

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

## SOMMAIRE

Les enseignements de la campagne 2022	2
Site expérimental de Miermaigne	3
Assolement 2022	5
Rendements pluriannuels des cultures de diversification	6
Climatologie et bilan de campagne 2021 – 2022	8
Résultat 2022 par parcelle	10
Récapitulatif des rendements récolte 2022	29
Récapitulatif des IFT récolte 2022	29
Récapitulatif des marges brutes 2022	31
Suivi des nitrates 2021-2022	32
Communication et valorisation de l'expérimentation	36

Les objectifs des systèmes de culture expérimentés à la ferme de la Chambre d'agriculture à Miermaigne 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 et la biodiversité des milieux agricoles.

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

Depuis 2021, la ferme de Miermaigne a rejoint le réseau Déphy animé par la Chambre d'agriculture. L'intégration au groupe permet d'augmenter la diffusion des actions menées et des résultats.

## Un assolement 2021/2022 très diversifié



Escourgeon



Blé tendre



Orge de printemps  
semée d'automne



Sorgho grain



Pois chiche



Tournesol



Maïs grain

Avec le soutien financier et technique de



## Les enseignements de la campagne 2022

La herse étrille n'a pas été utilisée au cours de la campagne 2021/2022. Les facteurs rédhibitoires à son utilisation, à l'automne 2021, sont l'humidité des sols ou les implantations sans labour avec présence de beaucoup de résidus.

L'enseignement, en pluriannuel, de l'utilisation de la herse étrille en prélevée à l'aveugle montre qu'il s'agit d'un passage à réaliser de manière opportuniste et qu'il n'est pas à systématiser. Ce passage sera efficace si les 1<sup>ers</sup> centimètres du sol sont ressuyés, des conditions sèches sont présentes au moment de l'intervention et dans les jours suivants (franc soleil, peu de rosée, présence de vent).

La combinaison désherbage chimique sur le rang et gestion de l'inter-rang est confirmée comme une stratégie efficace sur cultures à grand écartement. Néanmoins, une humidité suffisante est nécessaire au moment du semis pour garantir l'efficacité des herbicides appliqués sur le rang. En effet, leur mode d'action est racinaire.

En orges, l'application de doses modulées et raisonnées de fongicide sont suffisantes à condition d'intervenir au bon moment (seuil de

traitement à la suite de l'observation) et en respectant les cadences d'intervention. Elles permettent de limiter les doses appliquées.

En blé tendre, l'impasse de régulateur est la norme compte tenu de la présence sur le marché d'une majorité de variétés peu sensibles à la verse, du fractionnement de l'azote, la montaison dans un climat chaud, sec et très ensoleillé.

La gestion du risque oiseaux en tournesol est délicate. Il n'existe pas de solution universelle pour réduire le risque. Outre la mise en place de différents types d'effaroucheurs présents sur le marché, la présence humaine à différentes périodes de la journée. C'est la présence à proximité de multiples parcelles cultivées en cultures de printemps et d'été qui permet surtout de diluer le risque.

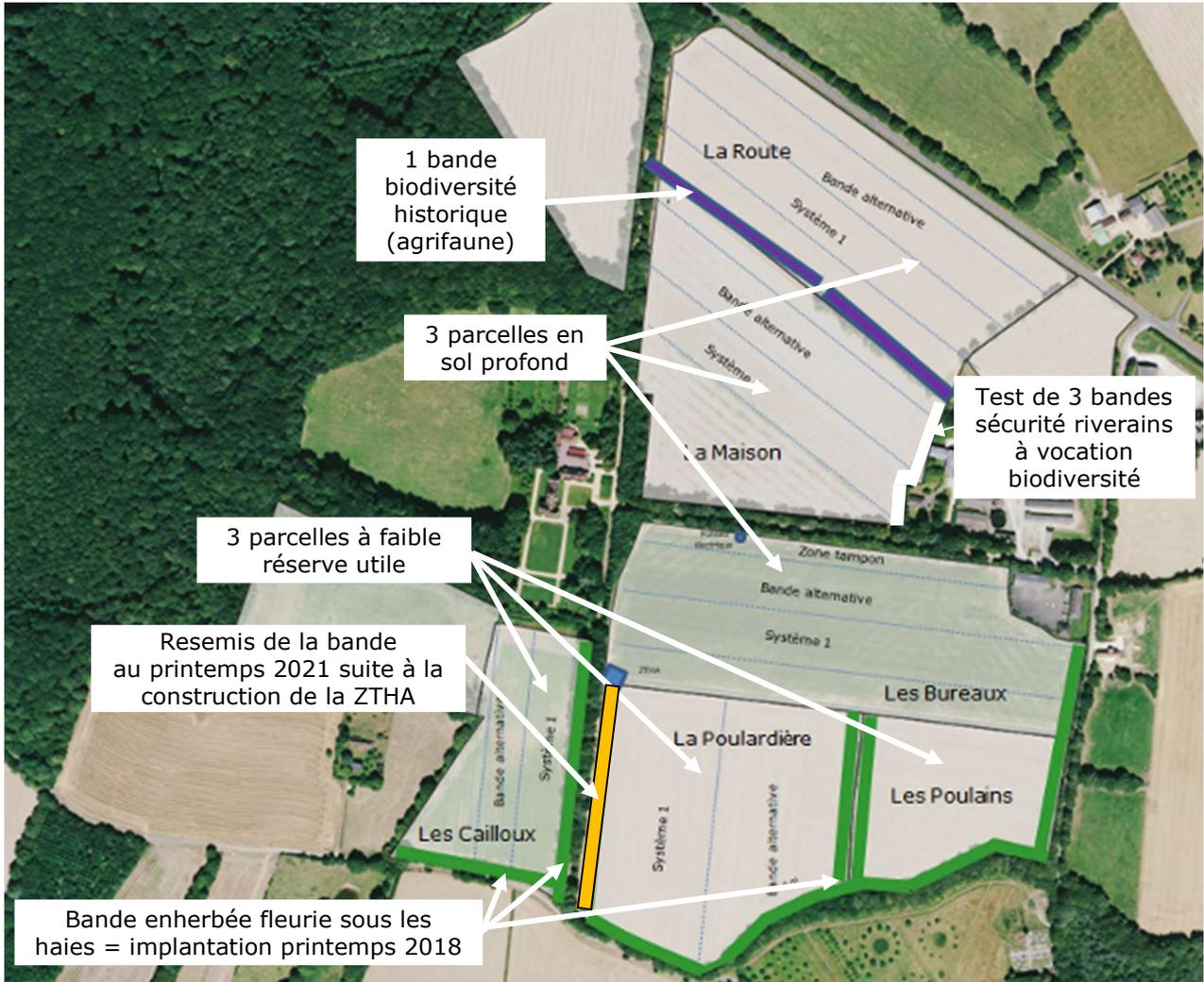
La réussite (résultat rendement) des cultures printanières et estivales devient de plus en plus délicates aussi bien en sol superficiel qu'en sol profond. Les fortes températures et l'épuisement prématuré de la réserve utile deviennent des phénomènes récurrents. Ils impactent fortement les niveaux de rendement de ces cultures.

### Matériel mixte de désherbage localisé sur le rang : exemples du semoir à maïs à 75 cm d'écartement





## 5 parcelles en expérimentation et localisation des bandes biodiversité



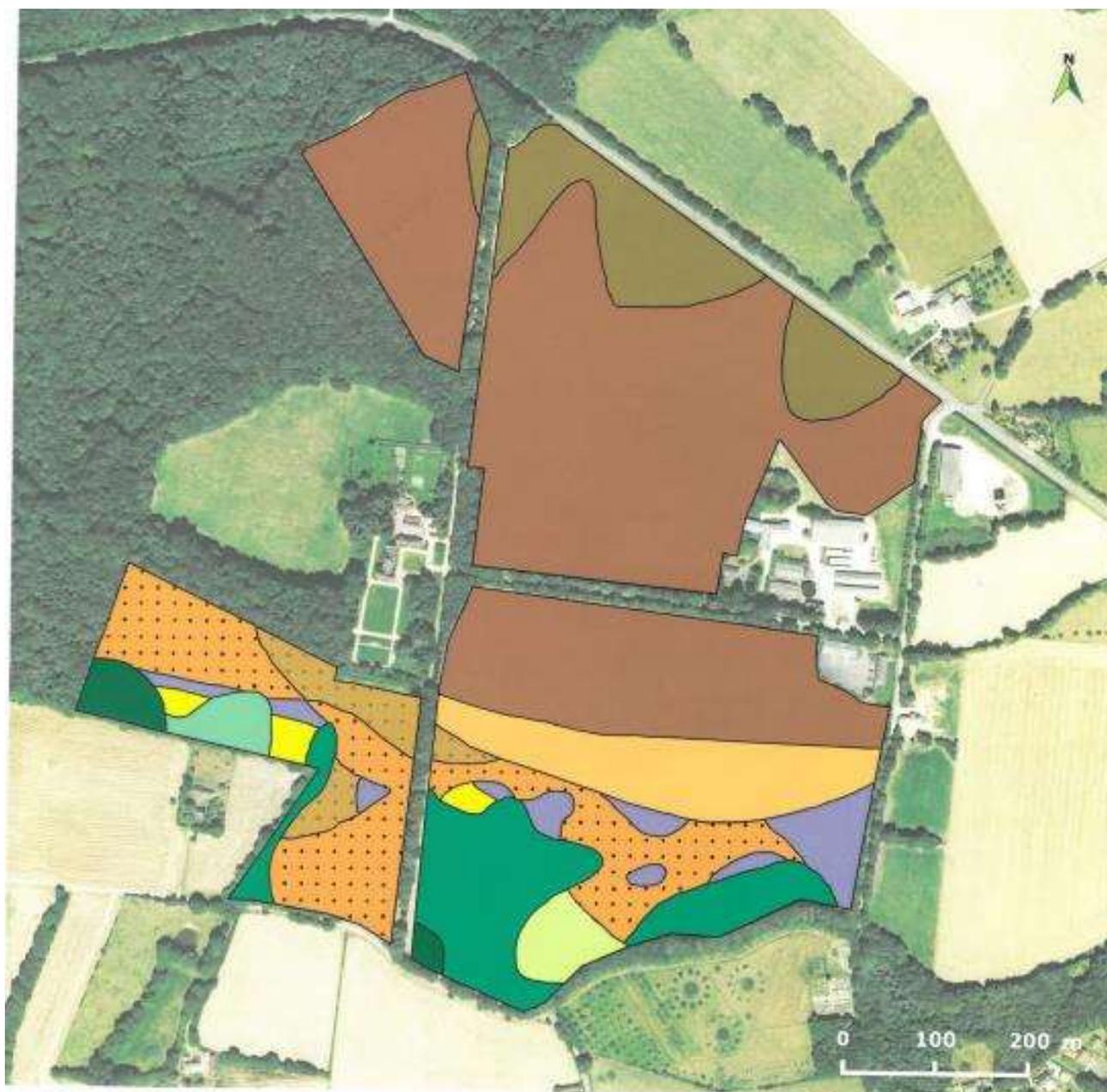
Des bandes enherbées fleuries matérialisées en vert sous les haies, zones moins productives, dans les parcelles Les Poulains, La Poulardière et Les Cailloux ont été implantées au printemps 2018. Elles associent des espèces floristiques (espèces annuelles et vivaces) et des graminées traçantes (fétuque traçante). L'une d'elle a été ressemée 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 DSPPR (Distance Sécurité pour la Protection des Riverains) a été implantée au printemps 2021 (du couvert le plus simple au plus élaboré en composition florale).

Des ruches connectées sont installées depuis 3 ans grâce à un partenariat avec un apiculteur voisin. Malheureusement, le recueil des données collectées n'est pas complètement fonctionnel (mauvaise réception du signal) et des attaques de frelons asiatiques pendant l'été 2022 ont détruit une partie du cheptel.

