



Bilan des expérimentations Grandes Cultures Bio 2022 - 2023



Réalisé par :
Vincent MOULIN - FDGEDA du Cher



Cette opération est cofinancée par l'Union Européenne.
L'Europe investit dans les zones rurales.

INTRODUCTION

Les essais mis en place en 2022-2023

	CA 28	CA 36	CA 37	CA 45	CA 41	Arvalis	Lycée 28	Caproga 45	FDGEDA 18
Essai var BTH proto expébio		1	1			1		1	1
Essai var triticales proto expébio			1			1			1
Essai var BDP * ferti						1			
Essai var TO Terre Inovia									1
Essai azote colza					1				1
Essais systèmes							1		1
Essai var anciennes	1								
Revolt et blue N bande, biostimulants...				2					
Lentille bruche date de semis bandes									1

Bilan essais variétés blé bio Région Centre

Expébio
Le réseau céréales bio



Objectifs et points essentiels à retenir

- Évaluer les variétés de blé en fonction du rapport productivité / teneur en protéine.
- Évaluer et prendre en compte la sensibilité aux maladies des variétés.
- La pression maladie de l'année est faible et ne permet pas une forte discrimination de ce facteur.
- Évaluer le pouvoir couvrant et les hauteurs des variétés.



Présentation des essais

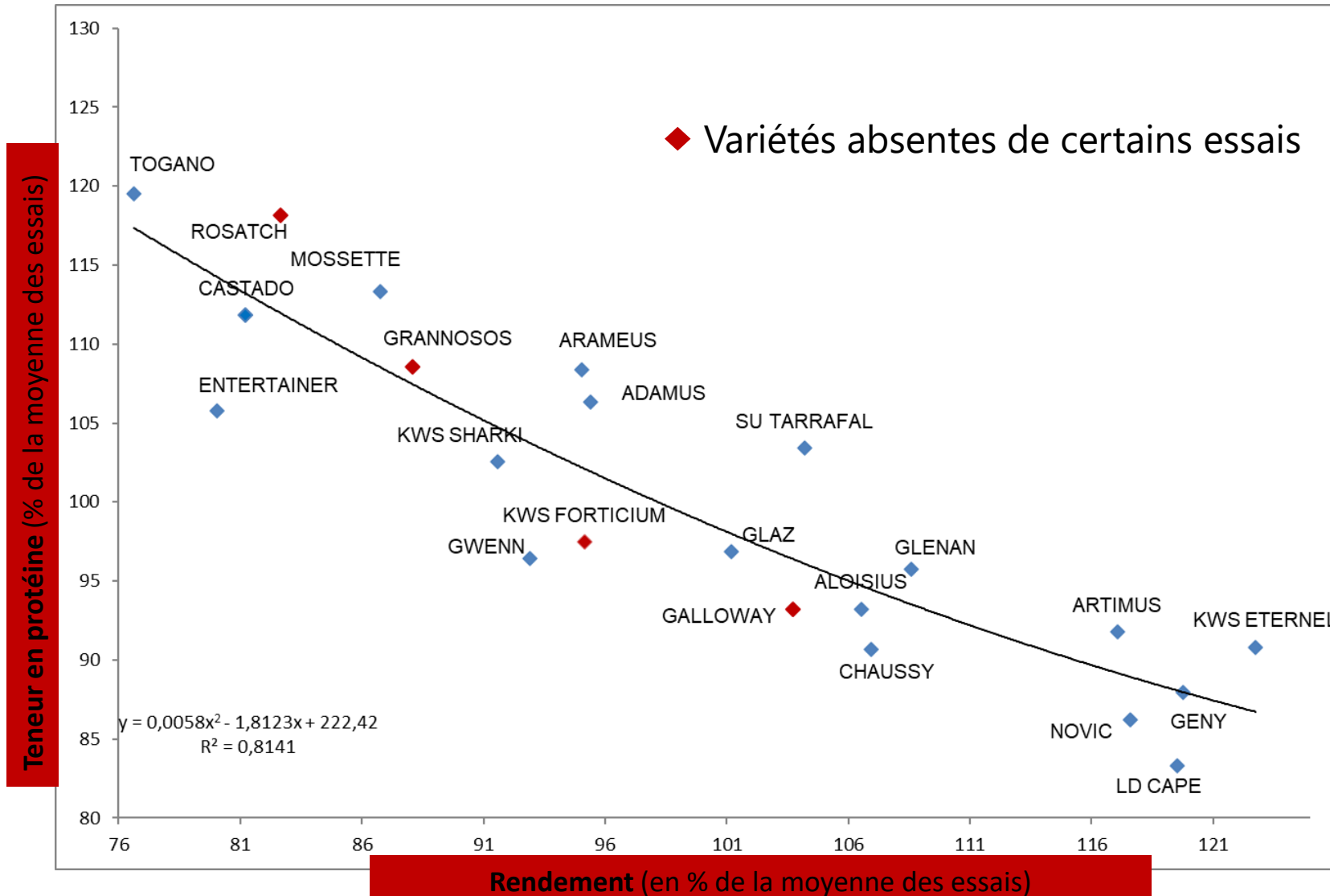


Organisme	FDGEDA du Cher	CA 36	CA 37	Arvalis institut du végétal 41	CAPROGA 45
Lieu	Rians	Chateauroux	Saint Quentin sur Indrois	Mer	Melleroy
Agriculteur	Anthonin CHANTRIER	Lycée agricole de chateauroux	Stéphane MALOT	Peschard	EARL Bodard
Type de sol	Argilo calcaire superficiel	Argile limoneuse	Limon caillouteux	Limon argileux	Limon argileux
Précédent	Pois d'hiver	Prairie permanente	Triticale	Pois chiche	Blé tendre
Date semis	14 novembre	14 novembre	09-nov	25 octobre	14 novembre
RSH	51	16	30	101	
Fertilisation	1,5 tonne de fiente mi-août	Non	8t de fumier bovin le 6 octobre	5 tonnes de compost de fumier de volaille	300 kg de 10-5-0 le 20 février
irrigation	Non	Non	Non	Non	
Modalités	21	20	18	22	24
Rdt moy	21,1	31,0	21,4	58,9	39,46
Écart type	1,4	2,5	2,99	2,14	2,83
CV	6,7	8,1	14	3,6	7,2
Prot moy	12,30	13,96	8,46	11,44	10,77



