi 0.6 l 21/04 Ardeur 30 g	Fosburi à 0.6 l à 1 Feuille Lutte chimique contre chardons pendant la montaison	30/10 Fosburi 0.6 l 21/04 Ardeur 30 g
Insecticide automne	Absence de dégâts de virose	Sur observation : - 10% plantes porteuses de pucerons ou présence pdt 10 jours Privilégier Mavrik smart - Cicadelles	30/10 : Keshet 0.075 l (cicadelles)	Sur observation : -10% plantes porteuses de pucerons ou présence pdt 10 jours Privilégier Mavrik smart - Cicadelles	30/10 : Keshet 0.075 l (cicadelles)
Fertilisation	Atteindre objectif de rendement (90 q/ha) et seuil protéines de 11.5%	Pas d'abattement de dose d'azote Mise en place de placette Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale Contrôle pilotage	Dose X = 175 u 22/02 : 60 u (ammo) 9/03 : 80 u (ammo) 5/05 : 43 u (ammo) 10/03 : 50 u (soufre)	Pas d'abattement de dose d'azote Mise en place de placette Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale Contrôle pilotage	Dose X = 175 u 22/02 : 60 u (ammo) 9/03 : 80 u (ammo) 5/05 : 43 u (ammo) 10/03 : 50 u (soufre)
Insectes printemps	Absence de dégâts	Surveillance	Impasse	Surveillance	Impasse
Maladie	Absence d'atteinte au rendement	1 traitement unique à DFE Librax 0.7 l	18/05 : Librax 0.7 l	A DFE selon contexte climatique : - Seuil de traitement atteint à DFE: Librax 0.7 l/ha - Si impasse à DFE : seuil de traitt atteint à flo : tebuconazole ou Caramba Star 0.8 sinon impasse totale	18/05 : Librax 0.7 l
Verse	Absence de verse	Impasse	Impasse	Impasse	Impasse
Rendement et composantes			Côté pavillon (sol cx) Côté route (sol limosabl)		Côté pavillon (sol cx) Côté route (sol limosabl)
		pieds/m ²	211 253	pieds/m ²	236 215
		épis/m ²	559 568	épis/m ²	559 615
		rdt q/ha	69.1 69.1	rdt q/ha	69.1 69.1
		grains/m ²	16 246 15 727	grains/m ²	16 877 15 937
		PMG	29.1 27.7	PMG	30.2 25.9
		Teneur en protéines	10.6 10.6	Teneur en protéines	10.3 10.5
		PS	70.7 69.8	PS	71.7 71.3



La parcelle Les Cailloux est peu infestée en graminées (présence faible de paturins). Côté dicot, la pression gaillet, lamier, mouron et véronique est moyenne. Des chardons disséminés dans toute la parcelle sont présents.

Initialement, une implantation sans labour était prévue. Elle n'a pas pu être mise en œuvre pour envisager un semis correct à cause des résidus de colza encore présents. En plus, dans la bande alternative, des résidus des plantes compagnes était présent ; ces résidus n'ont pas pu se décomposer à cause de l'été sec. Les grains semés n'auraient pas été enterrés.

Un labour a donc été réalisé.

Un mélange de variétés a été semé le 12 octobre. Compte tenu du type de sol (sol caillouteux), et d'un enherbement en adventices « maitrisé », une implantation courant octobre a été réalisée. Cette date de semis permet de semer dans de bonnes conditions, au blé de s'installer et de taller (le tallage est souvent limitant dans cette parcelle). Cette date de semis permet également de maximiser les chances de pouvoir utiliser la herse étrille à l'aveugle : nécessité d'une météo séchante pour garantir l'efficacité, conditions plutôt réunies sur les deux premières décades d'octobre.

Le guidage faible écartement n'a pas été envisagé dès le départ compte tenu du terroir de la parcelle (présence de cailloux qui pourraient se coincer dans les éléments de la bineuse, accessibilité réduite de la parcelle à partir de fin octobre (parcelle non drainée, bineuse de 3 mètres de largeur occasionnant des marquages au sol).

Au niveau programme désherbage, la herse étrille à l'aveugle a été utilisée. 2 dates de déclenchement ont été testées (pour atteindre le maximum de graines en germination). Comme les sols étaient frais et en l'absence de températures séchantes et de vent, nous n'avons pas constaté de gain d'efficacité de ce passage sur le programme herbicide automnal appliqué quelles que soient les dates de passage de herse étrille.

Un passage chimique unique a été réalisé en post-levée précoce à base uniquement de Fosburi à pleine dose. Son efficacité a été satisfaisante.

L'efficacité globale est parfaite contre graminées et dicotylédones.

Un anti-chardons a été appliqué en végétation à 2 nœuds du blé sur la totalité de la parcelle. Des levées ont été constatées dans le blé. L'herbicide Ardeur a un spectre assez large. L'anti-chardons a été appliqué chimiquement en perspective de la culture suivante. Du pois chiche sera implanté après le blé tendre. Il n'existe pas de solution chimique dans cette culture. L'application chimique dans le blé a pour but de limiter la mise en réserve vers les rhizomes et donc la propagation les années suivantes.

Compte tenu de la date relativement précoce de semis, un insecticide a été déclenché. Il a visé les cicadelles. Le seuil d'intervention a été largement dépassé (30 individus). Contrairement à la parcelle La Route, il n'y a pas eu de colonisation ultérieure par les pucerons. Au total, un seul insecticide a été appliqué.

La quantité d'azote à apporter a été calculée au moyen d'un prélèvement de reliquat en sortie d'hiver et de son interprétation avec le logiciel Azofert®. Comme la dose totale est inférieure à 200 unités, elle a été fractionnée en 3 apports à « stade classique ». Le 1^{er} apport a été déclenché par la mise en place d'une placette fertilisée précocement en appliquant une dose sécuritaire (60 u). Les expériences antérieures ont montré que l'efficacité est difficile dans cette parcelle (sol qui sèche rapidement en surface, longue période de sec du 15 mars au 30 avril). Pour conserver un maximum de talles, le 1^{er} apport ne doit pas être déclenché trop tardivement, au plus tard le 25 février (moins de latitude qu'en limon). L'ensemble des apports ont été efficaces. Ils ont été apportés au moment de pluie. Un contrôle en fin de cycle par différents outils de pilotage (Jubil, N tester, Mes Satimages) confirme l'apport uniquement de la quantité mise en réserve.