## 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	Rond					
	La Route		La Maison		Les Bureaux		La Poulardière			Les Cailloux	Les Poulains			
2008	Maïs fourrage		BTH		OH		Maïs grain			Triticale		Triticale		
2009	BTH		OH		Colza		Triticale			Maïs fourrage		Lin d'hiver		
2010	OH		Maïs grain		BTH		Colza			BTH		Blé		
2011	Colza		BTH		Maïs		BTH		Tournesol		OH		Tournesol	
2012	BTH		Féverole d'hiver		BTH		Tournesol		OH		Colza		Blé	
2013	Maïs grain		BTH		Pois de printemps		Triticale		Colza		BTH		Féverole	
2014	BTH		Maïs grain		Colza		OH		BTH		Tournesol		Blé	
2015	Pois de printemps		BTH		BTH		Colza		OH		BTH		Soja	Féverole
2016	BTH		Colza		Maïs grain		BTH		Tournesol		Triticale		Blé	Blé
2017	Escourgeon		BTH		BTH		Triticale		Tournesol		Colza		Betterave	Féverole
2018	Colza + qq fev	Colza + trèfle alexandrie	Maïs grain	Sarasin	Lin de printemps		OP	Pois chiche	BTH		BTH		BTH	BTH
2019	BTH		Pois de printemps		BTH		Pois chiche	OP	OH		Pois chiche		BTH	Maïs grain
2020	Lin de printemps		BTH		Colza 50 cm	Colza semoir céréales	BTH		Colza 50 cm	Colza semoir céréales	OH		OH	BTH
2021	BTH		Lin de printemps		BTH		Tournesol		Blé		Colza		Colza	Colza à 50 cm
<b>2022</b>	<b>Maïs grain</b>	<b>Sorgho</b>	<b>Blé tendre</b>		<b>Orge de printemps semée d'automne</b>		<b>Orge d'hiver</b>		<b>Tournesol</b>		<b>Blé tendre</b>		<b>Blé tendre</b>	<b>Blé tendre</b>

BTH : blé tendre d'hiver - OH : orge d'hiver - OP : orge de printemps semée au printemps - Colza 50 cm : colza semé à un écartement entre rang de 50 cm.





# RECAPITULATIF DES RENDEMENTS DES CULTURES DE DIVERSIFICATION TESTEES A MIERMAIGNE EN REFERENCE 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	2022	Moyenne olympique
Colza	52,8 (prof) (avec assurance grêle)	39,4 (cx)	33,5 (prof)	33,6 (cx)	36,7 (cx)	47,2 (prof)	42,4 (cx)	31,1 (prof)	38 (cx)	31,2 (prof)		42,1 (prof) 32,8 (cx)			<b>35,6 (prof)</b> <b>36,1 (cx)</b>
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)				66,4 (87 €/ha)	<b>67,6</b>
Tournesol (frais de séchage)			35,4	17,1 (129,8 €/ha)		27,4 (106,8 €/ha)		0 (destruction par limaces)	24				29,5 (62 €/ha)	23,5	<b>25</b>
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			18	
Sarrasin										12,4 (prof) 9,4 (cx)					
Orge de printemps											65 (cx) Semis P			87 (prof) semis A	
Sorgho (frais de séchage)														62 (prof) (118 €/ha)	

(frais de séchage) : montant des frais de séchage lié à une récolte des grains à un taux d'humidité supérieur aux normes de commercialisation

Prof : sol profond (limon battant profond humide drainé) - Cx : sol à faible RU (Réserve Utile)

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

Semis P : semis au printemps – Semis A : semis à l'automne



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). Avec le changement climatique (période de sec de la mi-mars à avril ; fortes températures en été et raréfaction des pluies), ces cultures sont moins robustes et ont des rendements plus hétérogènes et aléatoires que les cultures implantées en été ou à l'automne (colza, céréales d'hiver).

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

Sur les 7 années de test du tournesol, 3 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 (hors année de récolte 2022).

Elles restent toutefois un atout important dans la gestion des graminées. La parcelle La Poulardière 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/m<sup>2</sup>.

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.

Avant de s'engager à semer, de nombreuses cultures nécessitent également la contractualisation pour sécuriser le débouché.

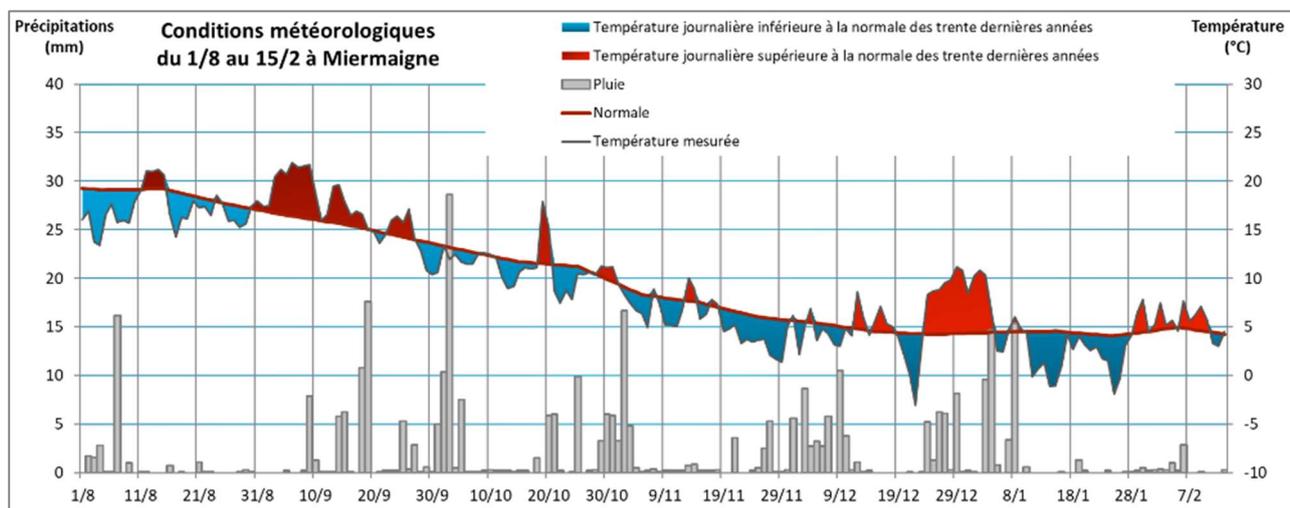


# CLIMATOLOGIE 2021 – 2022 ET BILAN DE CAMPAGNE

## Récapitulatif des températures minimales et maximales et pluviométrie 2021/2022 (station météo Miermaigne)

	Température Minimale moyenne (°C)	Température Maximale moyenne (°C)	Température Moyenne (°C)	Température Normale (°C)	Pluie (mm)	Pluie normale (mm)
Août	12,5	21,7	17,1	19	26,3	52,5
Septembre	12,3	21,9	17,1	15,6	60,5	53,6
Octobre	6,9	15,5	11,2	11,8	93,2	73,2
Novembre	2,6	8,8	5,7	7,1	42,0	70,6
Décembre	3,3	7,8	5,6	4,4	72,5	87,5
Janvier	1,4	5,7	3,6	3,9	47,5	72,9
Février	2,5	9,5	6,0	4,7	24,5	62,1
Mars	4,0	12,2	8,1	7,4	30,9	58,1
Avril	4,9	14,6	9,7	10,1	35,0	51,1
Mai	9,3	20,2	14,8	13,4	22,0	63,9
Juin	12,0	23,0	17,5	16,8	94,6	55,4
Juillet	13,8	27,3	20,6	19,1	4,8	54,4
Août	14,8	26,9	20,9	19	40,1	52,5
Septembre	11,1	20,0	15,5	15,6	59,7	53,6

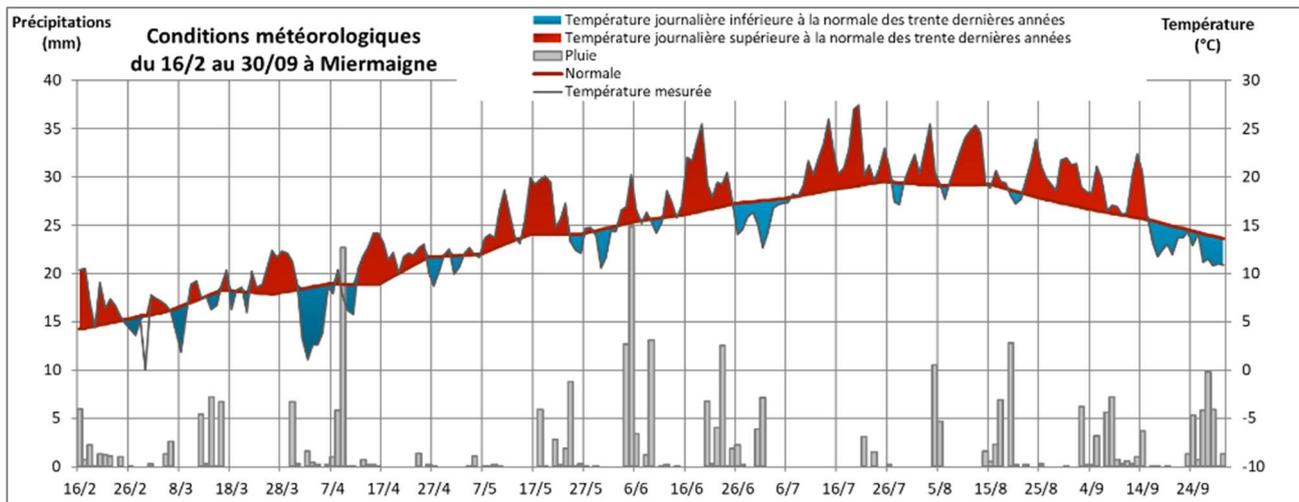
Si l'excès de pluie a été le trait de caractère de la campagne 2020/2021, le manque d'eau a été, à l'opposé, le facteur déterminant de la campagne 2021/2022 : 9 mois sur 12 ont connu un déficit hydrique (cases surlignées en rouge ou en orange). Ce manque de pluie a, en plus, été accompagné d'excès de températures (cases surlignées en rouge ou en orange).



Les conditions d'implantation des céréales sur octobre et jusqu'à mi-novembre ont été bonnes (blé tendre, orge d'hiver et orge de printemps semée d'hiver).

L'automne et l'hiver ont été très sains (pluie sans excès). La croissance des plantes a été lente pendant l'automne et jusqu'en janvier sous l'effet des températures fraîches.

L'enracinement des cultures est très bon du fait des conditions d'implantation et surtout par l'absence d'excès d'eau pendant l'hiver. Cela a permis l'utilisation maximale de l'eau contenue dans les sols et une meilleure robustesse vis-à-vis des coups de chaud. L'enracinement correct est l'un des facteurs explicatifs des bons niveaux de rendement enregistrés pour les cultures d'hiver.



La 2<sup>nd</sup>e quinzaine d'avril et la 1<sup>ère</sup> quinzaine du mois de mai ont été très chaudes et sèches provoquant de forts besoins en eau pour les plantes. Dans les sols les plus superficiels (réserve utile du sol de moins de 75 mm), la réserve de survie est atteinte dès fin avril pour les céréales d'hiver. Dans les sols moyennement profonds, elle est atteinte vers le 10 mai. Ce climat chaud et sec a permis les implantations précoces des cultures de printemps et d'été ainsi que leur démarrage rapide.

Les stades des céréales se sont enchainés très rapidement. Le rayonnement a été important en avril et en mai. Cela a permis d'assurer en mai une bonne fertilité des épis de céréales.

Les 1<sup>ères</sup> pluies ont été de retour vers le 20 mai (environ 10 mm), beaucoup plus significativement à partir de début juin. La date de retour des pluies et son intensité ont été un autre facteur explicatif des rendements de cette année : les pluies de début juin ont permis d'assurer le remplissage optimal des grains de blé tendre et d'orge de printemps semée d'automne et ainsi obtenir de bons à très bons rendements. Elles ont soutenu les cultures printanières et estivales dans leur 1<sup>ère</sup> partie de cycle culturale.

Les fortes chaleurs des mois de juillet et d'août associées à un fort déficit hydrique ont été très impactantes sur le rendement des cultures de printemps et estivales (mise en place du nombre de grains et leur remplissage).

## Côté conduite culturale :

- **Fertilisation azotée** : Les « fenêtres » météo pour rendre efficient les apports d'azote ont été serrées sur cultures d'hiver en février et en mars. Les épandages qualité sur blé ont été réalisés dans le sec. Au niveau du département, des impasses d'apport qualité ont été réalisées dans les zones sans pluie ou dans les parcelles où le potentiel de rendement était déjà entamé.

- **Pression adventices** : Les résultats des désherbages anti-graminées, toutes cultures d'hiver confondues, sont plus satisfaisants que la campagne précédente dus à des bonnes conditions d'applications (sol humide pour faire fonctionner les produits).

- **Pression ravageurs** : Elle est moins importante cette année sur céréales d'hiver, liée à un été humide défavorable à l'installation des

populations suivi d'un automne frais et humide. Par contre, les pressions pigeons et corbeaux ont été plus importantes sur cultures d'été (maïs et tournesol) occasionnant des pertes de pieds dommageables au rendement.

- **Pression maladie** : Sur céréales d'hiver, seule la rouille jaune est apparue assez brutalement courant montaison. Les autres maladies sur céréales ont été discrètes voire absentes due au climat sec. Ni le « fond de cuve septoriose de l'hiver », ni la rhynchosporiose sur orge d'hiver n'ont progressé intensément dus à un mois d'avril passant brutalement au sec et un enchainement très rapide des stades. Seule la rhynchosporiose a été présente brutalement en sol de limon battant à épi 1 cm sur orge de printemps semée d'hiver liée à des températures fraîches et la présence de forte rosée.