Synthèse Variétale – Blés

Biologiques rendement * teneur en protéine en % de la moyenne des essais



Synthèse Variétale – Blés Biologiques



rendement en % de la moyenne des essais

Variétés	FDGEDA 18	CA 36	CA 37	Arvalis 41	Caproga 45	moy
KWS ETERNEL	115,6	142,7	134,9	112,4	108,1	122,7
GENY	104,1	130,5	140,3	114,6	109,4	119,8
LD CAPE	119,0	125,9	125,4	107,7		119,5
NOVIC	102,9	146,9		107,4	113,1	117,6
ARTIMUS	113,1	137,2	126,3	104,8	104,0	117,1
GLENAN	113,2	90,7	125,8	105,6	107,5	108,6
CHAUSSY	115,3	112,0	102,6		97,8	106,9
ALOISIUS	105,4	120,7	103,1		96,9	106,5
SU TARRAFAL	96,2	111,8	97,7	106,1	109,3	104,2
GALLOWAY	109,5			99,3	102,4	103,7
GLAZ	107,5	92,4	94,6	104,6	106,7	101,2
ADAMUS	88,4	94,6	92,9	90,8	110,2	95,4
KWS FORTICIUM				95,7	94,6	95,2
ARAMEUS	105,0	92,4	87,5		95,4	95,1
GWENN	96,3	59,2	97,6	106,4	105,0	92,9
KWS SHARKI	92,4	87,7	78,6	99,0	100,3	91,6
GRANNOSOS	92,2	109,8	62,3			88,1
MOSSETTE	90,8	70,9		88,8	96,5	86,7
ROSATCH	91,8	78,1			78,2	82,7
CASTADO	83,6	79,2	80,3	75,7	87,5	81,2
ENTERTAINER	77,8	53,7	75,2	94,9	98,7	80,1
TOGANO	79,8	63,8	75,0	86,2	78,5	76,6

teneur en protéine en % de la moyenne des essais

Variétés	FDGEDA 18	CA 36	CA 37	Arvalis 41	Caproga 45	moy
TOGANO	118,7	120,9	115,7	119,1	123,1	119,5
ROSATCH	114,6	119,6			120,2	118,1
MOSSETTE	117,1	114,4		109,9	112,0	113,3
CASTADO	109,8	117,2	116,9	108,0	107,1	111,8
GRANNOSOS	107,3	100,9	117,3			108,5
ARAMEUS	105,7	105,6	108,2		114,0	108,4
ADAMUS	112,2	113,0	107,3	113,1	86,2	106,3
ENTERTAINER	109,8	118,0	106,7	98,3	96,0	105,8
SU TARRAFAL	108,1	101,2	104,3	101,4	102,0	103,4
KWS SHARKI	104,9	97,4	112,7	96,3	101,7	102,6
KWS FORTICIUM				100,3	94,6	97,5
GLAZ	88,6	100,6	100,6	98,5	96,1	96,9
GWENN	94,3	117,2	92,5	90,2	88,0	96,4
GLENAN	95,1	99,7	88,6	99,6	95,7	95,7
ALOISIUS	88,6	90,3	93,9		100,1	93,2
GALLOWAY	86,2			99,8	93,6	93,2
ARTIMUS	96,7	78,9	92,0	96,5	94,8	91,8
KWS ETERNEL	96,7	76,2	87,4	93,5	100,2	90,8
CHAUSSY	87,0	90,9	88,9		96,0	90,7
GENY	90,2	80,2	84,3	94,1	90,9	87,9
NOVIC	87,8	76,5		92,7	87,9	86,2
LD CAPE	80,5	81,4	82,8	88,6		83,3