Une impasse d'application de régulateur a été faite compte tenu du choix variétal, des conditions météo sèches pendant la montaison et du fractionnement de la dose d'azote.

La pression maladie a été relativement faible cette année. Une seule application à dernière feuille étalée a été réalisée à dose modulée. Elle a été réalisée dans les 2 systèmes compte tenu du retour des précipitations en mai. *Microdochium nivale* s'est développée sur épis en fin de cycle suite aux forts abatements d'eau de mi-juin et aux températures fraîches. La rémanence de l'application à dernière feuille étalée était dépassée. A ce stade, plus aucune application fongicide n'était envisageable. Cette présence a occasionné une perte de grains dans les épis (avortement de grains ou épis maigres jetés par la moissonneuse batteuse).

Côté « composantes de rendement », dans les deux systèmes, le nombre de pieds est « normal ». Le nombre d'épis est exceptionnel, reflet de la bonne alimentation azotée. Le PMG est faible au regard du nombre élevé d'épis. C'est la composante nombre de grains/m² qui est très déficitaire. Des grains ont vraisemblablement avorté ou ont été jetés par la moissonneuse batteuse du fait de leur petite taille.

Le rendement est inférieur à l'objectif de rendement fixé (75 q/ha). Il est décevant compte tenu du potentiel mis en place.

Le PS est très faible lié à une récolte tardive après les nombreux épisodes pluvieux.

Le taux de protéines est inférieur à la norme de commercialisation (entre 10.3 et 10.6%) malgré la non-atteinte de l'objectif de rendement et les bonnes conditions de portance des apports. Est-ce le nombre d'épis élevé et la forte biomasse



végétative qui ont provoqué une dilution de la | teneur des grains ? Une mauvaise remobilisation ?



Parcelle La Maison - Lin de printemps – Précédent blé (Sol A - Limon battant profond hydromorphe drainé)

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique système 1 lin	Itinéraire technique système 1 réalisé	Itinéraire technique bande alternatif lin	Itinéraire technique bande alternative réalisé
Interculture	Biomasse de 2 à 3 t/MS Semis tôt Destruction avant entrée en lignification	Phacélie 3.5 kg + trèfle d'Alexandrie 7.5 kg	17/08 : Phacélie 3.5 kg + trèfle Alexandrie 7.5 kg 3/12 : Destruction par broyage (1.5 t MS/ha) 39 u/ha d'azote piégées 14 u/ha P2O5 46 u/ha K2O	Phacélie 3.5 kg + trèfle Alexandrie 7.5 kg	17/08 : Phacélie 3.5 kg + trèfle Alexandrie 7.5 kg 3/12 : Destruction par broyage (1.5 t MS/ha) 39 u/ha d'azote piégées 14 u/ha P2O5 46 u/ha K2O
Décompactage	Casser la zone compactée	Décompactage av dent michel (30 CV/dent à 5 km/h ; à 90° par rapport aux drains) après 30/40 mm puis semis d'un couvert avoine + moutarde après l'opération pour éviter la descente des limons	Non réalisé : absence de condition favorable	Décompactage av dent michel (30 CV/dent à 5 km/h ; à 90° par rapport aux drains) après 30/40 mm puis semis d'un couvert avoine + moutarde après l'opération pour éviter la descente des limons	Non réalisé : absence de condition favorable
Préparation du sol		Labour Semis herse rotative-semoir	24/02 : Passage chisel 23/03 : Passage chisel 12/04 : Labour 15/04 : Herse rotative 15/04 : Roulage	Labour Semis herse rotative-semoir	24/02 : Passage chisel 23/03 : Passage chisel 12/04 : Labour 15/04 : Herse rotative 15/04 : Roulage
Implantation	Assurer une levée rapide	Mi-mars à début avril sur un sol bien ressuyé et réchauffé 750 gr/m ² pour 500 pl/m ² levées variété Marquise Année 2021 : viser le 5/10 avril	16/04 : Semis herse rotative-semoir 65 kg/ha Variété Marquise	Mi-mars à début avril sur un sol bien ressuyé et réchauffé 750 gr/m ² pour 500 pl/m ² levées variété Marquise Année 2021 : viser le 5/10 avril	16/04 : Semis herse rotative-semoir 65 kg/ha Variété Marquise
Désherbage	Absence d'adventices préjudiciables	1/ Avadex 3 l en présemis incorporé (cible paturins) 2/ A partir de 2 cm : Basagran SG à 0.8/0.9 kg + Huile 0.3 l (200 l/ha d'eau) 3/ Herse étrille : 1 à 2 passages à partir de 5 cm 4/ sur observations si besoin à 10 cm : Basagran SG 1.1 kg + Huile 0.3 l Chardon : Lontrel 0.174 kg + huile de 10 cm à boutons floraux	16/04 : Avadex 3 l 20/05 : Basagran SG 0.9 kg + Mix in 0.3 l 31/05 : Herse étrille (pour information : 3/06 : tour de la parcelle : Select 0.43 l + Mix in 1 l)	1/ Avadex 3 l en présemis incorporé 2/ A partir de 2 cm : Basagran SG à 0.8/0.9 kg + Huile 0.3 l (200 l/ha d'eau) 3/ Bineuse à partir de 6 cm jusqu'à E1 (25 cm) : 2 ou 3 passages 4/Sur observation, si besoin à 10 cm : Basagran SG 1.1 kg + Huile 0.3 l Chardon : Lontrel 0.174 kg + huile de 10 cm à boutons floraux	16/04 : Avadex 3 l 20/05 : Basagran SG 0.9 kg + Mix in 0.3 l/ha 31/05 : Binage faible écartement (pour information : 3/06 : tour de la parcelle : Select 0.43 l + Mix in 1 l)
Fertilisation	Assurer les besoins de la plante	Besoins 4.5 u/ql (environ 50 à 80 u)	Dose X : 50 u 15/04 : 52 u (ammo)	Besoins 4.5 u/ql (environ 50 à 80 u)	Dose X : 50 u 15/04 : 52 u (ammo)
Insectes	Absence de préjudice	Levée jusqu'à 5 cm : altises = intervention si nécessaire	7/05 : Keshet 0.075 l	Levée jusqu'à 5 cm : altises = intervention si nécessaire	7/05 : Keshet 0.075 l
Maladie	Absence de préjudice	Début floraison : septoriose : Tebuconazole 0.8 l	10/06 : Sextan 25 EW 0.8 l	Début floraison : septoriose : Tebuconazole 0.8 l	10/06 : Sextan 25 EW 0.8 l
Rendement			Composantes de rendement : 3051 capsules /m ² 7.2 graines/capsule Qualité : 59.9 en omega 3 et 36.82 en matière grasse Rendement : 12.5 q/ha		Composantes de rendement : 3051 capsules /m ² 7.2 graines/capsule Qualité : 59.9 en omega 3 et 36.82 en matière grasse Rendement : 12.5 q/ha