# RESULTATS PAR PARCELLE

## Parcelle La Poulardière Orge d'hiver – Précédent tournesol Sol F - Limono-sableux caillouteux

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique prévu	Itinéraire technique réalisé	Observations
<b>Déchaumage</b> <b>Préparation du sol</b>	Implantation en direct pour ne pas bouleverser le sol et ne pas enterrer les canes de tournesol et limiter les levées de graminées	Pas de déchaumage	1 passage d'outils à disques indépendants a été réalisé pour assurer un meilleur travail du semoir	Levée homogène
<b>Implantation</b>	Semis en direct	Semoir à disques Sulky Unidril®	11/10 : Semis (densité de semis : 300 gr/m <sup>2</sup> ) avec semoir à disques Sulky unidril®  Variété fourragère LG Zebra	Au 24/12 : 210/220 pieds/m <sup>2</sup> Perte importante de pieds à la levée due à l'implantation en direct et au programme désherbage
<b>Désherbage</b>	Absence de graminées (cible Vulpins), de chardons et de rumex	Si présence de graminées et/ou de dicot pour éviter des repiquages : application de <i>glyphosate</i> avant semis  Cible vulpins : Fosburi 0,6 L/ha + Baroud SC 2 L/ha  Cibles Rumex et Chardons : Bofix 2,5 L/ha	7/10 : Buggy 360 Power 3 L/ha (présence de graminées et dicot)  27/10 : Fosburi 0,6 L/ha + Baroud SC 2 L/ha (cible vulpins et dicot) à 1 feuille  14/04 : Chardex 1,5 L/ha + Starane 200 0,4 L/ha (cibles rumex, chardons, renouées et gaillet)	Au 24/12 : Bonne efficacité contre vulpins et dicot. Symptômes de phyto (jaunissement de feuilles) sur l'orge d'hiver encore visibles dans les parties terres argileuses et dans les zones ombragées une majeure partie de la journée  Début juin : Absence de chardons et de rumex à graines
<b>Insectes automne</b>	Absence de dégât de virose	Déclenchement si atteinte des seuils d'intervention	Impasse (absence de pucerons et cicadelles, variété tolérante JNO)	Pas de dégât
<b>Fertilisation</b>	Atteinte de l'objectif de rendement	Mise en place de placettes fertilisées précocément  Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale 50 u au 1 <sup>er</sup> épandage (car sol séchant en surface très rapidement) puis répartition du solde  Objectif de rendement : 75 q/ha	1/02 : mise en place placette sur-fertilisée  22/02 : 50 u (ammo) 14/03 : 50 u (soufre sous forme kieserite) 14/03 : 85 u (ammo) 29/03 : 25 u (ammo)	17/02 : Coloration de la placette  Apport au moment d'une pluie pour garantir l'efficacité de l'apport
<b>Maladie</b>	Absence préjudice sur le rendement	2 applications fongicide : - Unix max 0,6-0,8 L/ha selon météo d'avril - Madison 0,4 ou 0,5 L/ha selon météo	11/4 : Unix max 0,75 L/ha 2/5 : Madison 0,5 L/ha	11/04 : Présence de rhynchosporiose en fond de végétation 2/05 puis 1/6 : RAS
<b>Verse</b>	Absence verse	Transkai 0,3-0,4 L/ha selon météo et nombre de talles à 1-2 nœuds	11/04 : Transkai 0,35 L/ha	Absence de verse
<b>Composantes de rendement</b>			215 pieds/m <sup>2</sup> 455 épis/m <sup>2</sup> 79 q/ha 15 600 grains/m <sup>2</sup> PMG : 50,7 g Teneur en protéines : 9,6 % PS : 65,8	Atteinte de l'objectif de rendement  Teneur en protéines faible



La parcelle La Poulardière était historiquement infestée en vulpins au début de la mise en place des essais systèmes de culture en 2008. La combinaison de plusieurs leviers agronomiques : implantation de cultures estivales (tournesol, sarrasin) et décalage de la date de semis des céréales additionnée à des programmes herbicides chimiques renforcés a permis de diminuer la forte pression en vulpins de la parcelle. Le désherbage anti-graminées est maintenant satisfaisant avec une application unique renforcée en post-levée précoce sur céréales d'hiver.

Le désherbage du tournesol récolte 2022 était satisfaisant par la localisation d'herbicide sur le rang au moment du semis et les 2 binages en post-levée.

Pour continuer à maintenir « la situation gérable » par la combinaison de leviers à la fois agronomique et chimique (absence de préjudice sur le rendement et de multiplication graminée), l'implantation de l'escourgeon a été réalisée avec un semoir à semis direct à disques. L'objectif est de ne pas bouleverser le sol pour ne pas remonter de graines enfouies en profondeur, ne pas mettre trop en germination des graines de vulpins. Une préparation légère à 3/4 cm de profondeur avec un outil à disques indépendants a toutefois été réalisée pour casser les résidus de tournesol et faciliter le travail du semoir (diminuer le nombre de grains d'orge non enterrés).

La variété LG Zebra a été choisie. En pluriannuel, elle arrive en tête au niveau rendement dans les essais CA28. C'est une variété très précoce et à PMG élevé, particulièrement adaptée au terroir à faible réserve hydrique. Elle est tolérante à la jaunisse nanisante de l'orge (JNO).

Des adventices ont levé en septembre à la faveur des pluies des deux dernières décades de septembre. Un *glyphosate* a été appliqué avant semis pour éviter les repiquages de mauvaises herbes, repiquages, qui seraient par la suite, indestructibles s'ils avaient été maintenus dans une culture en place.

Compte tenu de la présence de résidus de tournesol et de pluies régulières, la herse étrille n'a ni été programmée ni été utilisée.

Une association en post-levée précoce de Fosburi 0,6 L/ha et Baroud SC 2 L/ha a été appliquée à 1 feuille. Elle a été très efficace contre graminées

(vulpins et pâturins) et dicot annuelles (mourons, lamiers,...) grâce aux différentes matières actives herbicides appliquées, à la présence d'humidité au moment et après l'application et aux faibles températures. Elle a provoqué un fort taux de pertes à la levée (disparition des grains mal enterrés, forts symptômes de phytotoxicité provoquant la disparition de pieds). En entrée hiver, le peuplement est de 210/220 pieds/m<sup>2</sup> soit une perte de 30%.

Un anti-rumex et gaillets a été appliqué en végétation à 3 nœuds de l'orge sur la totalité de la parcelle. La parcelle est historiquement infestée en rumex. Une forte pression est constatée dès le début montaison de l'orge. Des gaillets sont aussi passés au travers du programme désherbage d'automne. Une association Chardex + Starane a été choisie à la place du Bofix, compte tenu du dépassement de son stade limite d'application (2 nœuds).

Au final, à la moisson, l'efficacité globale contre les adventices est satisfaisante (pas de montée à graines).

Aucun insecticide n'a été appliqué à l'automne. Compte tenu des conditions météo (un été frais et humide suivi d'un automne également frais et humide), ni puceron ni cicadelle n'ont été observés. La variété LG Zebra est, en plus, tolérante à la jaunisse nanisante de l'orge.

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 assez élevée, 160 unités, elle a été fractionnée en 3 apports. Le 1<sup>er</sup> apport a été déclenché par la mise en place d'une placette fertilisée précocement. Une dose renforcée (50 u) a été appliquée compte tenu du faible niveau de reliquat et du terroir (ce type de sol est sensible à l'assèchement de surface limitant très vite la portance des apports). L'ensemble des apports ont été efficaces. Ils ont été apportés au moment d'une pluie.

Une dose modérée de régulateur a été appliquée compte tenu du niveau de tallage, de la tenue de tige correcte de LG Zebra, du fractionnement de la dose totale d'azote et des conditions ensoleillées favorables à l'efficacité. La dose modérée permet également de limiter le risque de phytotoxicité (phytotoxicité particulièrement préjudiciable dans ce type de sol).

La pression maladie a été relativement faible cette année. Seule de la rhynchosporiose était présente à 1-2 nœuds (la variété LG Zebra est particulièrement sensible). Par la suite ni helminthosporiose ni maladies de fin de cycle (ramulariose, grillure pollinique) n'ont été observées compte tenu des conditions météo sèches.

Malgré le déficit hydrique en avril et en mai, la végétation s'est maintenue verte grâce à un nombre limité de pieds puis d'un nombre d'épis en cohérence avec le niveau assez faible de la réserve utile du sol, le précédent (orge d'hiver derrière une tête d'assolement) et le bon enracinement.

Côté « composantes de rendement », le nombre de pieds est réduit (210/220 pieds/m<sup>2</sup>). Le nombre

d'épis est faible (455 épis/m<sup>2</sup>) reflet du faible nombre de pieds, de la montée brutale des talles en avril dû aux températures élevées d'avril. Il est toutefois cohérent avec le type de sol et la faible réserve utile du sol. Le PMG est très élevé. C'est cette composante qui explique le bon rendement enregistré dans la parcelle. Celui-ci est supérieur à l'objectif de rendement fixé (75 q/ha).

Le PS est élevé supérieur à la norme de commercialisation.

Le taux de protéines est faible. Habituellement, les taux de protéines sont faibles sur la ferme dû au terroir (inférieure à la norme de commercialisation). Le dépassement de l'objectif de rendement est une explication supplémentaire à la non-atteinte.

### Photos de la parcelle d'escourgeon



24/12



17/03



20/04  
Stade 3 nœuds  
végétation très saine



28/04  
Début épisaison :  
feuillage sain



10/05  
Fin floraison,  
feuillage sain



1/06  
1 à 2 feuilles vertes

## Parcelle La Maison Blé tendre – Précédent lin

Sol A - Limon battant hydromorphe profond drainé

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique prévu	Itinéraire technique réalisé	Indicateur de réussite de l'opération
<b>Décompactage</b>	Casser la semelle de labour historique	Décompactage entièrement de la parcelle si les conditions le permettent	28/09 : Décompactage	
<b>Préparation du sol</b>	Ne pas toucher aux résidus Ouverture du terrain sans trop affiné	Privilégier le canadien	5/10 : Ouverture du terrain au canadien	
<b>Implantation</b>	Implantation simplifiée	Implantation sans labour Mélange de variétés pour lisser la productivité et garantir une teneur en protéines de 11,5%	6/10 : Semis (densité de semis : 275 gr/m <sup>2</sup> ) avec combiné herse rotative semoir classique à socs  Mélange : Chevignon + Complice + KWS Extase + KWS Ultim	Au 24/12 : 230/240 pieds/m <sup>2</sup>
<b>Désherbage</b>	Absence de graminées (cible surtout pâturins) dicot et vivaces	Application de <i>glyphosate</i> si présence de graminées au moment du semis et météo favorable au repiquage des adventices  Programme herbicide à base de pendiméthaline (cible pâturin)  Surveillance des chardons et renouées pendant la montaison : si présence application Allié	4/10 : Buggy power 360 1,5 L/ha (présence graminées (pâturins, vulpins) pour éviter repiquage)  7/10 : Pré levée : Trooper 2,5 L/ha + Compil 0,2 L/ha (cible pâturins)  14/04 : Allié 30 g/ha  4/05 : Starane 200 0,4 L/ha	Au 24/12 : Bonne efficacité du désherbage anti-graminées
<b>Insectes d'automne</b>	Absence de dégâts de virose	Déclenchement selon seuils	Impasse (conditions météo défavorables et absence de ravageurs)	RAS
<b>Fertilisation</b>	Atteinte objectif de rendement et teneur en protéines (11.5%)	Mise en place de placette surfertilisée  Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale 50 u au 1 <sup>er</sup> traitement  Objectif de rendement : 85 q/ha	1/02 : Mise en place des placettes surfertilisées  17/02 : Début de coloration des placettes  22/2 : 50 u (ammo) 14/03 : 20 u (soufre kieserite) 14/03 : 86 u (ammo) 26/04 : 50 u (ammo) → le contrôle jubil conseille de remmener la mise en réserve	2 premiers apports efficaces (au moment d'une pluie)  Apport qualité dans le sec (les granulés d'ammonitrate sont restés intacts tout le mois de mai)
<b>Insectes</b>		Surveillance	Absence	
<b>Maladie</b>	Pas de préjudice rdt	1 traitement unique à DFE : Librax 0,7 L/ha	14/04 : Sextan 250 0,7 L/ha + Sportak EW 0,35 L/ha + Faeton SC 0,2 L/ha 18/05 : Librax 0,7 L/ha	
<b>Verse</b>		Impasse	Impasse	
<b>Rendement et composantes</b>			230/240 pieds/m <sup>2</sup> 535 épis/m <sup>2</sup> 94 q/ha 18 760 grains/m <sup>2</sup> PMG : 50,1 g Teneur en protéines : 9,2 % PS : 79,2	Dépassement de l'objectif de rendement  Teneur en protéines très faible



Un décompactage a été réalisé sur l'ensemble de la parcelle. L'ouverture d'un profil durant l'été 2020 avait détecté une semelle de labour et des zones de compactage (dus probablement aux nombreux épandages d'effluents par le passé en conditions parfois limites). Les conditions sèches de sol ont permis un passage correct de l'outil.