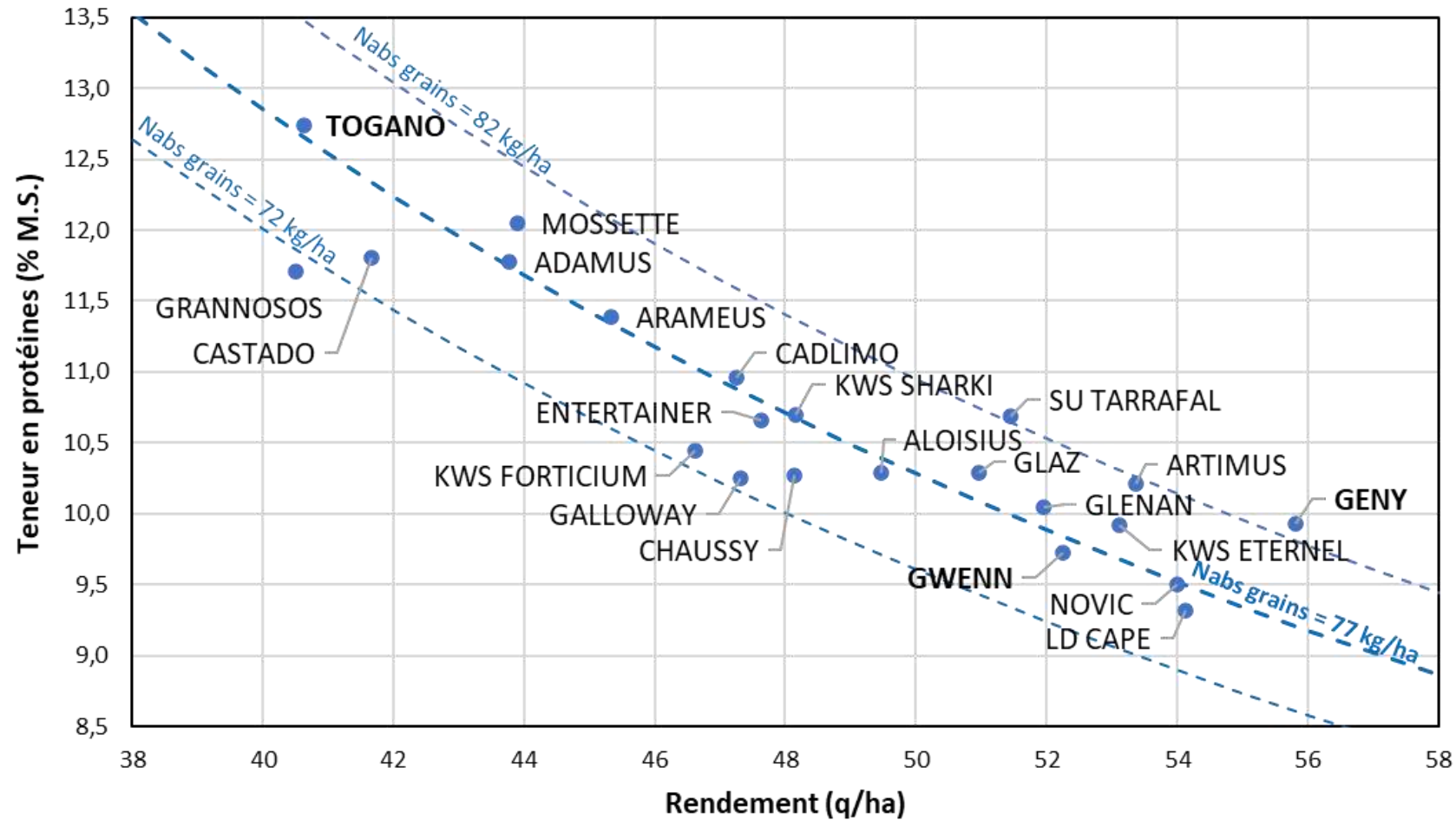


Résultats Expébio



Expébio
Le réseau céréales bio

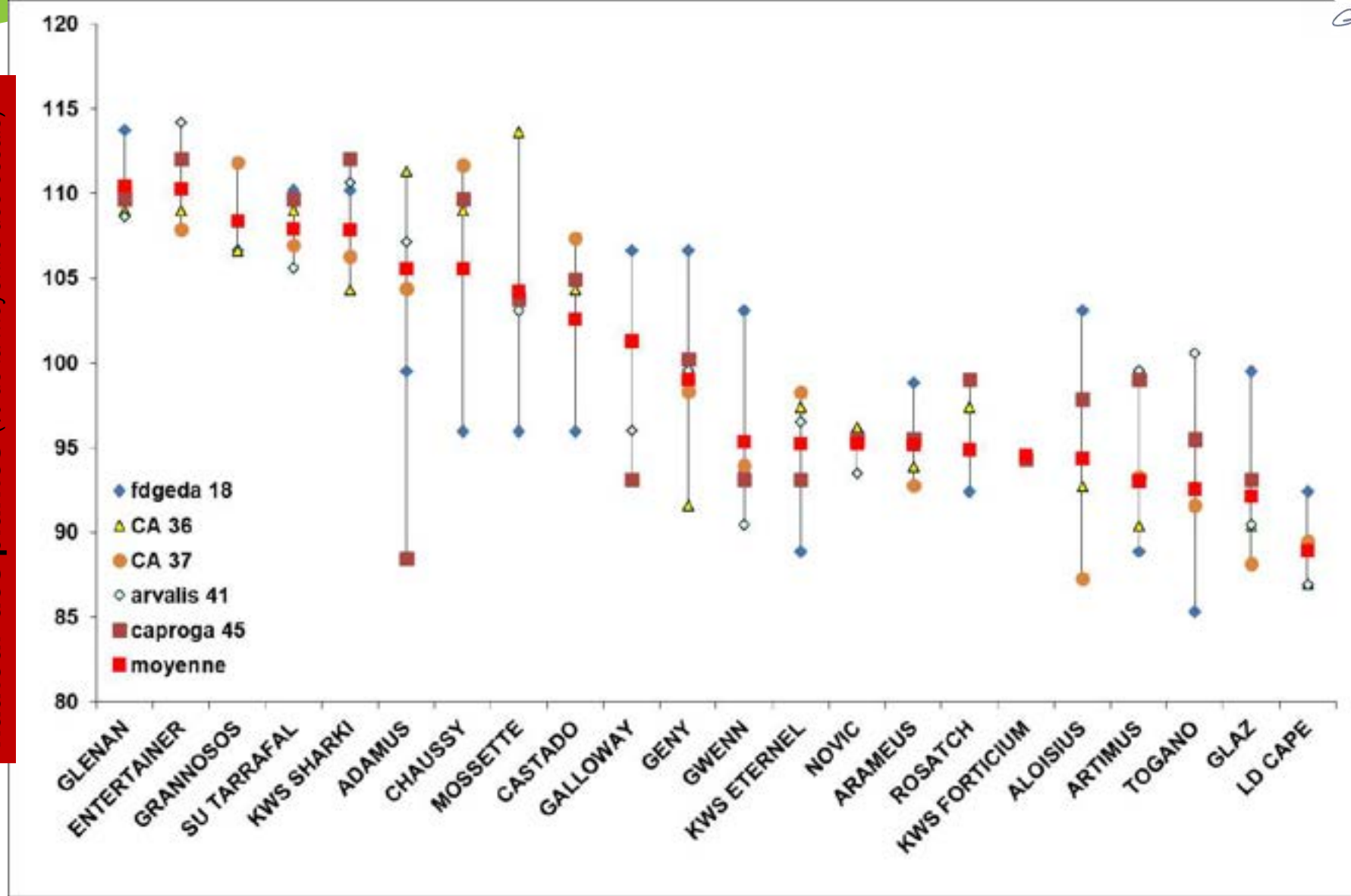
Relation Protéines/Rendement 18 essais BTH BIO - Région Grand Centre 2023



Synthèse Variétale – Blés Biologiques hauteur des plantes au stade remplissage



hauteur des plantes (% de la moyenne des essais)



Blés Biologiques grille de lecture couverture des plantes



Note / Stade	2	3	4	5	6	7	8
EPI 1 CM							
2 NOEUDS							
EPIAISON							

Les photos composant ce guide ont été prises dans l'essai « FSOV adventices 2013-2014 » de l'INRA de Rennes (essai conduit en AB au GAEC de la Mandardière (35) par l'équipe MVI de l'UMR IGEPP).