Malgré une date précoce de semis, le manque de pluie a été le facteur limitant à la levée et au développement du couvert. Il s'est développé "réellement" aux mois d'octobre et de novembre. La biomasse est moyenne (environ 1.5 t MS/ha soit 39 unités d'azote piégées). Sa destruction a eu lieu début décembre pour garantir la reprise du sol en sortie d'hiver dans de bonnes conditions (moins d'humidité). En plus, à cette date, la fonction de piégeage d'azote était terminée, le couvert commençait à entrer en lignification.

Deux passages de chisel ont été réalisés en sortie d'hiver. Ces deux passages de chisel ont eu pour objectifs de déchausser et détruire les tapis de paturins qui ont levé sous le couvert et pendant l'hiver. L'objectif est de ne pas utiliser de *glyphosate* avant labour.

Le semis a été réalisé mi-avril une fois que le sol était ressuyé et rechauffé dans le but d'obtenir une levée rapide et homogène et d'esquiver au plus vite en début de cycle le risque altises. Le lin a été semé après le coup de froid du 6 avril. La levée a été assez lente sous l'effet des températures inférieures aux normales. Malgré cela, la pression altises a été beaucoup plus faible que l'an dernier (cas général en Eure-et-Loir). Le sol était très affiné (2 passages de herse rotative et un roulage entre les 2 ont limité les zones refuges pour les altises). Ce point est un atout dans la lutte contre les altises. Un seul insecticide contre petites altises a été déclenché le 7 mai.

Côté desherbage, un Avadex a été appliqué en pré-semis incorporé. L'an dernier, le desherbage dans le blé précédent avait connu un échec. Une forte pression paturin était présente produisant un nombre important de graines.

La herse étrille n'a pas été passée à l'aveugle cette année suite aux résultats non concluants de 2020 (le passage à l'aveugle est trop précoce pour arriver à intervenir sur des adventices au stade fil blanc, la levée du lin étant très rapide. A l'endroit du passage des roues de tracteur, le lin avait très peu levé malgré une adaptation de la pression des pneumatiques).

Une intervention chimique à base de Basagran SG a été appliquée en post-levée après le semis contre gaillet, renouées et atriplex.

Dans le système 1, la herse étrille a été passée en post-levée. Elle a réussi à arracher la majorité des adventices en cours de levée ou faiblement développées (inférieures à 1/2 feuilles). Les quelques adventices plus développées (présentes en très faibles nombres) sont passées au travers. Dans la bande alternative, la bineuse a réussi à arracher les adventices présentes en faible nombre sur l'inter-rang. Elles n'ont pas repiqué.

Dans les 2 bandes, l'efficacité globale du desherbage mécanique couplée à l'application chimique est satisfaisante uniquement jusqu'à mi-juin.

Les fortes pluies à partir de mi-juin ont favorisé des relevées d'adventices (renouées liserons, des

oiseaux). Les quelques adventices passées au travers ont continué à fortement se développer. Le lin est une plante non couvrante laissant passer de la lumière. Les adventices ont pu ainsi se développer facilement.

Le mois de juillet pluvieux a favorisé le développement des adventices. Celles-ci ont amplifié la verse du lin pendant le mois de juillet.

En parallèle des deux systèmes de culture expérimentés, la surface restante de la parcelle a été desherbée uniquement chimiquement en 2 passages. Jusqu'à la récolte, malgré le temps pluvieux depuis mi-juin, aucune adventice n'a levé. Cette zone est restée propre. Par contre, cette partie a versé précocement (malgré que Marquise soit une variété très peu sensible à la verse). Cette zone avait début juin une hauteur 30 cm supérieure aux 2 systèmes expérimentés où du desherbage mécanique a été effectué. Ce constat prouve que le desherbage mécanique sur culture sensible impacte le développement de la culture (dégâts sur les racines?).

Malgré la verse plus précoce, le rendement y a été supérieur de 3 à 4 q/ha par rapport aux 2 bandes essais systèmes (absence de concurrence des mauvaises herbes).

Les deux systèmes expérimentés ont versé en juillet sous l'effet des forts abats d'eau et des mauvaises herbes. Celles-ci ont continué leur développement jusqu'à la récolte.

Un fongicide a été appliqué, à dose raisonnée sans modulation de dose, compte tenu du temps humide, contre septoriose à début floraison.

Des difficultés importantes ont été rencontrées à la récolte avec la verse, la présence d'adventices. Les difficultés ont été accentuées par l'absence de températures élevées au moment de la récolte (la culture n'arrivait pas à sécher, le sol était humide favorisant le maintien d'humidité).

Le rendement est faible, inférieur à l'objectif de rendement régional et aux résultats du groupe graines de lin 28 animé par la Chambre d'agriculture (moyenne des producteurs : 19.3 q/ha). Les composantes de rendement l'illustrent : le nombre de capsules fait défaut, dû aux passages mécaniques. Les 2 bandes avaient une faible densité (cf. Photos ci-contre) et au déficit de rayonnement à partir de mi-juin. En revanche, le nombre de graines/capsule est correct, dans la moyenne de l'année.

Plusieurs facteurs expliquent ces mauvais résultats : la présence d'adventices générées par la combinaison d'un programme herbicide allégé chimiquement combiné au passage mécanique, les passages mécaniques perturbant l'enracinement de la culture, d'une météo pluvieuse en fin de cycle, la faible présence de plantes dans les passages de tracteur, les difficultés de récolte et la climatologie défavorable pendant le remplissage.