Côté graminées, la parcelle La Maison est essentiellement fortement infestée en pâturins. Les leviers agronomiques n'ont pas d'efficacité pour diminuer le stock semencier en pâturins. La parcelle est beaucoup moins infestée en chardons que la parcelle La Route. Des chardons sont disséminés dans toute la parcelle et quelques petits ronds sont présents (essentiellement partie côté chemin qui mène au pavillon).

Le terrain a été ouvert au canadien. Le semis a ensuite été réalisé le 5 octobre avec le combiné herse rotative-semoir à socs de la ferme. La date de semis a été volontairement assez précoce puisqu'il est effectué sans labour. Pour sa mise en œuvre, des conditions sèches sont nécessaires, conditions plutôt réunies durant la 1<sup>ère</sup> décade d'octobre (pour permettre le passage des résidus entre les socs du semoir, présence de moins de rosée saturante, jours plus longs). Les conditions de semis ont été satisfaisantes : Les résidus de lin et de renouées n'ont pas été perturbants pendant le semis (ils avaient été mélangés et cassés tôt pendant l'opération de décompactage). Très peu de bourrage ont eu lieu. Les grains ont été correctement enterrés.

Un mélange de variétés a été semé, conformément au conseil élaboré par la Chambre d'agriculture aux agriculteurs (objectif : lisser le rendement).

Des pâturins ont levé en septembre à la faveur des pluies des deux dernières décades de septembre. Aucune intervention mécanique n'a été réalisée. La présence de pluies régulières et l'absence de températures desséchantes n'auraient pas permis de détruire les graminées. Un *glyphosate* a été appliqué avant semis pour éviter les repiquages de pâturins, repiquages, qui seraient par la suite, indestructibles s'ils avaient été maintenus dans une culture en place.

Compte tenu de l'implantation en non-labour, la présence de résidus de lin et d'adventices, du sol humide et de pluies régulières, la herse étrille n'a ni été programmée, ni été utilisée.

Une prélevée à base de Trooper 2,5 L/ha + Compil 0,2 L/ha a été appliquée. La matière active *pendiméthaline* contenue dans le Trooper est très efficace contre pâturins. L'association a été très efficace contre pâturins et les dicotylédones automnales.

Le 14 avril, un *metsulfuron* a été appliqué contre chardons et renouées (les 1<sup>ères</sup> renouées commençaient à lever). Un rattrapage à base de Starane 200 a été nécessaire début mai contre gaillets. Des gaillets étaient passés au travers de l'application de prélevée.

Finalement, à la moisson, l'efficacité globale contre les adventices est satisfaisante (pas de montée à graines).

Aucun insecticide n'a été appliqué à l'automne. Compte tenu des conditions météo (un été frais et humide suivi d'un automne également frais et humide), ni puceron, ni cicadelle n'ont été observés.

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<sup>®</sup>.

Le 1<sup>er</sup> apport a été déclenché par la mise en place d'une placette fertilisée précocement. Une dose renforcée (50 u) a été appliquée compte tenu du niveau de reliquat moyen (60 u dont 40 u dans les 2 premiers horizons). Les 2 premiers apports ont été efficaces. Ils ont été apportés au moment d'une pluie. L'apport qualité (mise en réserve confirmée par un contrôle Jubil<sup>®</sup>) déclenché à 3 nœuds a été apporté sur sol sec. Les granulés d'ammonitrate sont restés intacts pendant tout le mois de mai.

Une impasse de régulateur a été faite compte tenu du choix variétal, du fractionnement de la dose d'azote et d'un nombre de pieds et de talles normaux.

La septoriose était présente en début montaison au seuil de déclenchement. Une association à base de *tebuconazole* et produits de contact a été appliquée à 2 nœuds. Elle a été relayée à début épiaison par une dose modérée de Librax (risque maladie faible compte tenu du sec à partir de mi-avril).

Le retour de la pluie début juin a permis un très bon remplissage des grains en témoigne le niveau de PMG.



Côté « composantes de rendement », le nombre de pieds est correct (230/240 pieds/m<sup>2</sup>). La perte est liée à l'implantation simplifiée. Le nombre d'épis est « faiblare » (535 épis/m<sup>2</sup>) reflet de la montée brutale des talles en avril dû aux températures élevées. Le PMG est très élevé. C'est cette composante qui explique le très bon rendement enregistré dans la parcelle. Celui-ci est supérieur à l'objectif de rendement fixé (85 q/ha).

Le PS est élevé supérieur à la norme de commercialisation.

Le taux de protéines est très faible. Habituellement, les taux de protéines sont faibles sur la ferme liée au terroir (inférieure à la norme de commercialisation). La mauvaise efficacité de l'apport qualité et le dépassement de près de 10 q/ha de l'objectif de rendement sont aussi des explications.

### Photos de la parcelle de blé



24/12



17/03

Fin tallage.

Vue placette surfertilisée



13/04

Stade 2 nœuds Présence septoriose sur la F3 du moment



10/05

Début épiaison  
Les 2 à 3 dernières feuilles sont saines.  
Les granulés d'ammo du 3<sup>ème</sup> apport (26/04) n'ont pas fondu



1/06

Remplissage des grains  
Végétation très saine  
3 à 4 feuilles vertes

 **Parcelle Les Bureaux**  
**Orge de printemps semée d'automne – Précédent blé tendre**  
 Sol A - Limon battant hydromorphe profond drainé

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique prévu	Itinéraire technique réalisé	Indicateur de réussite de l'opération
<b>Déchaumage</b>	Mélange terre paille		2 passages de canadiens	
<b>Implantation</b>	Implantation après labour		8/11 : Labour  10/11 : Semis (densité de semis : 350 gr/m <sup>2</sup> ) avec combiné herse rotative semoir classique à socs  Variété RGT Planet	Au 24/12 : 310/330 pieds/m <sup>2</sup>
<b>Désherbage</b>	Absence de graminées	Désherbage antigraminée : Trooper 2 L/ha en prélevée  Rattrapage printemps : Chardon et dicot de printemps : Allié 30 g	10/11 : Trooper 2,5 L/ha prélevée  15/04 : Bofix 2,5 L/ha	Au 24/12 : désherbage graminées et dicot automnales satisfaisant, relevée de colza
<b>Insecticide automne</b>	Absence de dégât de virose		Impasse (conditions météo défavorables, absence de ravageurs)	RAS et date de semis tardive limitant le risque
<b>Fertilisation</b>		Mise en place de placette  Fractionnement selon niveau et répartition du reliquat et dose totale  Objectif de rendement : 85 q/ha	1/02 : Mise en place des placettes surfertilisées  17/02 : Début de coloration des placettes  22/02 : 40 u (ammo) 25/03 : 70 u (ammo) 14/03 : 20 u (soufre kieserite) 16/04 : 30 u (ammo)	
<b>Maladie</b>	Absence de préjudice rendement	2 ou 3 traitements fongicides selon la pression rhynchosporiose : - T0 : Unix max 0,5 L/ha si symptômes à épi 1 cm - T1 à 1/2 nœuds : selon météo avril : Madison 0,4 L/ha si T0 ou 0,5 L/ha si impasse T0 (ou Fandango S 0,7 L/ha ou 0,9 L/ha) - T2 : Librax 0,5 L/ha à DFE	30/03 : Unix max 0,8 L/ha 13/04 : Madison 0,4 L/ha 4/05 : Librax 0,5 L/ha	
<b>Verse</b>	Absence verse	Trimaxx 0,3-0,4 L/ha selon la densité de végétation	13/04 : Trimaxx 0,35 L/ha car tallage élevé	Absence de verse
<b>Rendement et composantes</b>			310/320 pieds/m <sup>2</sup> 760 épis/m <sup>2</sup> 87 q/ha 17 700 grains/m <sup>2</sup> PMG : 49,2 g Teneur en protéines : 9,2 % PS : 65.5 Calibrage : 92,5% supérieur à 2,5 mm	Atteinte de l'objectif de rendement  Teneur en protéines très faible

La parcelle Les bureaux est infestée modérément en graminées (présence de vulpins à proximité du parking et côté Poulardière/Poulains). Côté dicot, la pression gaillet est assez importante. Des chardons disséminés dans toute la parcelle sont présents (infestation beaucoup moins importante que la parcelle La Route).

L'orge de printemps semée d'automne, culture qui se démocratise dans le faux-perche, a été introduite pour évaluer son niveau de productivité sur le site de Miermaigne. Son insertion dans l'assolement permet d'actionner les leviers allongement de la rotation, décalage de la date de semis pour limiter la pression vulpins.

2 passages de canadiens ont été réalisés pour mélanger les pailles de blé au sol et favoriser leur décomposition.

L'implantation a été réalisée sur labour.

La variété RGT Planet a été choisie pour sa productivité et son adaptabilité au semis d'automne.

Un Trooper à 2,5 L/ha a été appliqué en prélevée.

Il s'agit du programme le plus sélectif sur cette culture garantissant une efficacité en cas de pression modérée en graminées et sur dicots hivernales.

Compte tenu de la date très tardive de semis et dans un contexte de sol humide, le passage de herse étrille à l'aveugle n'est pas envisageable.

Un anti-dicot assez complet avec une action contre chardon a été appliqué en végétation à 2 nœuds sur la totalité de la parcelle. Des levées de colza (particulièrement à l'endroit des andains de colza) ont été constatées dès l'entrée hiver. L'herbicide Bofix a un spectre assez large. L'anti-chardons a aussi été appliqué chimiquement en perspective de la culture suivante.

Du pois de printemps sera implanté après l'orge de printemps. Il n'existe pas de solution chimique sélective et très efficace dans cette culture.

L'application chimique dans l'orge a pour but de limiter la mise en réserve vers les rhizomes et donc la propagation les années suivantes.

La levée de l'orge a été lente compte tenu des températures fraîches du mois de novembre. L'orge de printemps s'est développée et a tallé pendant l'hiver.

La rhynchosporiose s'est montrée particulièrement virulente et très explosive fin mars à la faveur des fortes rosées matinales nécessitant le déclenchement d'une intervention dès épi 1 cm (apparition des symptômes en 24/48 h). Un relais a été appliqué à 1-2 nœuds, la rhynchosporiose étant toujours présente en intensité modérée. Une dernière application à faible dose a été réalisée à début épiaison pour garantir le fonctionnement des dernières feuilles assurant le remplissage des grains.

Un régulateur a été appliqué à 1-2 nœuds à dose modérée. Le tallage de l'orge était important. C'est une culture relativement sensible à la verse.

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 assez élevée, elle a été fractionnée en 3 apports à « stade classique ». Le 1<sup>er</sup> apport a été déclenché par la mise en place d'une placette fertilisée précocement (40 u). L'ensemble des apports ont été efficaces. Ils ont été apportés au moment ou juste après une pluie.

Côté « composantes de rendement », le nombre de pieds et le nombre d'épis sont « normaux ». Le PMG est assez élevé. Le calibrage est exceptionnel. Le remplissage des grains a été assuré par le retour des pluies de début juin.

Le rendement est conforme à l'objectif de rendement fixé (85 q/ha).

Le taux de protéines est inférieur à la norme de commercialisation. Sur la ferme, les taux de protéines sont majoritairement inférieurs aux normes de commercialisation lié au terroir.