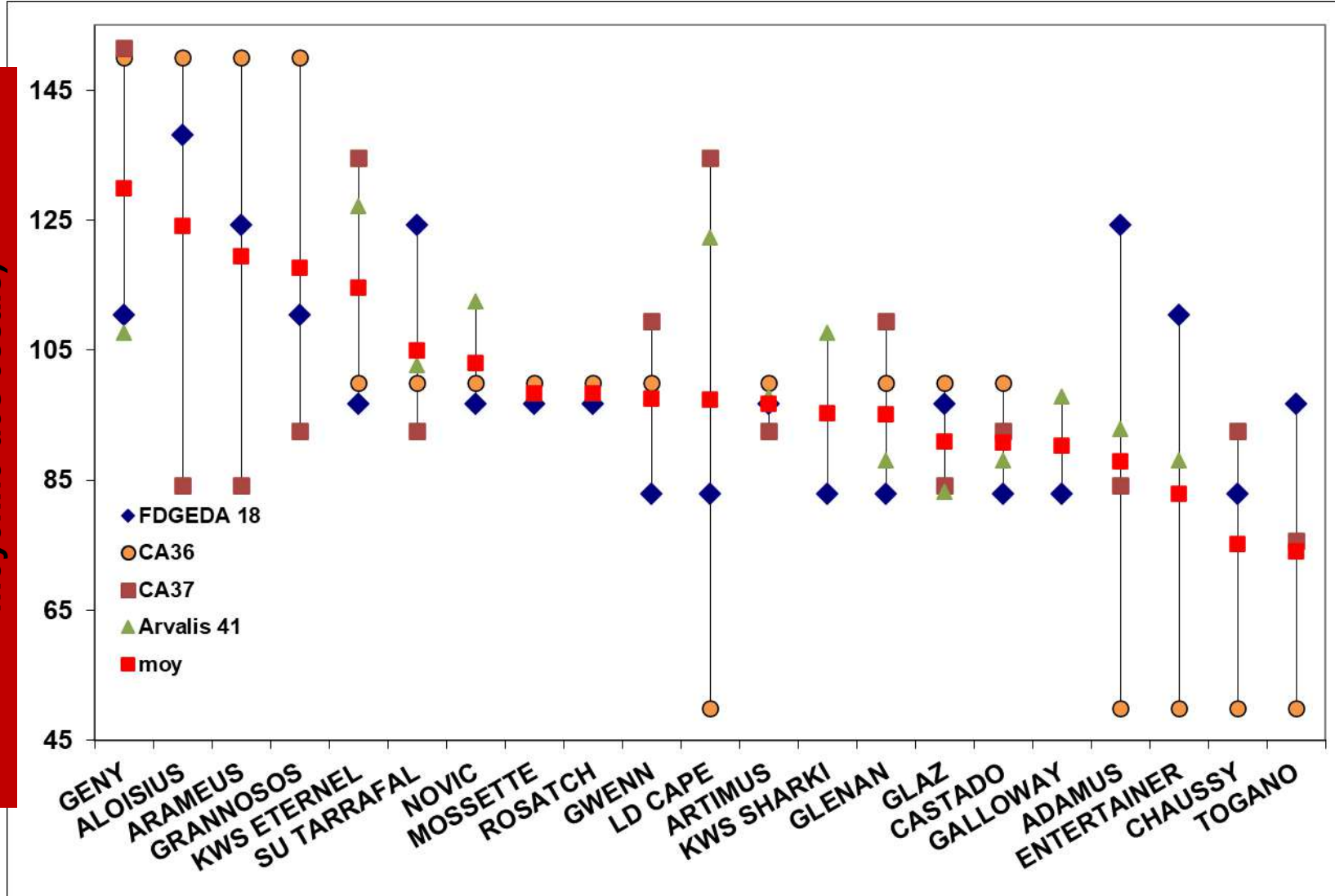
Malgré l'absence de photo, les notes de 1 à 9 peuvent être attribuées pour chaque stade.



Synthèse Variétale – Blés Biologiques couverture des plantes au stade épi 1 cm



Couverture des plantes (notes issues
travaux FSOV avancées en % de la
moyenne des essais)