Au niveau qualité, la matière grasse n'atteint pas la norme de commercialisation (38%). Ce point confirme le déficit de rayonnement au moment du remplissage. Cela a entraîné une réfaction de 20 €/tonne. Les omega 3 sont bons.

Comme l'an dernier, la récolte a été triée à cause de la présence trop importante de mauvaises herbes et pour éviter un échauffement. Ce triage a été réalisé par la ferme du lycée agricole de la saussaye qui est équipée d'un trieur.

Ces deux années d'expérimentations montrent que le désherbage mécanique (herse étrille en pré-levée ou en post-levée, binage faible écartement en complément d'une intervention chimique allégée n'est pas envisageable sur lin en sol de limon battant. Elle ne permet pas de lutter d'une manière

satisfaisante contre les adventices. Le lin est une culture peu couvrante. Les levées tardives d'adventices par manque de remanance d'herbicides ne peuvent pas être étouffées par la culture. Elles ont un impact sur le rendement (compétition) et sur la récolte (difficulté à moissonner, nécessité de triage). La culture est également fragile : les plantes écrasées par le passage du tracteur (dès la germination et pendant leur développement) ne se développent pas (cf. Photos ci-dessous). Les éléments des outils mécaniques (dents de herse étrille, socs de la bineuse) perturbent également le développement des plantes.

En revanche, les autres postes d'intervention peuvent être relativement légers en année favorable (1 seul insecticide, 1 seul fongicide).

Photos de la parcelle



2nd passage de chisel au 23/03/22 pour bouleverser les paturins



Lin à cotylédons au 28 avril

Photos au 2 juillet



Forte verse dans la partie désherbée chimiquement uniquement



A gauche partie désherbée chimiquement puis passage de herse étrille en post-levée. Absence de verse mais les passages de roue se dessinent.



Partie désherbée chimiquement puis passage de bineuse faible écartement en post-levée Absence de verse mais les passages de roue sont très visibles (tous les 3 mètres).

Photos au 23 août



Partie désherbée chimiquement puis passage de herse étrille en post-levée. La culture a versé. Les mauvaises herbes sont présentes parmi le lin. Les passages de roue sont visibles.



Partie désherbée chimiquement puis passage de bineuse faible écartement en post-levée. La culture a versé. Les mauvaises herbes sont présentes parmi le lin. Les passages de roue sont visibles.



Zoom sur les mauvaises herbes présentes : renouées principalement

Parcelle La Poullardière - Tournesol – Précédent blé (Sol F - Limono-sableux caillouteux)

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique	Itinéraire technique réalisé
Interculture	Biomasse de 2 à 3 t/MS Semis tôt Destruction avant entrée en lignification	Phacélie 4 kg/ha + moutarde 3 kg/ha	17/08 : Phacélie 4 kg/ha + moutarde 3 kg/ha 2/12 : Destruction par broyage (1.7 t MS/ha – 49 unités d'azote piégées ha mais très hétérogène) 20 u/ha P2O5 69 u/ha K2O (quantité absorbée très hétérogène)
Epandage curage de la mare			17/09 : épandage vase de mare 14 t/ha à 2 u/t d'azote organique
Préparation du sol	Eviter les repiquages et la prolifération des chardons	Traitement des chardons par taches avant labour : glyfo 3 l/ha Gestion mécanique des annuelles Labour - HR	27/02 : chisel 23/03 : chisel 14/04 : chisel
Implantation	Favoriser une levée rapide (garantie contre les oiseaux)	LG 50418 Densité de semis 85 000 gr/ha Sol réchauffé à 8/9°C	19/04 : labour 20/04 : herse rotative 22/04 : semis herse rotative semoir monograine puis roulage de la partie argileuse
Désherbage	Absence de mauvaises herbes	Dakota-p 2.5 l/ha + Challenge 600 3.5 l/ha en localisé sur le rang au moment du semis 1 à 2 binage(s) à partir de 3 Feuilles	22/04 : Challenge 600 1.7 l + Dakota-p 1.25 l (quantité appliquée divisée par 2 puisque localisation sur 50% de la surface) 1/06 : binage 11/06 : binage
Fertilisation	Satisfaire les besoins	Bore (1.2 kg/ha) au sol Azote : 4 u/q apport en végétation jusqu'à 14 F sur végétation sèche	21/04 : Bore 7.9 l Dose X : 0
Insecticide	Eviter les dégâts	Surveillance limaces : pose de piège avant le semis (début avril) Pucerons : 10% de plantes présentant des feuilles crispées (jusqu'à boutons floraux) : Mavrik jet 3 l/ha	Impasse
Rendement			30/09 : 29.5 q/ha Taux d'humidité : 11% (variation de 8 à 16% selon les zones de la parcelle)



Malgré une date précoce de semis, le manque de pluie a été le facteur limitant à la levée (terrain très sec) et au développement du couvert. Le développement a été très hétérogène. Seule la moutarde s'est développée. La biomasse moyenne est de 1.7 t MS/ha mais elle varie de 0 à 3 t MS/ha selon les zones. Sa destruction a eu lieu début décembre. La moutarde commençait à entrer en lignification (floraison bien engagée).

Trois passages de chisel ont été réalisés en sortie d'hiver. Ces trois passages de chisel ont eu pour objectifs de déchausser, détruire les adventices présentes qui ont levées sous le couvert et pendant l'hiver (paturins, vulpins, lamiers, mourons...) afin d'éviter tout repiquage dans le tournesol. Comme pour la parcelle La Maison, le blé précédent au tournesol a connu l'an dernier un fort échec de désherbage graminées générant une multiplication des graines d'adventices. Cela explique la forte présence d'adventices pendant l'interculture. L'objectif de ces 3 passages est de ne pas utiliser de *glyphosate* avant labour.

Le semis a été réalisé le 22 avril, une fois que le sol était ressuyé et rechauffé dans le but d'obtenir une levée rapide et homogène pour esquiver au plus vite, en début de cycle, le risque oiseaux (pour mettre hors de danger le tournesol). La levée a été relativement lente due aux températures fraîches.