## Photos de la parcelle d'orge de printemps semée d'automne



24/12



17/03  
Fin tallage



25/03

Epi 1 cm : Forte pression  
rhynchosporiose  
→ déclenchement d'un T0



13/04

1 nœud : Pression rhynchosporiose  
toujours présente → déclenchement T1



28/04

Gonflement.  
Les dernières feuilles  
sont saines



10/05

Floraison  
Orge saine  
2 à 3 dernières feuilles vertes



1/06

Orge saine  
2 à 3 dernières feuilles vertes

## Parcelle Les Cailloux Pois chiche – Précédent blé tendre

Sol C - Limon caillouteux

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique système 1 réalisé côté haie	Itinéraire technique bande alternative réalisé côté jachère
<b>Interculture</b>	Produire 2 à 3 t MS/ha Semis mélange d'espèces	18/08 : Semis Moutarde 4 kg/ha + phacélie 5 kg/ha + féverole 85 kg/ha	18/08 : Semis Moutarde 4 kg/ha + phacélie 5 kg/ha + féverole 85 kg/ha
	Destruction avant entrée en lignification Destruction possible à partir du 15/11	19/11 : Destruction mécanique (broyage) 1 à 1,9 t MS/ha	19/11 : Destruction mécanique (broyage) 1 à 1,9 t MS/ha
<b>Préparation du sol</b>	Mélange terre résidus	28/02 : 1 <sup>er</sup> passage mécanique (objectif : déchausser les graminées pour éviter des repiquages) 19/03 : 2 <sup>nd</sup> passage mécaniques pour éviter repiquage	28/02 : 1 <sup>er</sup> passage mécanique (objectif : déchausser les graminées pour éviter des repiquages) 19/03 : 2 <sup>nd</sup> passage mécaniques pour éviter repiquage
	Labour	22/03 : Labour 23/03 : 1 <sup>er</sup> passage herse rotative	22/03 : Labour 23/03 : 1 <sup>er</sup> passage herse rotative
<b>Implantation</b>	Semis : jusqu'à mi/fin mars sur sol ressuyé et réchauffé (dès 5°C, optimum : 10°C)  Objectif : 60 - 70grains/m <sup>2</sup> levés (attention aux pertes de pieds) soit 220-240 kg/ha Variété : Twist	24/03 : Semis herse rotative - semoir mono-graine à 50 cm d'écartement Variété Twist 195 kg/ha	24/3 : Semis herse rotative- semoir à céréales à socs (15 cm d'écartement) Variété Twist 235 kg/ha
<b>Désherbage</b>	Absence de graminées et de dicot	24/03 : Localisation de l'herbicide sur le rang : Challenge 600 1 L/ha + Nirvana S 1 L/ha  27/04 : Herse étrille sur l'ensemble de la parcelle à faible allure (1,3 km/h)  2/05 : Binage inter-rang	28/03 : Désherbage en plein : Challenge 600 2 L/ha + Nirvana S 2 L/ha  27/04 : Herse étrille sur l'ensemble de la parcelle à faible allure (1,3 km/h)
<b>Maladie</b>	Lutte anthracnose : Amistar 0,8 L (1 passage minimum)	Impasse : Absence de maladie dû au sec	Impasse : Absence de maladie dû au sec
<b>Rendement</b>	Récolte le 13/08 Rendement moyen : 18 q/ha Pas de différence de rendement entre les 2 modes d'implantation		



La biomasse du couvert d'interculture était peu développée et très hétérogène variant de 1 à 1,9 t MS/ha soit 25 à 45 u d'azote piégées par hectare. La destruction a eu lieu précocement pour éviter son entrée en lignification.

La parcelle Les Cailloux est infestée modérément en graminées (présence de pâturins et de vulpins). Côté dicot, sont présents gaillet, lamier, mouron, véronique et renouée.

Pour la récolte 2022, soit du millet, soit du pois chiche avaient été choisis pour être évalués comme tête de rotation alternative au colza. Seul un contrat de pois chiche a été obtenu auprès d'un négoce local.

2 modes de semis ont été comparés :

- Un semis classique au semoir à céréales.
- Un semis au semoir mono-graine avec un écartement de 50 cm entre rang dans l'optique de garantir une levée régulière par un meilleur placement de la graine. Le pois chiche a, en effet, une mauvaise faculté germinative. Ce mode de semis permet également de localiser le programme herbicide sur le rang et ainsi diviser la dose pulvérisée par 2. La pulvérisation au moment du semis permet de garantir une meilleure efficacité du programme de désherbage en bénéficiant de l'humidité résiduelle.

Dans la partie semis au semoir à céréales avec application du programme herbicide en plein, l'efficacité du désherbage chimique est insatisfaisante (conditions sèches après application). La herse étrille a été passée en post-levée pour arracher les mauvaises herbes (principalement forte pression renouées et colza (due à l'andainage)). 60 à 70 % des mauvaises herbes ont été détruites. L'efficacité globale du désherbage est insatisfaisante. Compte tenu de la sécheresse, les renouées et les colzas se sont peu développés. La concurrence a été limitée.

Dans la partie semis au mono-graine, l'application sur le rang a été efficace. La herse étrille a été passée fin avril pour casser la croûte de surface pour permettre un meilleur travail de la bineuse. L'inter-rang a été biné début mai. Le passage a été efficace (présence de conditions desséchantes après le passage de l'outil). La combinaison herbicide sur le rang et double passage mécanique a donné satisfaction.

Le nombre de plantes dans la parcelle est très faible dû à :

- une mauvaise qualité des semences (présence de nombreux grains cassés) ;
- une faible faculté germinative (une caractéristique générale des pois chiches) ;
- une perte liée au désherbage mécanique (plantes arrachées par le passage de la herse étrille).

Début mai, en moyenne 30 pieds/m<sup>2</sup> sont dénombrés soit une perte de plus de 50 % par rapport au nombre de grains semés.

Ce faible nombre de pieds a été un facteur très limitant pour l'élaboration optimale du rendement.

Aucune maladie (anthracnose) n'a été observée certainement due à l'absence de pluie et aux fortes températures. Aucune application fongicide n'a été réalisée.

Les plantes ont souffert des épisodes caniculaires et du déficit hydrique dès fin juin. La parcelle a, en plus, une faible réserve hydrique.

Un test sur une largeur de 12 mètres d'un apport de 30 unités d'azote au semis a été réalisé (technique qui permettrait une meilleure nodulation des racines par la suite). Aucun effet visuel n'a été observé. Aucun gain de rendement n'a été observé à la récolte.

La récolte a été très précoce, dès mi-août. Le rendement est décevant car il ne dépasse pas 20 q/ha. Le faible rendement est dû aux nombres de pieds très limités et au déficit hydrique arrivé précocement. Les 2 modes d'implantation ont produit le même rendement.



## Photos de la parcelle de pois chiche



24/03  
Semis au semoir mono-graine



24/03  
Semis au semoir céréales



20/04 : Semis au mono-graine  
Pois chiche à 2 à 3 feuilles  
Forte pression dicot (renouées, colza...) en inter-rang



28/04  
Semis au mono-graine  
Passage de herse étrille



Semis au semoir à céréales  
Passage de herse étrille



Semis au mono-graine après passage de herse étrille et binage.  
Une densité finale de 20 à 40 pieds/m<sup>2</sup>



10/05  
Semis au semoir céréales après passage d'herse étrille.  
Une densité finale de 20 à 30 pieds/m<sup>2</sup>



1/06  
Semis au mono-graine non fleuri



1/06  
Semis au semoir à céréales : début floraison



19/07  
Senescence des plantes sur une majorité de la parcelle quels que soient les modes de semis


**Parcelle Les Poulains**  
**Tournesol – Précédent blé**  
 Sol F - Limono-sableux caillouteux

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique	Itinéraire technique réalisé
<b>Interculture</b>	Biomasse de 2 à 3 t/MS Semis tôt Destruction avant entrée en lignification	Phacélie 5 kg/ha + Moutarde 4 kg/ha + Féverole 85 kg/ha	18/08 : Phacélie 5 kg/ha + Moutarde 3.8 kg/ha + Féverole 85 kg/ha  19/11 : Destruction par broyage (1,5 t MS/ha –mais très hétérogène)
<b>Préparation du sol</b>	Eviter les repiquages	Gestion mécanique des annuelles Labour - HR	21/03 : chisel 14/04 : chisel
<b>Implantation</b>	Favoriser une levée rapide (garantie contre les oiseaux)	SY Arco (variété très précoce pour pouvoir récolter sans avoir recours au séchage) Densité de semis 85 000 gr/ha Sol réchauffé à 8/9°C	15/04 : labour 16/04 : herse rotative 17/04 : semis herse rotative semoir mono-graine → Nombreuses pertes de pieds liées aux dégâts d'oiseaux : 50 000 pieds viables
<b>Désherbage</b>	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 1,75 L/ha + Dakota-p 1,25 L/ha (quantité appliquée divisée par 2 puisque localisation de l'herbicide sur 50% de la surface)  16/05 : 1 <sup>er</sup> binage 30/05 : 2 <sup>nd</sup> binage → Finalement, le rang est très sale (absence d'efficacité de l'herbicide appliqué au semis)
<b>Fertilisation</b>	Satisfaire les besoins	Azote : apport en végétation jusqu'à 14 feuilles sur végétation sèche	Impasse bore : sol bien pourvu  13/05 : Dose X 30 u avant binage
<b>Insecticide</b>	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	18/05 : Mavrik jet 3 L/ha (forte pression pucerons)
<b>Rendement</b>			30/08 : 23,5 q/ha Taux d'humidité : 10 %

La biomasse du couvert était hétérogène variant de 1 à 2 t de MS/ha. La destruction a eu lieu précocement pour éviter son entrée en lignification.

Deux passages de chisel ont été réalisés en sortie d'hiver. Ces deux passages de chisel ont eu pour objectifs de déchausser, détruire les adventices présentes qui ont levées sous le couvert et pendant l'hiver (pâturins, vulpins, lamiers, mourons...) afin d'éviter tout repiquage dans le tournesol.

Le semis a été réalisé le 17 avril, une fois que le sol était 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 assez rapide dans les parties limoneuses. Dans les zones argileuses, le tournesol n'a pas levé faute d'humidité suffisante au moment du semis et par la suite.

Contrairement à 2021, où peu de dégâts d'oiseaux se sont produits liés à la combinaison pose d'effaroucheurs (budget de 2 600 € pour 7 ha), forte présence humaine tout au long de la journée et présence d'autres parcelles de cultures de printemps et d'été à proximité, en 2022, de forts dégâts d'oiseaux se sont produits. Finalement, sur les 85 000 grains semés seulement 50 000 pieds viables/productifs sont présents. En 2022, contrairement à l'an dernier, dans le secteur, seulement sur la ferme de Miermaigne étaient présentes des cultures d'été. Cela a amplifié la concentration d'oiseaux sur la parcelle malgré la mise en place de différents effaroucheurs (1 effaroucheur sonore, 1 effaroucheur gonflable, 3 effaroucheurs rapaces volants, un tonne fort) et la 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).

L'herbicide a été localisé sur le rang au moment du semis. Compte tenu de l'application sur sol sec et de l'absence de pluie par la suite, le programme désherbage a été inefficace. Le rang était très sale en chénopode, gaillet, atriplex provoquant une concurrence pour la ressource en eau. Aucun rattrapage herbicide en post-levée n'est homologuée pour "rattraper" cet échec.

2 binages ont été nécessaires pour désherber correctement l'inter-rang. L'efficacité sur l'inter-rang était satisfaisante.

Contrairement au maïs, culture sur-laquelle la bineuse peut s'approcher au plus près des plantes pour nettoyer partiellement le rang sans les abimer, en tournesol, il n'est pas possible de réaliser ce même type de travail. Les plantes sont trop sensibles et casseraient. Les adventices sur le rang sont restées en place jusqu'à la récolte.

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®.

30 unités d'azote ont été apportées avant le 1<sup>er</sup> binage.

La pression pucerons était très forte en 2022 liée aux températures très élevées dès le mois d'avril. Le seuil d'intervention a été dépassé. L'ensemble des feuilles était crispée. La croissance était arrêtée. Une intervention spécifique a été déclenchée le 18/05 à base de Mavrik Jet à 3 L/ha.

Finalement, le rendement est moyen : 23,5 q/ha. Il est supérieur à l'objectif de rendement de 20 q/ha malgré la concurrence des adventices sur le rang et un nombre de pieds limitant. Il est supérieur à nos espérances malgré les stress hydriques et thermiques et de la très forte concurrence des adventices.

Compte tenu des fortes températures de l'été, la récolte a été très précoce. Elle s'est déroulée le 30 août. L'humidité à la récolte est de 10 %, au niveau de la norme de commercialisation (9%).