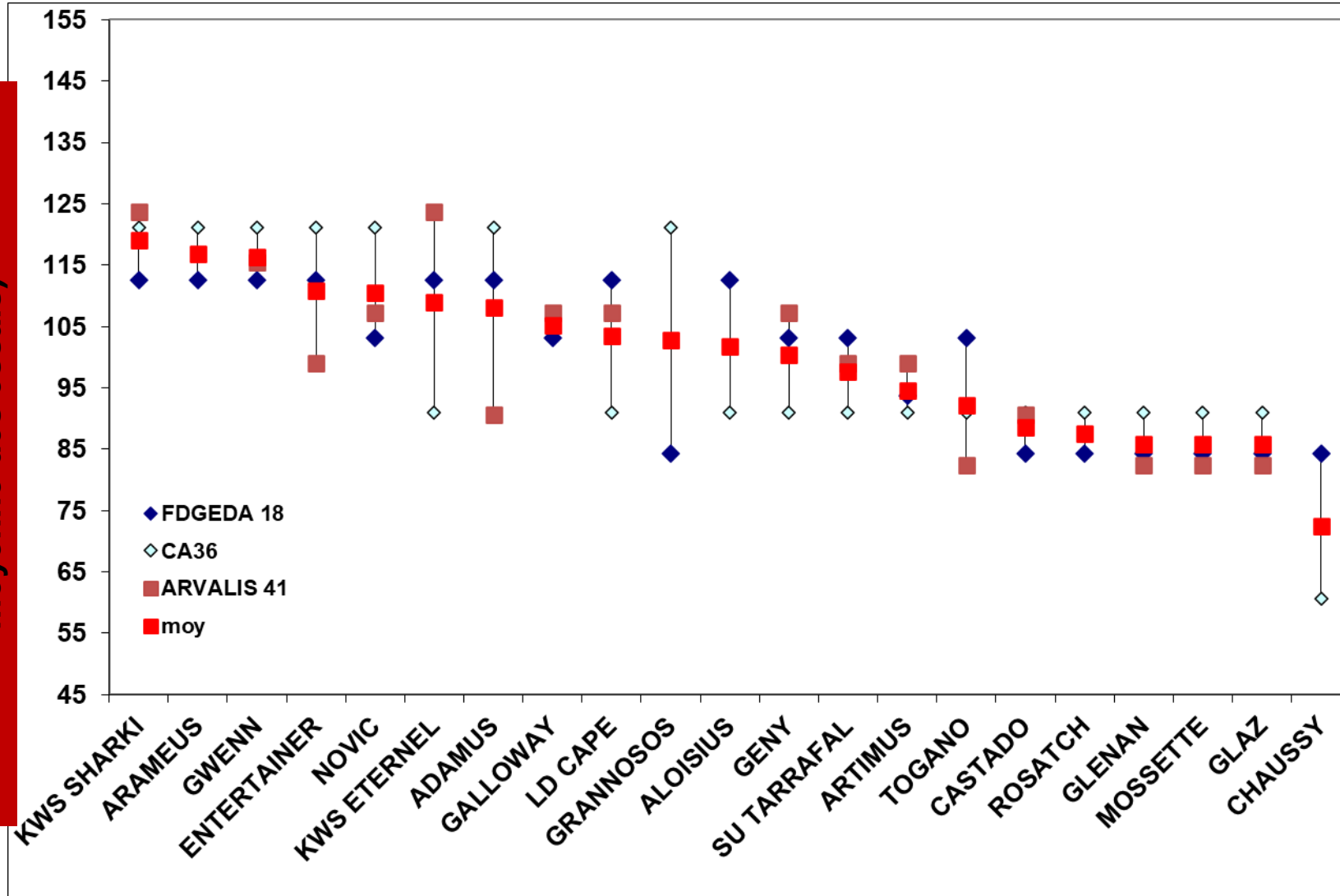


Synthèse Variétale – Blés Biologiques

couverture des plantes au stade 1-2 noeuds



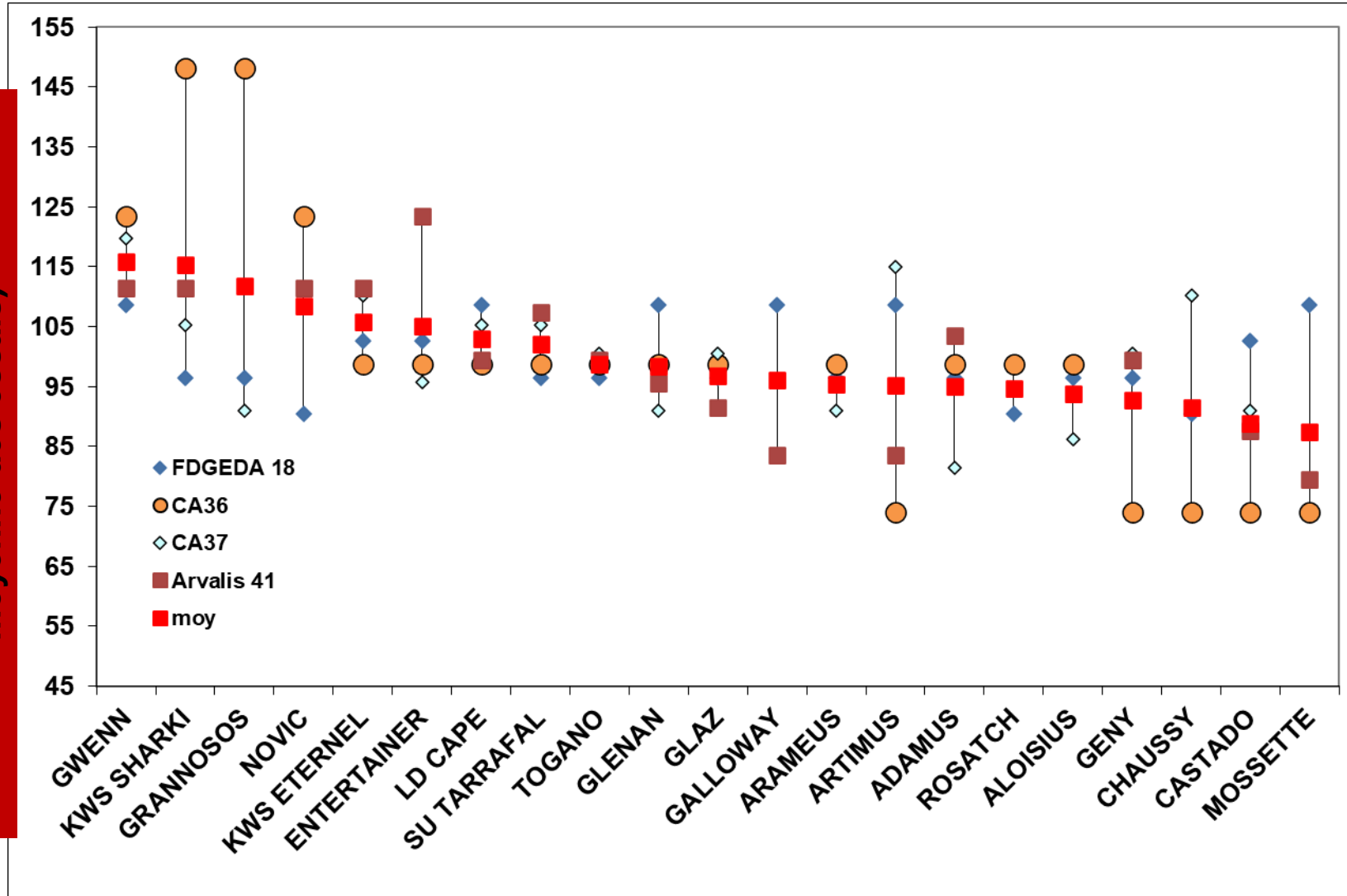
Couverture des plantes (notes issues travaux FSOV avancées en % de la moyenne des essais)



Synthèse Variétale – Blés Biologiques couverture des plantes au stade épiaison – floraison



Couverture des plantes (notes issues
travaux FSOV avancées en % de la
moyenne des essais)



Choix variétal 2023 - 2024



	Blés fourragers (% prot. Faible)	Blés intermédiaires	Blés meuniers
Valeurs sûres	LG Absalon (LG), Chevignon (SU), Gwenn (AO), Winner (FD)	Activus (LD), Hanswin (Rolly), Metropolis (SP), Montalbano (SF), Emotion (AO), Energo (CS) ^{RJ} , KWS Sharki	Togano (Rolly), Forcali (Mom), Alessio (LD), Izalco (CS), Wital (ABP) Adamus (Saatbau), Mossette (SF), Rosatch (SF)
A suivre	KWS Eternel	SU Tarrafal (SU), Glénan (AO), Artimus (LD)	Arameus (LD)
Dépassés	Rubisko (RAGT)		





Essai variétés triticales bio

Expébio
Le réseau céréales bio



Contexte et objectif de l'essai

- Évaluer les variétés de triticales en fonction de leur rapport productivité / teneur en protéine.
- Évaluer et prendre en compte la sensibilité aux maladies des variétés.
- La pression maladie de l'année est faible sur les 2 sites des essais et ne permet pas une forte discrimination de ce facteur.