L'herbicide a été localisé sur le rang au moment du semis. Malgré son application sur sol sec, les pluies de fin avril et de mai ont remis en solution les matières actives. Le programme désherbage a été très efficace. Le rang était parfaitement propre (cf. Photos ci-contre).

2 binages ont été nécessaires pour désherber correctement l'inter-rang. Le second binage a été un binage buttage pour éviter aux adventices de se développer sur le rang.

Un dispositif très important a été déployé contre les oiseaux (principalement pigeons et corbeaux), la pression étant forte dans le secteur :

- semis à la volée de maïs dans une parcelle en jachère située à proximité,
- pose d'un effaroucheur sonore,
- pose d'un effaroucheur gonflable,

- pose de 6 à 7 effaroucheurs rapaces volants,
- présence humaine à minima 3 ou 4 fois par jour (de très tôt le matin jusqu'à tard le soir) du semis jusqu'au stade 4/6 feuilles,
- demande d'une dérogation de tir contre pigeons pour faire intervenir un chasseur local.

Le "budget" effaroucheurs pour protéger la parcelle (7 ha) a été de 2600 €.

Au final, grâce à l'ensemble de ces moyens, très peu de dégâts liés aux oiseaux ont été constatés. La présence d'une parcelle emblavée par un voisin en maïs grain à proximité a aussi permis de "dilluer" la pression. Le semis à la volée de maïs n'a pas été aussi efficace que les années précédentes (les oiseaux n'ont pas été attirés).

Une impasse de fertilisation azotée a été réalisée compte tenu du niveau élevé du reliquat en sortie hiver.

Au final, le rendement est bon : 29.5 q/ha, supérieur à l'objectif de rendement de 20 q/ha. L'humidité à la récolte le 30 septembre est de 11%, supérieure aux normes de commercialisation (9%). Elle était de 17.2% le 16 septembre. L'expérience des années précédentes montre qu'après le 1^{er} octobre, l'humidité des grains ne diminue plus (présence de forte rosée, jour court). En plus, cette année, :

- était présent du sclérotinia sur capitules qui maintient l'humidité des grains. Le taux d'humidité des grains n'aurait pas pu continuer à descendre.
- les plantes étaient très hautes. Le déclenchement de la date de récolte a été décidé pour éviter tout risque de verse tardive en cas de la survenue d'un événement tempétueux (de forts abats d'eau étaient annoncés début octobre).

Cette parcelle a également fait l'objet d'un suivi par le conseiller élevage pour étudier la possibilité d'intégrer le tournesol dans l'alimentation des animaux (récolte en ensilage). Un article complet a été communiqué aux éleveurs de la région Centre Val de Loire. Il est présent en fin de synthèse.



Déroulement de la campagne



27 avril



11 juin



23 août



2 juillet



16 septembre



Zoom de la combinaison herbicide sur le rang et binage de l'inter-rang en tournesol à Miermagne printemps 2021

Tournesol à Miermagne au 20 mai

Localisation sur le rang de
Dakota P 2,5 L/ha + Challenge 600 3,5 L/ha
au semis le 22 avril



Le rang est parfaitement propre.
Seul l'inter-rang reste à gérer
mécaniquement (présence
principalement de renouées
persicaires, atriplex...).

Tournesol à Miermagne au 11 juin

Vue de la parcelle après 2 binages
(1^{er} binage le 1^{er} juin puis
2nd binage le 11 juin)



Le 2nd binage a été réalisé à une profondeur de
3-5 cm. La vitesse est de 9 km/h
soit un débit de chantier de 2,2ha/h.
Le buttage du rang a permis d'éliminer les
quelques adventices passées au travers du
désherbage chimique. Le rang après 2 passages
mécaniques est parfaitement propre.



Récapitulatif des rendements récolte 2021

Parcelle	Système 1	Bande alternative
La Route (blé)	81.2 q/ha Teneur en protéines : 11.8%	81.2 q/ha Teneur en protéines : 11.7%
Les Bureaux (blé)	84.8 q/ha Teneur en protéines : 10.8%	84.8 q/ha Teneur en protéines : 11.9%
Les Cailloux (blé)	69.1 q/ha Teneur en protéines : 10.6%	69.1 q/ha Teneur en protéines : 10.5%
La Maison (lin)	12.5 q/ha	12.5 q/ha
La Poullardière (tournesol)	29.5 q/ha	

Les rendements 2021 sont au niveau de l'objectif de rendement fixé pour la parcelle les bureaux (blé), inférieurs pour les parcelles la route et les cailloux (blé). Il est mauvais pour la parcelle de lin. Il est supérieur à l'objectif de rendement fixé pour le tournesol.

Récapitulatif des IFT récolte 2021

Parcelle (culture)	Système	IFT herbicide	IFT hors herbicide	IFT total
La Route (Blé)	S1	4	3.35	7.35
	Bande alternative	4	3.35	7.35
Les Bureaux (Blé)	S1	3	2.35	5.35
	Bande alternative	3	2.35	5.35
Les Cailloux (Blé)	S1	2	2.35	4.35
	Bande alternative	2	2.35	4.35
La Maison (Lin)	S1	1.64	2.8	4.44
	Bande alternative	1.64	2.8	4.44
La Poullardière (Tournesol)		0.74	1	1.74

Le tableau ci-dessous synthétise les IFT régionaux et les IFT calculés à partir des diagnostics réalisés dans les aires de captage (image du pratiqué eurélien). Ces données sont des points de repère par rapport aux pratiques de Miermaigne.

	IFT Herbicide		IFT hors herbicide	
	Moyenne IFT 28	Référence régionale	Moyenne IFT 28	Référence régionale
Blé tendre	2.9	2	3.6	3.6
Orge d'hiver	2.1	2.1	3	3.3
Colza	2.2	2.1	4.7	5.3

Les niveaux d'IFT, pour une même culture, sont variables d'une parcelle à l'autre, révélateurs de leur historique (chardons, niveau d'infestation en graminées) et des problèmes annuels à gérer (ravageurs) : variation quasiment du simple au double surtout pour le volet herbicide. Ils sont plus élevés en 2021 que les années antérieures. Le tournesol est une culture à faible niveau d'IFT surtout avec l'intégration du désherbage mixte.