## Photos de la parcelle de tournesol



17/04  
Semis



28/04  
Levée



3/05  
Stade cotylédons  
et dégâts d'oiseaux



10/05  
Installation des pucerons



10/05  
Dégâts d'oiseaux et forte présence d'adventices



1/06  
Le rang reste très sale



20/07  
Fin floraison  
Forte présence d'adventices  
très développées sur le rang

## Parcelle La Route

### Maïs grain et Sorgho grain – Précédent blé

Sol A - Limon battant hydromorphe profond drainé

Opération	Résultat recherché	Itinéraire technique recherché maïs grain	Itinéraire technique réalisé maïs grain	Itinéraire technique recherché sorgho	Itinéraire technique réalisé sorgho
<b>Déchaumage</b>	Mélange terre paille Atteindre 2 à 3 t MS/ha	Semis du 15 au 20/08 pour garantir la levée et destruction à partir du 15/11	18/08 : Semis Moutarde 3kg/ha + phacélie 4 kg/ha + vesce 7 kg/ha	Semis au 15 au 20/08 pour garantir la levée et destruction à partir du 15/11	18/08 : Semis moutarde 3 kg/ha + phacélie 4 kg/ha + vesce 7 kg/ha
<b>Interculture</b>	Semis de mélange d'espèces		18/11 : Destruction par broyage (3 t MS/ha – 70 unités d'azote piégées)		18/11 : Destruction par broyage (3 t MS/ha – 70 unités d'azote piégées)
<b>Préparation du sol</b>	Création lit de semences		21/03 : 1 <sup>er</sup> passage canadien (désosser les graminées et éviter les repiquages) 29/03 : 2 <sup>nd</sup> passage canadien 14/04 : 3 <sup>ème</sup> passage canadien		21/03 : 1 <sup>er</sup> passage canadien (désosser les graminées et éviter les repiquages) 29/03 : 2 <sup>nd</sup> passage canadien 21/04 : 3 <sup>ème</sup> passage 5/05 : 4 <sup>ème</sup> passage
<b>Implantation</b>	Levée rapide pour limiter perte à la levée et risque oiseaux	Sol réchauffé à 6/8°C Semis à 75 cm d'écartement au mono-graine	15/04 : Labour 19/04 : Herse rotative	Sol réchauffé supérieur à 12°C (date 20-25 mai) Semis à 50 cm d'écartement au mono-graine	17/05 : Labour 18/05 : Herse rotative
<b>Variété</b>		KWS jaipur (indice 260, bonne tolérance au stress hydrique) 85 000 grains semés  Densité levée : 75 000 à 80 000 grains/ha	20/04 : Semis herse rotative - semoir mono-graine Variété KWS Jaipur 83 000 pieds/m <sup>2</sup> semés	La plus précoce possible type Ponant  Densité : 350 000 grains/ha car forte perte à la levée	19/05 : Semis herse rotative, semoir mono-graine Variété Es Willy et Es Ponant (demi-semoir) 380 000 grains/ha
<b>Désherbage</b>	Absence de graminées	Herbicide localisé au semis : Adengo xtra 0,44 L/ha  Puis herse étrille à l'aveugle  Puis 1 à 2 binage(s) pour gérer l'inter-rang	20/04 : Localisation de l'herbicide sur le rang (dose divisée par 3) : Adengo xtra 0,15 L/ha  13/05 : 1 <sup>er</sup> binage  27/05 : 2 <sup>nd</sup> binage	Herbicide localisé au semis : Callprime xtra 0,2 L/ha + Alcance syn tec 2 L/ha  Puis 1 à 2 binage(s) pour gérer l'inter-rang  Si chardons : Lontrel SG 0,174 kg/ha 2,4 u/q Rendement départemental : 55 q/ha Déclenchement apport : 5-6 feuilles et avant un binage	19/05 : Localisation de l'herbicide sur le rang (dose divisée par 2). Alcance sync tec 1 L/ha + Callprime xtra 0,1 L/ha  16/06 : 1 <sup>er</sup> binage  4/07 : 2 <sup>nd</sup> binage
<b>Fertilisation</b>	Satisfaire les besoins	Rendement objectif : 75 q/ha	20/04 : 100 kg/ha 18-46 : localisé au semis  13/05 : 40 u (ammonitrate 27)		Impasse compte tenu du niveau de reliquat et du conseil Azofert®
<b>Rendement et composantes de rendement</b>			20/09 : Rendement : 66,4 q/ha Humidité récolte : 20% PMG : 212 g Nombre de grains/m <sup>2</sup> : 3150		5/10 : Rendement : 62 q/ha Humidité récolte : 25,5 %



La biomasse du couvert d'interculture était assez élevée : 3 t MS/ha. La destruction a eu lieu précocement mi-novembre pour éviter son entrée en lignification.

Selon la culture implantée (maïs ou sorgho) et donc la durée de l'interculture, 3 à 4 passages de

chisel ont été réalisés en sortie d'hiver et pendant le printemps. Ces passages répétés de chisel ont eu pour objectifs de déchausser, détruire les adventices présentes qui ont levées sous le couvert et pendant l'hiver (majoritairement ray grass, vulpins,...) afin d'éviter tout repiquage dans le maïs ou le sorgho.

## > Résultat maïs grain

Le semis a été réalisé le 20 avril, une fois que le sol était rechauffé dans le but d'obtenir une levée rapide et homogène sur labour. La levée a été assez rapide.

Un effaroucheur type rapace volant a été installé dans la parcelle pour effrayer les corbeaux et les choucas. Au final, la combinaison effaroucheur et présence humaine régulière a été efficace. Peu de dégâts ont été observés. Les nuisibles ont "préféré" se concentrer sur la parcelle de tournesol située à proximité.

L'herbicide a été localisé sur le rang au moment du semis. Comme pour la parcelle de tournesol, compte tenu de l'application sur sol sec et de l'absence de pluie par la suite, le programme désherbage a été inefficace. Le rang était très sale en chénopode, gaillet, atriplex, renouées, morelle provoquant une concurrence pour la ressource en eau. Un rattrapage chimique en post-levée en plein aurait dû être réalisé pour détruire les adventices sur le rang.

La herse étrille prévue à l'aveugle n'a pas été passée. Elle aurait peut-être pu permettre de gagner quelques points d'efficacité compte tenu des conditions pédo-climatiques (sol sec, conditions dessechantes) ?

2 binages ont été nécessaires pour désherber correctement l'inter-rang. Une forte pression d'adventices était présente. L'efficacité sur l'inter-rang est satisfaisante.

Malgré que le 2<sup>nd</sup> binage soit un binage-buttagage du rang et que la bineuse puisse travailler proche du rang, une forte pression d'adventices est restée sur le rang. Des dicotylédones en nombre significatif et impactantes pour le rendement étaient présentes jusqu'à la récolte. Elles ont impacté le rendement du maïs (concurrence pour la ressource en eau amplifiée dans le contexte de stress hydrique 2022).

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<sup>®</sup>. 20 unités d'azote ont été apportées en localisé au moment du semis sous forme 18-46. Le solde de la dose X (40 unités) ont été épandues avant le 1<sup>er</sup> binage.

Côté réserve en eau du sol, la réserve de survie est atteinte début juillet (NB: la floraison a eu lieu le 8 juillet).

Au 10/07, la réserve du sol est vide.

L'ensemble de la période très sensible (formation puis remplissage des grains) s'est déroulée sans eau.

De forts symptômes de stress hydrique sont observés dès mi-juillet. Au 20 juillet, les feuilles sous l'épi sont quasi-dessechées.

Au final, le rendement est de 66,4 q/ha Il est inférieur à l'objectif de rendement. La concurrence des adventices sur le rang et l'apparition très précoce du stress hydrique sont les 2 explications. La composante nombre de grains/m<sup>2</sup> est très déficitaire.

Compte tenu des fortes températures de l'été, la récolte a été précoce au 20 septembre. Les frais de séchage sont très réduits puisque les grains ont été récoltés à 20% d'humidité, un record pour la ferme de Miermaigne.

Dans la parcelle, un test de semis du maïs à un écartement réduit de 50 cm a été réalisé en comparaison à un semis traditionnel à 75 cm. Le résultat rendement n'est pas exploitable compte tenu du biais occasionné par l'absence de localisation du 18-46 au semis. Le différentiel de rendement observé est en majeure partie due à l'absence d'engrais starter au semis amplifiée par la sécheresse (l'apport de phosphore appliqué en plein aussitôt le semis n'a jamais été efficient par manque d'humidité au sol).

## Photos de la parcelle de maïs grain



17/04  
Passages répétés de chisel pour éliminer les adventices  
(photo après 2 passages)



3/05  
Levée



10/05  
3 feuilles : Parcelle très sale en dicot printanière et estivale (renouées, chénopode, atriplex, gaillet, colza...)  
La prélevée appliquée sur le rang n'a pas fonctionné



1/06  
2 binages ont été réalisés.  
Le rang est sale



20/07  
Forts symptômes de stress hydrique.  
Les feuilles sous l'épi sont quasi-desséchées.



20/09  
Le rang est très sale, en témoigne la présence d'atriplex, chénopode, morelle...

## > Résultat sorgho grain

Le semis a été réalisé le 19 mai sur labour, une fois que le sol était suffisamment rechauffé dans le but d'obtenir une levée rapide et homogène. La levée a été assez rapide et régulière. Peu de perte de pieds a été constatée (le sorgho a une faible faculté germinative) liée au mode de semis (semis au semoir de précision mono-graine).

L'herbicide a été localisé sur le rang au moment du semis. Contrairement au maïs, l'herbicide localisé sur le rang a fonctionné. Des pluies sont tombées au moment et après le semis. L'inter-rang a été géré par 2 binages efficaces. Au final, la parcelle est propre.

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®. Compte tenu du niveau de reliquat et de l'objectif de rendement (55 q/ha) une impasse de fertilisation azotée a été réalisée.

Les symptômes de stress hydrique sont arrivés tardivement par rapport à ceux observés sur maïs. Ils ont été observés à partir de début/mi-septembre. Ils ont été plus marqués dans les zones les moins profondes de la parcelle.

Au final, le rendement est de 62 q/ha Il est supérieur à l'objectif de rendement. La récolte a été déclenchée début octobre. Des pluies étaient annoncées. Sur le mois d'octobre, les teneurs en humidité des grains n'évoluent plus (présence de rosée saturante, faible cumul thermique). Le choix a été fait de déclencher la récolte dans de bonnes conditions pour par la suite préparer correctement le sol pendant l'inter-culture pour implanter l'orge de printemps semée d'hiver dans de bonnes conditions en novembre. Les grains ont été récoltés à 25,5% d'humidité.

### Photos de la parcelle de sorgho grain



1/06  
2 à 3 feuilles.  
Forte levée de dicots  
dans l'inter-rang.  
Les dicots du rang sont  
en train de crever  
(aspect jaune).



15/06  
1<sup>er</sup> binage



20/07  
Stade gonflement.  
Le sorgho ne souffre pas du sec et des  
températures élevées



6/09  
La végétation commence à virer (photo du maïs grain en fond complètement desséché)





## RECAPITULATIF DES RENDEMENTS RECOLTE 2022

Parcelle	Rendement et qualité	
<b>La Poulardière (orge d'hiver)</b>	79 q/ha - PS : 65,8	
<b>Les Bureaux (orge de printemps semée d'automne)</b>	87 q/ha - Teneur en protéines : 9,2 % PS : 65,5 - Calibrage : 92,5% > à 2,5 mm	
<b>La Maison (blé tendre)</b>	94 q/ha - PS : 79,2 Teneur en protéines : 9,2 %	
<b>Les Cailloux (pois chiche)</b>	18 q/ha	
<b>Les Poulains (tournesol)</b>	23,5 q/ha	
<b>La Route</b>	Maïs grain : 66,4 q/ha	Sorgho grain : 62 q/ha

Les rendements 2022 dépassent l'objectif de rendement pour les parcelles de :

- Orge d'hiver,
- blé tendre,
- sorgho grain.

Ils sont au niveau de l'objectif de rendement fixé pour la parcelle d'orge de printemps semée d'automne.

Ils sont inférieurs pour les parcelles de :

- maïs grain,
- pois chiche.



## RECAPITULATIF DES IFT RECOLTE 2022

Parcelle (culture)	Culture	IFT herbicide	IFT hors herbicide	IFT total
La Poulardière	Orge d'hiver	3,95	2,44	6,39
Les Bureaux	Orge de printemps semée d'automne	2	2,62	4,62
La Maison	Blé tendre	3,57	2,75	6,32
Les Cailloux	Pois chiche semis avec écartement à 50 cm	0,58	0	0,58
	Pois chiche semis avec semoir à céréales	1,17	0	1,17
Les Poulains	Tournesol	0,75	2	2,75
La Route	Maïs grain	0,35	1	1,35
	Sorgho grain	0,9	1	1,9

Le tableau ci-dessous synthétise les IFT régionaux (datant de 2017) et les IFT calculés à partir des diagnostics réalisés dans les aires de captage (image du pratiqué eurélien entre 2014 et 2019).

Ces données sont des points de repère par rapport aux pratiques de Miermaigne bien que les niveaux d'IFT herbicides céréales ont augmenté ces dernières années (augmentation liée à une application plus systématique des doubles passages herbicides à l'automne).

	IFT Herbicide		IFT hors herbicide	
	Moyenne IFT 28	Référence régionale	Moyenne IFT 28	Référence régionale
Blé tendre	<b>2,9</b>	2,1	<b>3,6</b>	3,2
Orge	<b>2,1</b>	1,9	<b>3</b>	2,8
Tournesol	-	1,6	-	1,4
Maïs grain	-	1,9	-	1,4

Les niveaux d'IFT herbicide sont élevés sur cultures semées à l'automne dus à l'application d'un *glyphosate* avant implantation du blé et de l'orge d'hiver (éviter les repiquages avant implantation en non-labour) et la gestion des vivaces (chardons ou rumex) et levées d'adventices printanières et d'été (intervention spécifique au printemps).

Ils sont plus élevés en 2022 que les années antérieures.