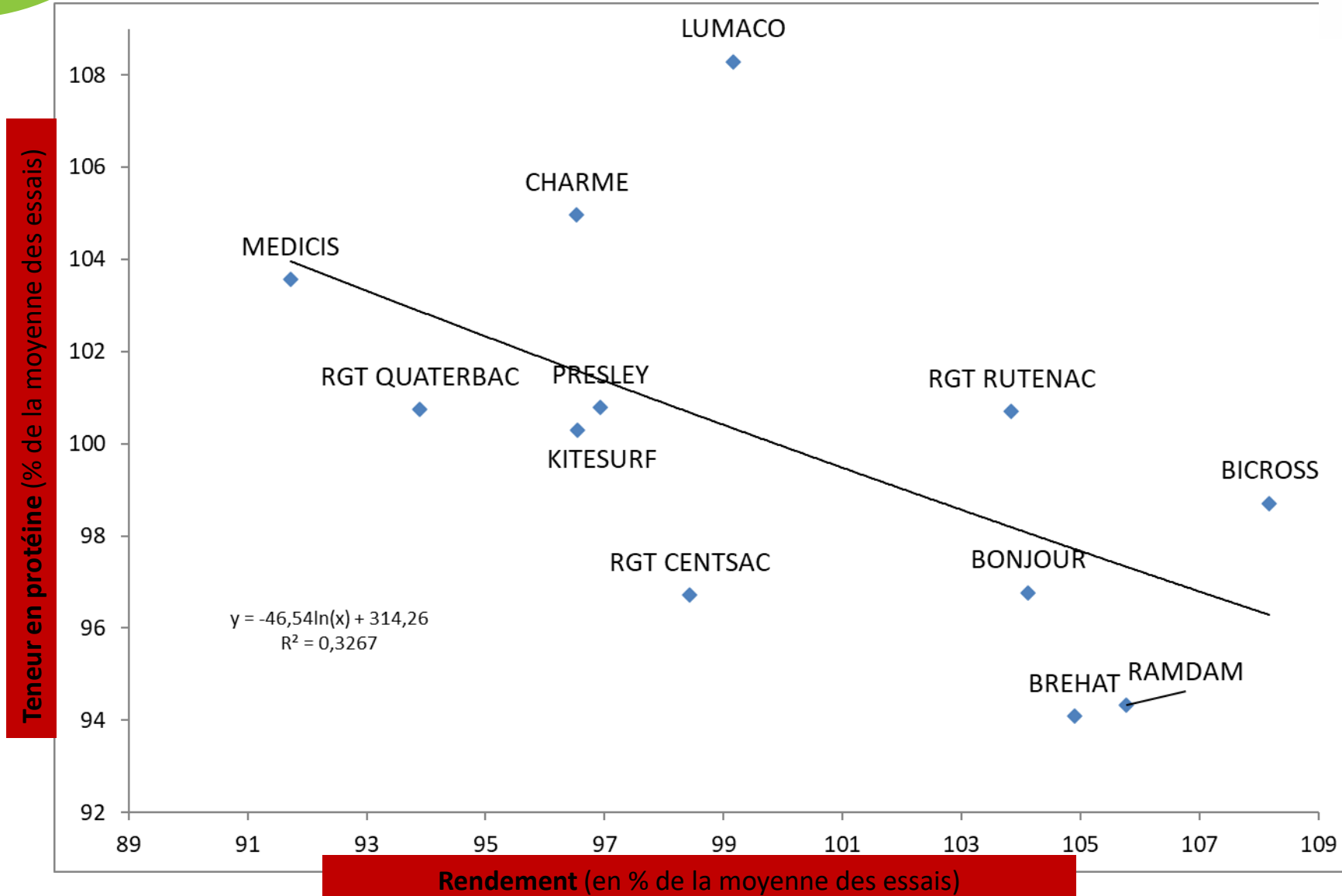
Présentation des essais



Département	Cher	Indre et Loir	Indre
Organisme	FDGEDA du Cher	CA37	Arvalis institut du végétal 36
Lieu	Rians	Saint Quentin sur Indrois	Jeu les bois
Agriculteur	Anthonin CHANTRIER	Stéphane MALOT	Domaine neuf
Type de sol	Argilo calcaire superficiel	Limon caillouteux	Sable limoneux
Précédent	Pois d'hiver	Triticale	Prairie temporaire
Date semis	14 novembre	10 novembre	8 novembre
RSH	51	30	Valeur aberrante
Fertilisation	1,5 tonne de fiente mi-août	8t de fumier bovin le 6 octobre	non
Modalités	12	12	12
Rdt moy	19,3	22,1	34,8
Écart type	0,8	3,1	1,9
CV	4	14,1	5,5
Prot moy	11,2	8,46	10,1



Synthèse Variétale – triticales biologiques – résultats rendements protéines



Résultats Expébio



LES RESULTATS DE LA RECOLTE 2023

▪ Triticale - France et Belgique en agriculture biologique - Rendement

Préc. épiaison	Hauteur	Année Inscription	VARIETES	Rendement à 15%		REGULARITE - Rendement à 15%	
				q/ha	% MG.	Moyenne et écart-type en q/ha	
6.5	7	2018 (FR)	RAMDAM	55,9	108		
6.5	7	2018 (FR)	BREHAT	54,8	106		
6.5	7	2023 (FR)	BICROSS	53,9	104		
7	6,5	2023 (FR)	BONJOUR	51,4	99		
6.5	7,5	2020 (FR)	KITESURF*	51,3	99		
6	6	2021 (DE)	CHARME	50,9	98		
6.5	7	2022 (FR)	RGT CENTSAC	50,9	98		
6	5,5	2022 (FR)	PRESLEY	50,7	98		
6.5	7	2020 (FR)	LUMACO*	50,5	97		
6.5	7	2023 (FR)	RGT QUATERBAC	50,2	97		
6	7,5	2020 (FR)	RGT RUTENAC*	49,8	96		
Expébio			Moy. Générale	51,8		Le trait vertical représente la moyenne générale. La longueur des barres illustre la régularité de la variété par rapport à l'ensemble des variétés testées, elle est égale à 2 écarts-types.	
Le réseau céréales bio			ETR	3,7			
			Nombre d'essais	10			

* : données estimées dans un ou plusieurs lieux

Hauteur : Note de 1 très court à 9 très haut.