Marge brute 2021

NOM PARCELLE	La Route		Les Bureaux		Les Cailloux		La Maison		La Poullardière
TYPE DE SOL	A	A	A	A	F	F	A	A	F
CULTURE	Blé tendre système 1	Blé tendre bande alternative	Blé tendre système 1	Blé tendre bande alternative	Blé tendre système 1	Blé tendre bande alternative	Lin herse étrille	Lin binage	Tournesol
VARIETES	Mélange Blé tendre	Mélange Blé tendre	Mélange Blé tendre	Mélange Blé tendre	Mélange Blé tendre	Mélange Blé tendre	Mélange Blé tendre	Mélange Blé tendre	LG
PRECEDENT	Lin	Lin	Colza	Colza	Colza	Colza	Blé tendre	Blé tendre	Blé tendre
RDT (q/ha)	81,2	81,2	84,8	84,8	69,1	69,1	12,0	12,0	29,5
PRIX (€/ql)	22	22	22	22	22	22	48,05	48,05	60
PRODUIT (€/ha)	1786,40	1786,40	1865,60	1865,60	1520,20	1520,20	576,60	576,60	1770,00
ENGRAIS MINERAUX N,P,K et S (€/ha)	218,00	218,00	205,00	205,00	176,00	176,00	73,00	73,00	33,00
SEMENCES INTERCULTURE (€/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,84	44,84	32,91
DESHERBAGE INTERCULTURE (€/ha)	17,69	17,69	17,69	17,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SEMENCES (€/ha)	130,00	130,00	136,00	136,00	116,00	116,00	116,02	116,02	183,00
HERBICIDES (€/ha)	96,20	96,20	55,58	55,58	55,00	55,00	107,38	107,38	56,00
FONGICIDES (€/ha)	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	9,00	9,00	0,00
INSECTICIDES (€/ha)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	0,00
Frais séchage (€/ha)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,95
ASSURANCE (€/ha)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	41,00	41,00	45,00
CHARGES (€/ha)	499,89	499,89	452,27	452,27	385,00	385,00	393,24	393,24	411,86
MARGES BRUTES (€/ha)	1286,51	1286,51	1413,33	1413,33	1135,20	1135,20	183,36	183,36	1358,14
U AZOTE	225 N	225 N	191 N	191 N	176 N	176 N	52 N	52 N	0 N
U PHOSPHORE	0 P	0 P	0 P	0 P	0 P	0 P	25 P	25 P	0 P
U POTASSIUM	0 K	0 K	40 K	40 K	0 K	0 K	20 K	20 K	0 K
IFT Herbicide	4,00	4,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,64	1,64	0,74
IFT hors herbicide	3,35	3,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,80	2,80	1,00

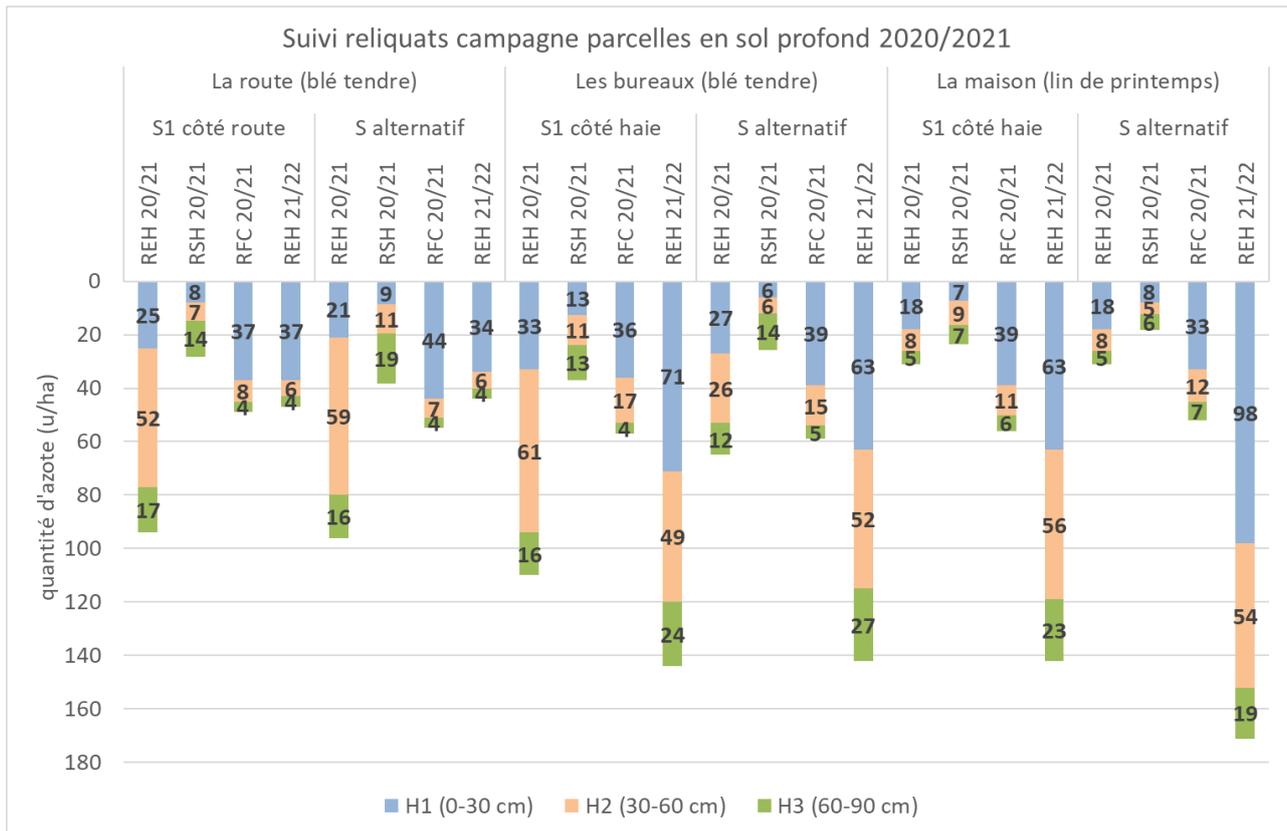
Le chiffre d'affaires du lin est très faible. Le prix du tournesol permet d'obtenir un chiffre d'affaires équivalent aux blés. Les niveaux de charges opérationnelles sont très contenus (les passages mécaniques ne sont pas pris en compte). Les postes semences et fumure expliquent en grande partie le montant des charges opérationnelles.