Les IFT herbicides des cultures de printemps et d'été sont faibles liés à la localisation de l'intervention sur le rang

combinée à l'intégration du désherbage mécanique (excepté pour le pois chiche semé au semoir à céréales). D'un point de vue environnement, le niveau d'IFT est faible mais la gestion du désherbage est un échec en maïs grain, en tournesol et en pois chiche semé au semoir à céréales. Pour le maïs grain et le tournesol, les mauvaises herbes présentes sur le rang ont occasionné une concurrence pour la culture en place (perte de rendement) et une augmentation du stock grainier.

Les IFT hors herbicide sont faibles liés au suivi des conseils chambre d'agriculture, au déclenchement des interventions sur observations (cas des céréales et du pois chiche) et l'intégration de cultures très peu dépendantes aux intrants (maïs grain, sorgho grain, pois chiche et tournesol).





# MARGES BRUTES 2022

NOM PARCELLE	La Poulardière	La Maison	Les Bureaux	Les Cailloux		Les Poulains	La Route	
TYPE DE SOL	F	A	A	F	F	C	A	A
CULTURE	Orge d'hiver	Blé tendre	Orge de printemps semée d'automne	Pois chiche semis semoir mono-graine à 50 cm	Pois chiche semis semoir à céréales à 15 cm	Tournesol	Sorgho grain	Maïs grain
VARIETES	LG Zebra	Mélange de variétés	RGT Planet	Twist	Twist	SY Arco	ES Ponant/ES Willy	KWS Jaipur
RENDEMENT (qx)	79	94	87	18	18	24	62	66
PRIX (€/ql)	27	31	34	56	56	68	31	32
<b>PRODUITS BRUTS (€/ha)</b>	<b>2133</b>	<b>2905</b>	<b>2967</b>	<b>1008</b>	<b>1008</b>	<b>1603</b>	<b>1934</b>	<b>2138</b>
ENGRAIS MINERAUX N, P,K et S (€/ha)	396	342	364	10	10	63	111	256
SEMENCES INTERCULTURE (€/ha)	0	0	0	73	73	73	60	60
DESHERBAGE INTERCULTURE (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
SEMENCES (€/ha)	74	91	176	379	453	123	120	135
HERBICIDES (€/ha)	132	80	69	41	83	57	32	17
FONGICIDES (€/ha)	34	40	49	0	0	0	0	0
INSECTICIDES (€/ha)	0	0	0	0	0	40	0	0
REGULATEURS (€/ha)	13	0	13	0	0	0	0	0
FRAIS DE SECHAGE (€/ha)	0	0	0	0	0	0	118	87
ASSURANCE (€/ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CHARGES (€/ha)</b>	<b>648</b>	<b>553</b>	<b>671</b>	<b>504</b>	<b>619</b>	<b>356</b>	<b>441</b>	<b>555</b>
<b>MARGES BRUTES (€/ha)</b>	<b>1485</b>	<b>2352</b>	<b>2295</b>	<b>504</b>	<b>389</b>	<b>1247</b>	<b>1493</b>	<b>1583</b>
U AZOTE	0 N	185 N	140 N	0 N	0 N	30 N	0 N	60 N
U PHOSPHORE	0 P	0 P	50 P	0 P	0 P	0 P	55 P	100 P
U POTASSIUM	0 K	0 K	60 K	20 K	20 K	20 K	65 K	65 K
IFT Herbicide	3,95	3,57	2	0,58	1,17	0,75	0,9	0,35
IFT hors herbicide	2,44	2,75	2,62	0	0	2	1	1

Les très bons niveaux de marge brute des céréales d'hiver, du sorgho, du maïs et du tournesol sont très majoritairement expliqués par des prix de vente très élevés. De plus, les rendements des céréales d'hiver sont également au moins ou dépassent les objectifs de rendement. Côté charges opérationnelles, les postes fertilisation et semences expliquent en grande partie le montant des charges opérationnelles (par exemple, 1.85 €/unité d'azote, recours à des semences certifiées pour l'ensemble des cultures). Les charges liées aux produits phytosanitaires « pèsent peu ».



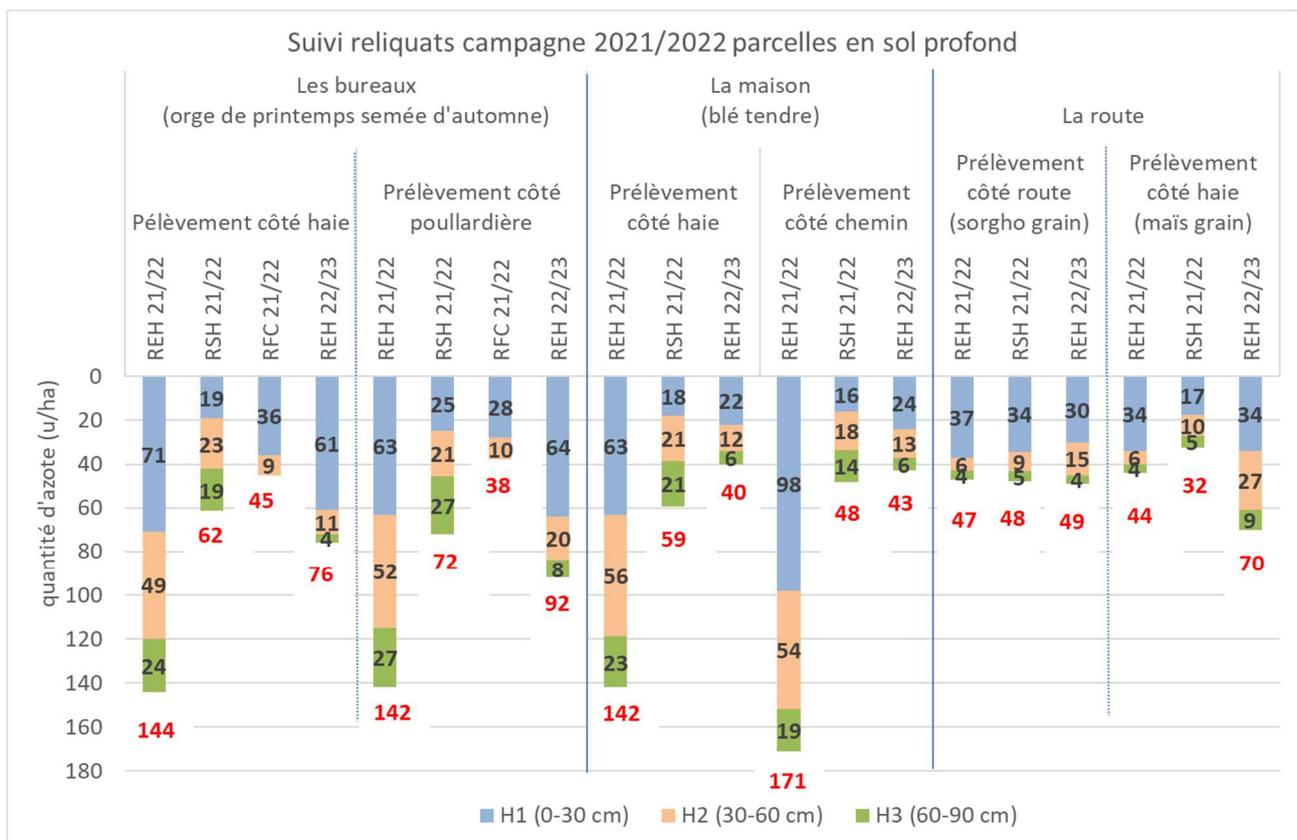
# SUIVI PIEGEAGE DES NITRATES

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

En 2022, les reliquats en fin de culture (RFC) ont été réalisés uniquement dans les parcelles d’orge d’hiver et d’orge de printemps semée d’automne

uniquement sur 2 horizons compte tenu de la sécheresse importante des sols. Les sols étaient trop secs pour réaliser des prélèvements dans les parcelles de blé tendre et de pois chiche. Les récoltes du maïs grain et du sorgho grain étant tardives (septembre/octobre), les reliquats en fin de culture ne sont pas réalisés. Le laps de temps entre RFC et REH seraient trop courts. Les données produites ne seraient pas pertinentes.

## Suivi en sols profonds



### > Parcelle Les Bureaux : Orge de printemps semée d’automne

La parcelle a été conduite à l’identique l’an dernier et cette campagne sur la totalité de sa superficie. 2 prélèvements (lieu de prélèvements historique) ont été réalisés dans la parcelle. Les résultats des 2 endroits de prélèvements sont similaires à chaque période.

Les niveaux de reliquat en entrée hiver fin 2021 sont très élevés (de l’ordre de 140 u). Ils sont liés à une minéralisation estivale et automnale importante (sol humide) et la présence d’un sol nu de la récolte du blé jusqu’à l’implantation de l’orge de printemps au 8 novembre.

Le lessivage hivernal a été important de l’ordre de 70/80 unités. Compte tenu de la date de semis, l’orge de printemps s’est très peu développé pendant l’hiver (émission d’une à deux feuilles). La pluie au cours du mois de décembre est au niveau de la normale. Les drains se sont mis à couler fin décembre, signe de la recharge complète de la réserve utile. La moitié du reliquat entrée hiver a été lessivée à partir de ce moment-là.

Les reliquats de fin de culture (réalisés seulement sur 2 horizons) sont contenus. Le rendement de l’orge de printemps est au niveau de l’objectif de rendement. Les sols sont secs à la récolte réduisant la dynamique de minéralisation estivale.

Les reliquats en entrée hiver 2022 sont relativement élevés (autour de 80/90 u) malgré la présence d'une interculture ayant produit une biomasse proche de 3 t MS/ha. La minéralisation automnale 2022 a été élevée, en témoigne la quantité importante d'azote présente dans le 1<sup>er</sup> horizon (autour de 60 u) : présence de pluies régulières en septembre, octobre et novembre au niveau de la normale, accompagnées de températures très élevées. On peut supposer que

l'interculture a moins joué son rôle de pompe à azote. La moutarde est entrée rapidement en floraison courant septembre sous l'effet du sec. Le cycle de l'interculture a été trop rapide pour pomper l'ensemble de l'azote qui s'est débobinée courant octobre. On peut également penser que de l'azote s'est minéralisée, après le broyage de l'interculture, en novembre sous l'effet des températures élevées et en présence d'un sol humide.

### > Parcelle La Maison : Blé tendre

La parcelle a été conduite à l'identique cette campagne sur la totalité de sa superficie.

2 prélèvements (lieu de prélèvements historique) ont été réalisés dans la parcelle. Les résultats des 2 endroits de prélèvements sont similaires à chaque période.

Le comportement azoté de la parcelle au cours de la campagne est quasi-identique à celui de la parcelle Les Bureaux.

Les niveaux de reliquat en entrée hiver fin 2021 sont très élevés (de l'ordre de 140/170 u). Ils sont liés à une minéralisation estivale et automnale importante (sol humide) et la présence d'un sol nu de la récolte du lin jusqu'à l'implantation du blé au 10 octobre puis un faible développement du blé pendant l'automne.

Le lessivage hivernal a été important de l'ordre de 80/120 unités. Le blé s'est peu développé pendant l'hiver (1 à 2 talles). La pluviométrie du mois de décembre est au niveau de la normale. Les drains se sont mis à couler fin décembre, signe de la

recharge complète de la réserve utile. La moitié à deux tiers du reliquat entrée hiver a été lessivée à partir de ce moment-là.

Les reliquats de fin de culture n'ont pas pu être réalisés. Le sol était trop sec pour permettre la pénétration de la tarière.

Les reliquats en entrée hiver 2022 sont assez faibles contrairement à la parcelle Les Bureaux. Cette différence peut s'expliquer par le précédent différent (ici précédent blé). Le cycle du blé s'est terminé plus tardivement que celui de l'orge de printemps. Derrière blé, le sol était plus sec que derrière l'orge de printemps. Le sol de la parcelle Les Bureaux a été déchaumé immédiatement après la récolte, soit début juillet, tandis que celui de La Maison uniquement début octobre. Un 1<sup>er</sup> déchaumage plus tardif, accompagné d'un sol plus sec, a sûrement ralenti la dynamique de minéralisation automnale dans la parcelle expliquant un plus faible niveau de reliquat entrée hiver.

### > Parcelle La Route : Maïs grain

Le reliquat en entrée hiver (REH) fin 2021 est assez faible. L'interculture 2021 a joué son rôle de pompe à azote : production de 3 t de MS/ha soit 70 unités d'azote absorbées (résultat analyse laboratoire).

Le reliquat en sortie d'hiver est faible. Il est quasi-équivalent au reliquat entrée hiver.

Le reliquat en entrée hiver 2022 est assez élevé. D'une part, le maïs grain n'a pas atteint son objectif de rendement. D'autre part, un début de minéralisation estivale et automnale s'est produit (34 u dans le 1<sup>er</sup> horizon, 27 u dans le 2<sup>nd</sup> horizon) :

le maïs est entré en sénescence dès fin juillet. La récolte a été très précoce (20 septembre). Le sol après maïs grain est moins refermé que derrière blé tendre (parcelle La Maison) : L'implantation a eu lieu en avril et 2 binages ont été réalisés en mai. Ces deux points combinés aux pluies régulières et aux températures élevées de septembre à novembre ont entraîné une dynamique de minéralisation. Cela peut expliquer que le niveau du reliquat entrée hiver après maïs grain soit plus élevé que celui après blé tendre (bien que les 2 parcelles se jouxtent).