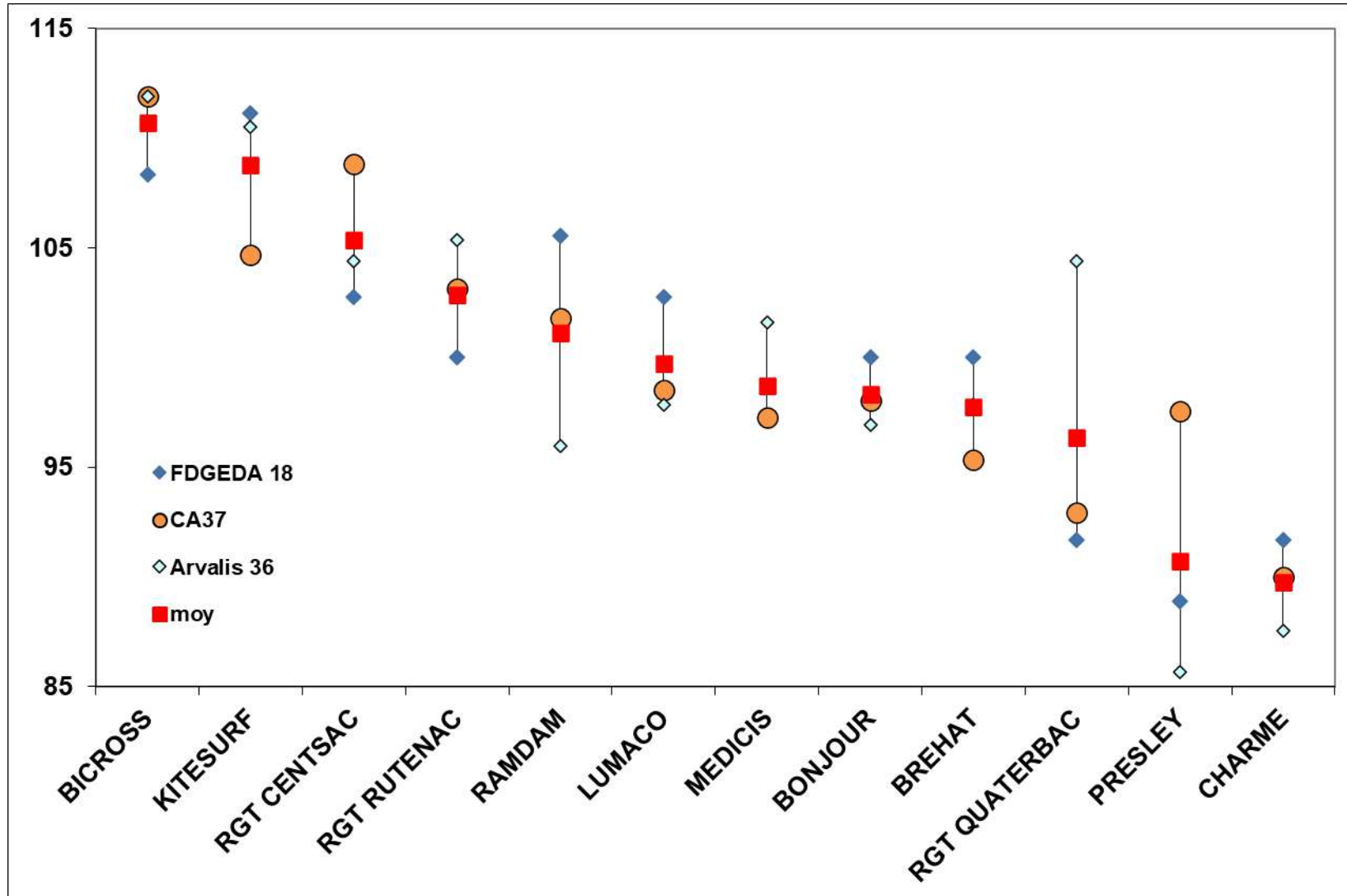
Précocité à épiaison

- 4,5 - Très tardif
- 5 - Tardif
- 5,5 - ½ tardif
- 6 - ½ tardif à ½ précoce
- 6,5 - ½ précoce
- 7 - Précoce
- 7,5 - Très précoce



Synthèse Variétale – triticales Biologiques – hauteur des plantes

Hauteur de plante (% de la moyenne des essais)



Choix variétal 2022 - 2023



Valeurs sûres

- # **Ramdam (AO)** : Confirme depuis 6 ans dans nos essais. ½ Alternatif et ½ précoce à épiaison. cette année. PS moyen.
- # **Brehat (FD)** : très bon potentiel et régulier sur 6 ans. Alternatif et précoce à épiaison. Bon comportement maladies. Bon PS.



Choix variétal 2022 - 2023



À tester

- # **RGT Rutenac (RAGT)** : inscription 2020, potentiel moyen à bon sur 3 ans. Demi-hiver, demi-précoce à épiaison et bon profil maladie.
- # **RGT Centsac (RAGT)** : inscription 2022, meilleur potentiel de l'année moyen cette année. Demi-précoce à épiaison et bon profil maladie.



Choix variétal 2022 - 2023



À suivre

- # **Bicross (LD)** : inscription 2023 et meilleur potentiel des essais cette année. Demi-précoce à épisaison et bon profil maladie.



Essai azote colza Bio forme et date d'apport



Contexte et objectif de l'essai

- La culture du colza est particulièrement difficile à conduire en Bio.
- Les principaux éléments techniques permettant la réussite de cette culture sont la qualité de l'implantation, son alimentation précoce permettant un développement continu à l'automne (pression insecte) et la gestion de l'enherbement sur un cycle long.
- Avec les nouvelles formes d'azote organiques disponibles (engrais perlés, digestat...), de nouvelles perspectives d'alimentation précoce permettant la mise en place d'une biomasse satisfaisante sur l'automne semble possible, levant ainsi un des facteurs limitant de la culture.
- C'est pourquoi nous proposons de tester différentes modalités de fertilisation pour confirmer cette hypothèse.