Suivi piégeage des nitrates

Des reliquats sont réalisés à 3 périodes différentes (reliquat entrée d'hiver prélevée vers le 15/20 novembre, reliquat sortie d'hiver prélevé vers le 25 janvier et reliquat fin de culture prélevé début août) pour suivre la teneur en azote des sols en cours de campagne.

Suivi en sols profonds



S1 = système 1 - S alternatif = système alternatif

> Parcelle La Route (blé tendre)

Les 2 systèmes ont un comportement similaire. Les reliquats en entrée hiver sont très élevés (94 et 96 u). La culture précédente était du lin de printemps. Le blé tendre a peu capté d'azote pendant l'automne (présence d'une à 2 talles en entrée hiver). Un fort lessivage a eu lieu pendant l'hiver dû aux forts cumuls de pluie. Les reliquats sortie d'hiver (RSH) sont très faibles. Les reliquats fin de culture (RFC) sont assez contenus (inférieurs à 60 u). Les reliquats en entrée hiver ont un niveau équivalent aux RFC. La culture intermédiaire a capté la minéralisation estivale et automnale (biomasse du couvert : 3 t MS/ha).

> Parcelle Les Bureaux (blé tendre)

Le reliquat en entrée hiver (REH) est très élevé uniquement dans le système 1. Dans ce système, le colza précédent était associé à des légumineuses maintenues tout au long du cycle du colza. Elles ont été détruites fin août. Leur dégradation pendant l'automne a certainement fait « gonfler » le reliquat entrée hiver. Très peu

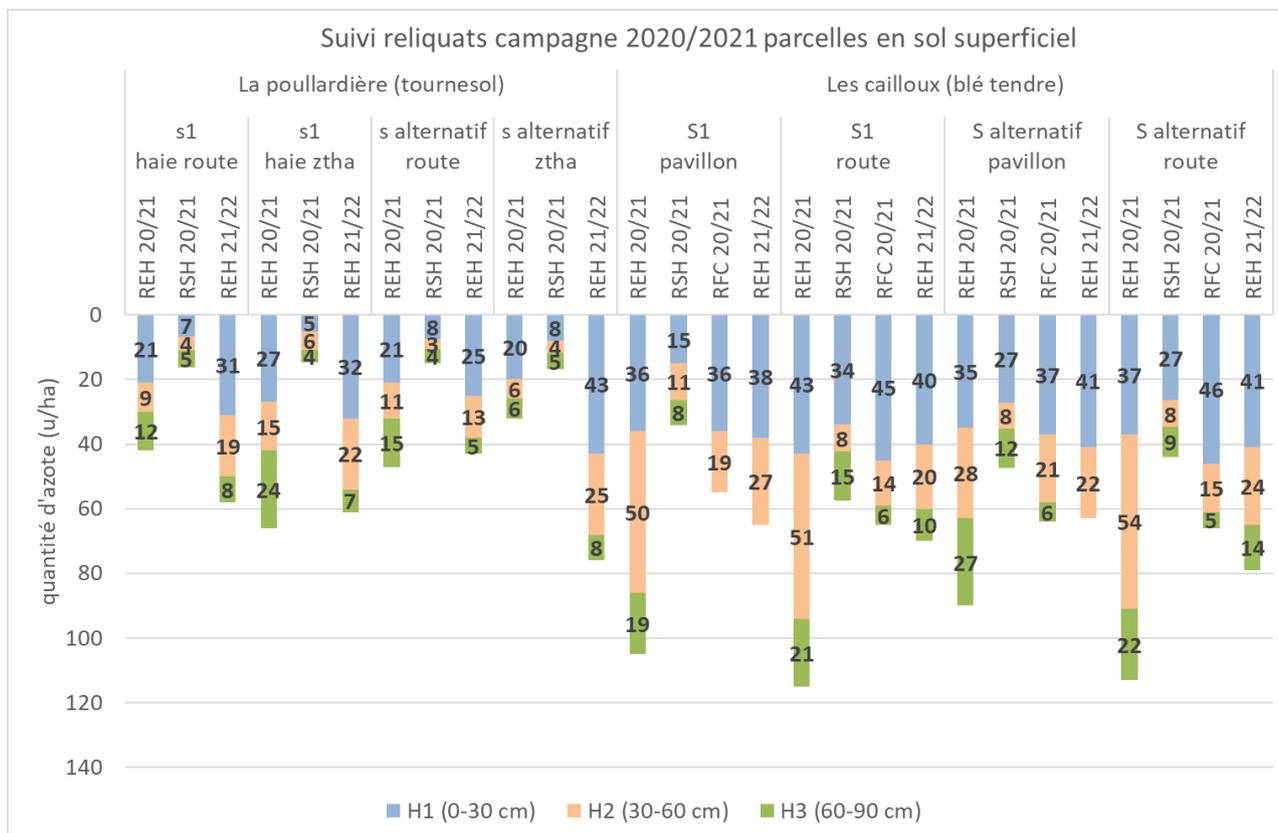
de repousses de colza étaient présentes pendant l'interculture dues à la sécheresse estivale. Le blé tendre a peu capté d'azote pendant l'automne (présence d'une à 2 talles en entrée hiver). Ces 2 points peuvent expliquer la teneur très élevée en entrée hiver. Dans le système alternatif, le colza précédent avait été semé à 50 cm et les légumineuses avaient été détruites tôt en entrée hiver 2019. Cela pourrait expliquer un reliquat plus faible. Un fort lessivage a eu lieu pendant l'hiver dû aux forts cumuls de pluie. Les reliquats sortie d'hiver (RSH) sont très faibles. Les reliquats fin de culture (RFC) sont assez contenus (inférieurs à 60 u). Contrairement à la parcelle La Route, les reliquats en entrée hiver sont très élevés : doublement de la teneur entre la fin de culture et l'entrée d'hiver. Ils expriment le niveau de la minéralisation estivale et automnale. Contrairement à la parcelle La Route, le sol est resté nu pendant l'été et l'automne. La parcelle a été emblavée en orge de printemps le 8 novembre.