## > Parcelle La Route : Sorgho grain

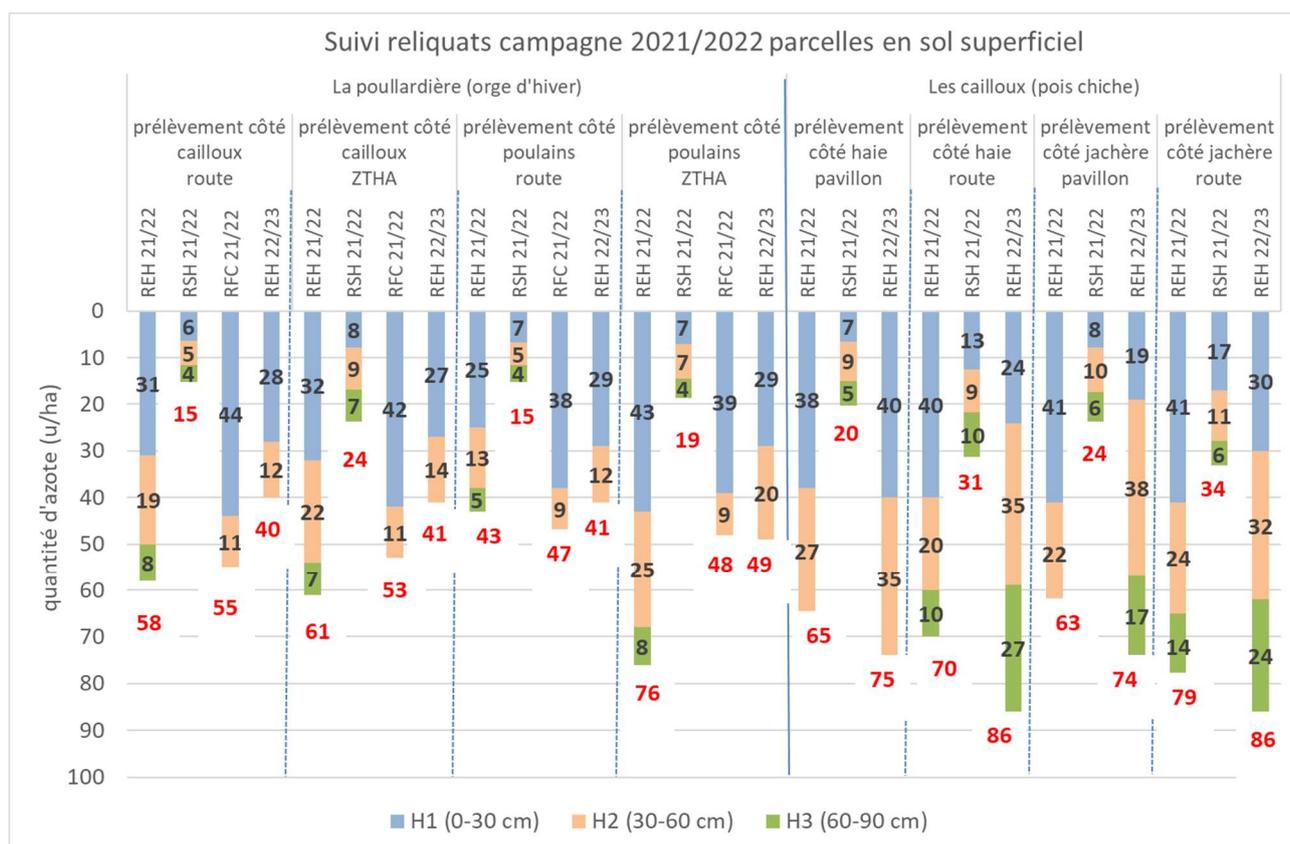
Le reliquat en entrée hiver (REH) fin 2021 est assez faible. L'interculture a joué son rôle de pompe à azote : Production de 3 t de MS/ha soit 70 unités d'azote absorbées (résultat analyse laboratoire).

Le reliquat en sortie d'hiver est faible. Il est quasi-équivalent au reliquat entrée hiver. Le lessivage a été nul à très faible.

Le reliquat en entrée hiver 2022 est contenu. Le cycle cultural est décalé dans le temps par rapport au maïs grain. Le semis est effectué un mois après celui du maïs grain. La récolte a eu lieu début

octobre. Contrairement au maïs grain, le sorgho est resté en fonctionnement jusqu'à fin septembre. Les besoins en azote de la culture sont plus faibles. Les besoins ont été couverts uniquement par l'azote présent dans le sol en sortie d'hiver et par la minéralisation du sol. Une impasse de fertilisation azotée a été réalisée. L'objectif de rendement est dépassé de 7 q/ha. Ces différents points peuvent expliquer que le reliquat entrée hiver après sorgho soit plus faible que celui derrière maïs grain. Le sorgho a utilisé l'ensemble de l'azote présent.

## ➤ Suivi en sols superficiels



### Types de sols prélevés :

2 prélèvements par système historiques soit 4 zones de prélèvements par parcelle sont réalisés compte tenu de l'hétérogénéité des sols :

#### > 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 Poulardière : Orge d'hiver

L'an dernier et cette campagne, la parcelle a été conduite à l'identique sur la totalité de sa superficie.

Hormis pour les reliquats entrée hiver prélevés en 2021 (nous n'avons pas d'explication aux différences), les 4 zones de prélèvements ont des comportements proches.

Les reliquats en entrée hiver (REH) fin 2021 sont assez élevés (43 à 76 u). De la minéralisation automnale s'est produite (présence d'azote plus significativement dans les 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> horizons) due aux pluies régulières de septembre à novembre et aux conditions de sol. Le sol n'était pas refermé en surface : l'implantation du tournesol précédent a eu lieu en avril. Il avait été, en effet, biné 2 fois en mai et en juin. Un déchaumage superficiel a été réalisé début octobre avant l'implantation de l'orge d'hiver favorisant l'aération du sol.

Les reliquats en sortie d'hiver sont très faibles (de 15 à 24 unités). Un fort lessivage hivernal s'est produit compte tenu du faible niveau de réserve utile de la parcelle et du faible développement de l'orge d'hiver (1 à 2 talles).

## > Parcelle Les Cailloux : Pois chiche

Les 4 zones de prélèvement ont des comportements proches. Le mode d'implantation du pois chiche n'a pas d'effet sur les niveaux de reliquats constatés (le côté haie a été semé au semoir mono-graine et biné tandis que le côté jachère a été semé au semoir à céréales sans être biné (passage uniquement de la herse étrille)).

Les reliquats en entrée hiver (REH) fin 2021 sont élevés (65 à 80 u). La biomasse du couvert était faible et très surtout hétérogène dans la parcelle. Il n'a pas joué pleinement son rôle de piège à nitrates contrairement à la parcelle la route. De la minéralisation automnale tardive (présence d'humidité régulière) s'est produite en témoigne la teneur élevée en azote du 1<sup>er</sup> horizon : 40 unités).

Les reliquats en sortie d'hiver sont très faibles (de 20 à 35 unités selon le type de sol). Un fort lessivage hivernal s'est produit compte tenu du faible niveau de réserve utile de la parcelle et du niveau élevé du reliquat entrée hiver.

Les reliquats de fin de culture (réalisés seulement sur 2 horizons) sont assez élevés (très forte présence d'azote dans le 1<sup>er</sup> horizon). Un déchaumage précoce aussitôt la récolte a été réalisé provoquant l'aération du sol et entraînant le démarrage de la dynamique de minéralisation grâce à la présence d'humidité résiduelle.

Les reliquats en entrée hiver 2022 sont assez élevés (autour de 40/45 u) malgré la présence d'un colza régulier ayant produit une biomasse homogène de 2 kg/m<sup>2</sup>. Comme pour l'interculture présente dans la parcelle des bureaux, on peut supposer que le colza a joué son rôle de pompe à azote jusqu'à ses capacités maximales. La minéralisation automnale 2022 a été très élevée et longue en durée en témoigne la quantité importante d'azote présente dans le 1<sup>er</sup> horizon pour ce type de sol (autour de 30 à 40 u) : présence de pluies régulières en septembre, octobre et novembre au niveau de la normale accompagnées de températures très élevées de septembre à novembre. Le binage du colza en septembre a également contribué à soutenir le rythme élevé de minéralisation (aération du sol).

Les reliquats de fin de culture n'ont pas pu être réalisés. Le sol était trop sec après les pois chiches pour permettre la pénétration de la tarière.

Les reliquats en entrée hiver 2022 sont très élevés (autour de 75 à 85 u selon le type de sol). Le pois chiche est une légumineuse « relarguant » une teneur importante en azote dans le sol. Le sol a été nu depuis la récolte du pois chiche (20 août) jusqu'au semis du blé. Le blé est peu développé en entrée hiver (1 à 2 talles). La minéralisation automnale 2022 a été très élevée et longue en durée en témoigne la quantité très importante d'azote présente dans les 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> horizons pour ce type de sol (entre de 30 à 40 u) : présence de pluies régulières en septembre, octobre et novembre au niveau de la normale accompagnées de températures très élevées de septembre à novembre.





Liste des actions sur site de Miermaigne			
Date	Type d'action et thématique	Public cible	Nombre
17/03/2022	Visite du Sous-préfet de Nogent le Rotrou : Présentation des objectifs de l'expérimentation, des résultats et de leur utilisation. Visite terrain	Service de l'état	8
9/06/2022	Présentation de l'expérimentation, des résultats et visite de la ferme (matériels et parcelles) au service innovation, développement et pratiques agricoles	OPA	12
14/06/2022	Evènement Cultur&Co : Journée sur la diversification organisée par la Chambre d'agriculture à Miermaigne : Visite du site, des parcelles, témoignages sur les cultures testées	Agriculteurs, OPA	100
15/06/2022	Réunion du service CA2E de la Chambre d'agriculture : Présentation des itinéraires techniques et visite des parcelles	Conseillers du service CA2E de la CA28	10

Liste des actions de communication hors sites EXPE					
Date	Lieu	Type d'action	Public cible	Type d'action	Nombre
02/09	Vernouillet	Réunion agriculteur	Agriculteurs	Témoignages sur le retour d'expérience des essais de Miermaigne sur l'intégration du désherbage mécanique en système conventionnel (herse étrille, binage à différents écartements...) en combinaison à du désherbage chimique dans différentes cultures	3
22/09 et 15/12	Vernouillet	Formation agriculteurs	Agriculteurs	Formation : Vulpins, ray-grass, ma stratégie de désherbage demain. Témoignage sur la conception des itinéraires techniques, les résultats des cultures de diversification, l'utilisation des outils de désherbage mécanique de Miermaigne	12
29/09/2022	Orléans	Séminaire des conseillers IRD grandes cultures région Centre Val de Loire	Conseillers Chambres d'agriculture région Centre et FDGEDA18	Témoignages à différentes voix (départements 28 et 18) (contexte pédo-climatique différent) sur l'intégration du désherbage mécanique (herse étrille, binage à différents écartements...) dans les systèmes de culture conventionnel en combinaison au désherbage chimique dans différentes cultures.	60
Année 2022	Dpt 28	Certiphyto	Agriculteurs et salariés agricoles	Intervention en formation	165
Année 2022	Région centre	Certiphyto	Agriculteurs + salariés	Intervention en formation	Plusieurs centaines
Année 2022	Dpt 28	CSP	Agriculteurs	Réponses aux questionnements des agriculteurs lors des entretiens pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires par l'illustration des pratiques et des résultats de Miermaigne	150 CSP réalisés



## Liste des supports de communication

Type	Thématique	Intitulé du support	Public cible
Article : Janvier 2022	Point de situation	Article Chambr'info dans le journal horizons sur l'assolement 2022	Agriculteurs du département abonnés à Horizons
Power point illustré de photos enrichi au fur et à mesure de la campagne	Evolution des parcelles au cours de la campagne : 7 points au cours de la campagne	Tours de plaine virtuel au cours de la campagne sous format power point Envoi par mail et dépôt du tour de plaine final sur le serveur de la CA28	35 conseillers du service CA2E de la CA28
Comptes rendus annuels sous format word et power point	Bilan de l'année	Résultats de l'expérimentation systèmes de cultures de la ferme de Miermaigne. 2 supports : - format word - format power point Dépôts sous l'espace collaboratif R45 publications agronomie et sur le réseau informatique de la CA28	Conseillers des chambres d'agriculture de la région Centre Val de Loir et de la FDGEDA18