> Parcelle La Maison (lin de printemps)

Les 2 systèmes ont un comportement similaire. Les reliquats en entrée hiver (REH) sont faibles (31 u) liés à la présence d'un couvert (biomasse 1.9 t MS/ha). Peu de lessivage s'est produit dans cette parcelle. Les reliquats sortie d'hiver (RSH) sont de 18 et 23 u. Les reliquats fin de culture

(RFC) sont assez contenus (inférieurs à 60 u). L'azote est présent principalement dans le 1^{er} horizon. Les reliquats en entrée hiver 2021/2022 sont très élevés en lien avec une forte minéralisation estivale et automnale (sol humide) et un blé faiblement développé (2/3 feuilles au moment du prélèvement) incapable d'absorber de l'azote significativement.

➤ Suivi en sols superficiels



Types de sols prélevés :

2 reliquats par système sont réalisés compte tenu de l'hétérogénéité des sols de chaque parcelle.

> La Poullardière :

- côté ZTHA en sols limoneux superficiels caillouteux humides,
- côté route en sols sableux limoneux humides.

> Les Cailloux :

- côté pavillon en sols limoneux superficiels caillouteux humides,
- côté route en sols sableux limoneux humides

> Parcelle La Poullardière (tournesol)

Les 2 systèmes ont des comportements proches. Les reliquats en entrée hiver (REH) sont faibles ou assez contenus (32 à 66 u). Cette hétérogénéité est liée à l'hétérogénéité des types de sol de la parcelle et également du couvert. Du lessivage s'est produit dans cette parcelle suite aux forts abatements d'eau et à la faible réserve utile de la parcelle. Les reliquats en sortie d'hiver (RSH) sont très faibles (15/16 u). Compte tenu de la récolte

tardive du tournesol, seulement un reliquat en entrée hiver a été prélevé. Les reliquats en entrée hiver sont contenus (entre 43 et 76 u). Le tournesol a absorbé une partie de la minéralisation estivale.

> Parcelle Les Cailloux (blé tendre)

Les 2 systèmes ont des comportements proches.

Les reliquats en entrée hiver (REH) sont très élevés (90 à 115 u). Le précédent était un colza. Les repousses étaient très peu présentes (sécheresse estivale). Le blé tendre a peu capté d'azote pendant l'automne (présence d'une talle en entrée hiver). Ces 2 points peuvent expliquer la teneur très élevée en entrée hiver. Un fort lessivage a eu lieu pendant l'hiver dû aux forts cumuls de pluie. Les reliquats sortie d'hiver (RSH) sont très faibles. Les reliquats fin de culture (RFC) sont assez contenus (inférieurs à 60 u). Les reliquats en entrée hiver ont un niveau quasi-équivalent aux RFC. La culture intermédiaire a capté la majorité de la minéralisation estivale et automnale (biomasse du couvert : 1 à 2 t MS/ha).





Communication sur l'expérimentation de Miermaigne

Liste des actions sur site de Miermaigne				
Date	Lieu	Type d'action et thématique	Public cible	Nombre
15/06/2021	Miermaigne	Visites du site de Miermaigne : présentation des actions menées et des résultats	Institutionnel, service de l'état, OPA	25
18/11/2021	Miermaigne	Tour de plaine sur la ferme des groupes de développement locaux	Agriculteurs	8

La crise COVID a limité l'organisation de visites sur le site.

Liste des actions de communication hors sites EXPE					
Date	Lieu	Type d'action	Public cible	Type d'action	Nombre
8/12/2021	Orléans	Colloque PRDA-Déphy	Agriculteurs et conseillers	Présentation sous forme d'atelier des travaux de Miermaigne et des principaux résultats 	100
14/12/2021	Chartres	Réunion agriculteurs	Agriculteurs du groupe Déphy	Présentation du site de Miermaigne, des résultats et des axes de travail	8
Année 2021	Département 28	Certiphyto	Agriculteurs et salariés agricoles	Intervention en formation	162
Année 2021	Région centre	Certiphyto	Agriculteurs + salariés	Intervention en formation	Plusieurs centaines



Liste des supports de communication

Type	Thématique	Intitulé du support	Public cible
Brochure	Intégration du désherbage mécanique en système conventionnel : retour d'expériences des sites de Miermaigne et La Saussaye	<p>Titre : Intégration du désherbage alternatif en grandes cultures Quelles conclusions sur son utilisation dans les essais systèmes de culture d'Eure-et-Loir ?</p>  <p>Disponible : https://www.cap-filières.fr/fileadmin/user_upload/Centre-Val-de-Loire/149_Eve-Cap-Filières/Grandes_cultures/Documents/Publications/Desherbage/GC_EXPE_2021_Desherbage_mecanique_Integral.pdf</p>	<p>Envoi à 620 agriculteurs du 28</p> <p>+ présence sur le site internet du Capfilière</p> <p>+ diffusion à l'ensemble des conseillers chambre d'agriculture/FDGEDA 18 et autres OPA de la région Centre</p> <p>+ envoi dans un mailing gré par la CRA Centre Val de Loire à l'ensemble des agriculteurs de la région Centre Val de Loire</p>
Article	Valorisation du tournesol en ensilage Rédaction Philippe Loquet, conseiller élevage	<p>Titre : Ensiler du tournesol pour limiter l'achat d'aliments azotés et répondre aux exigences de l'éco-régime de la PAC 2023</p>  <p>Disponible : https://www.herbe-fourrages-centre.fr/fileadmin/user_upload/Centre-Val-de-Loire/155_Eve-Herbe-et-fourrages-centre/Programme/Fichiers/Publications/5-Presses/Archives_2022/Ensiler_du_tournesol.pdf</p>	<p>Envoi par mail à l'ensemble des éleveurs de la région Centre Val de Loire</p> <p>+ diffusion aux conseillers à l'ensemble des conseillers chambre d'agriculture/FDGEDA 18 et autres OPA de la région Centre</p> <p>+ présence sur le site herbes et fourrages</p>
Article	Janvier 2021	Article chambr'info : Quoi de neuf à la ferme de Miermaigne ?	Envoi à l'ensemble des abonnés du journal Horizons