Itinéraire technique de la parcelle



Organisme	CA 41	FDGEDA 18
Lieu	Herbilly	Rians
Agriculteur	David PESCHARD	Anthonin CHANTRIER
Type de sol	Terre noire	Argilo calcaire superficiel
Précédent	Pois	Pois d'hiver
Date semis	4 août	16 août
RU	150	90 mm
variété	LG Aviron	LG Aviron
Semis	Semoir à dent	Monograine
Densité de semis	38 gr/m ²	30 gr/m ²
écartement	50 cm	45 cm
Préparation	Disques 1 passage	disques indépendants, actisol, vibroculteur
Objectif de rendement	30 q/ha	25 q/ha
Modalités	12	10
Rdt moy	25,9	13,5
Écart type	2,1	1,51
CV	8,1	11,2

Modalités étudiées et notations essai FDGEDA du Cher

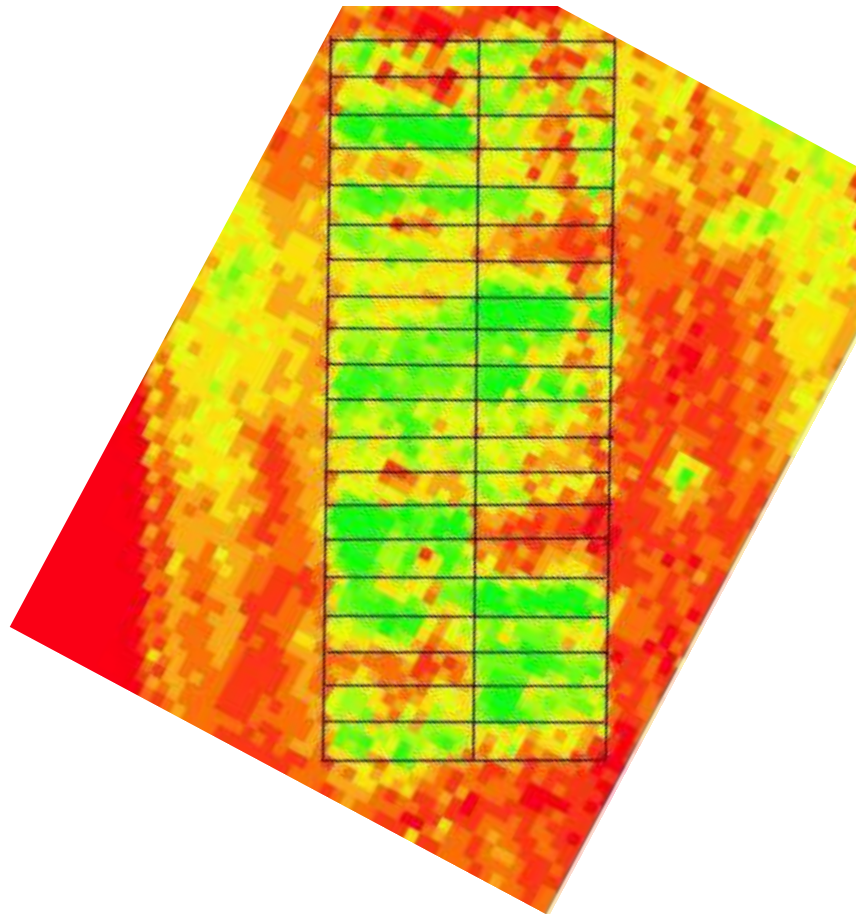
Facteur 1 = forme d'azote	pré-semis Le 02/08/2022	Le 14/10/2022	Le 22/02/2023 digestat liquide en fonction de la biomasse (obj 25 q/ha)	Larves d'altise pour 20 plantes Le 14/02/2023				Biomasse fraîche / m ² Le 01/12/2022	Biomasse fraîche / m ² Le 03/02/2023
				L1	L2	L3	total		
témoin non fertilisé d'automne			66 kg/ha d'N total	119	16	16	151	2.02	0.29
bouchon farine de viande	60 kg/ha d'N total		44 kg/ha d'N total					2.36	0.51
bouchon farine de viande	100 kg/ha d'N total		31 kg/ha d'N total					2.94	0.47
granulés végétaux (Azopril 13)		60 kg/ha d'N total	16 kg/ha d'N total					3.41	0.74
granulés végétaux (Azopril 13)		100 kg/ha d'N total	0					3.69	1.13
digestat liquide méthaniseur		60 kg/ha d'N total	44 kg/ha d'N total					2.54	0.44
digestat liquide méthaniseur		100 kg/ha d'N total	32 kg/ha d'N total					2.79	0.53
fiente de volière	60 kg/ha d'N total		3 kg/ha d'N total	90	22	18	130	3.01	0.52
fiente de volière	100 kg/ha d'N total		37 kg/ha d'N total					2.86	0.49
fiente de volière	140 kg/ha d'N total		12 kg/ha d'N total	90	19	31	140	3.47	0.78

Modalités étudiées et notations essai CA 41

Facteur 1 = forme d'azote	Semis 4 août	Fin octobre	Biomasse fraîche / m ² Le 16/12/2022
témoin non fertilisé d'automne			3,9
bouchon farine de viande	60 kg/ha d'N total		3,6
bouchon farine de viande	100 kg/ha d'N total		4,4
granulés végétaux (Azopril 13)		60 kg/ha d'N total	4,2
granulés végétaux (Azopril 13)		100 kg/ha d'N total	4,5
digestat liquide méthaniseur		60 kg/ha d'N total	4,7
digestat liquide méthaniseur		100 kg/ha d'N total	4,5
fiente de volière	60 kg/ha d'N total		4,1
fiente de volière	100 kg/ha d'N total		4,8
fiente de volière	140 kg/ha d'N total		4,6
granulés végétaux (Azopril 13)	60 kg/ha d'N total		3,9
Orgamax	100 kg/ha d'N total		4,2

Biomasses entrée et sortie hiver essai FDGEDA du Cher

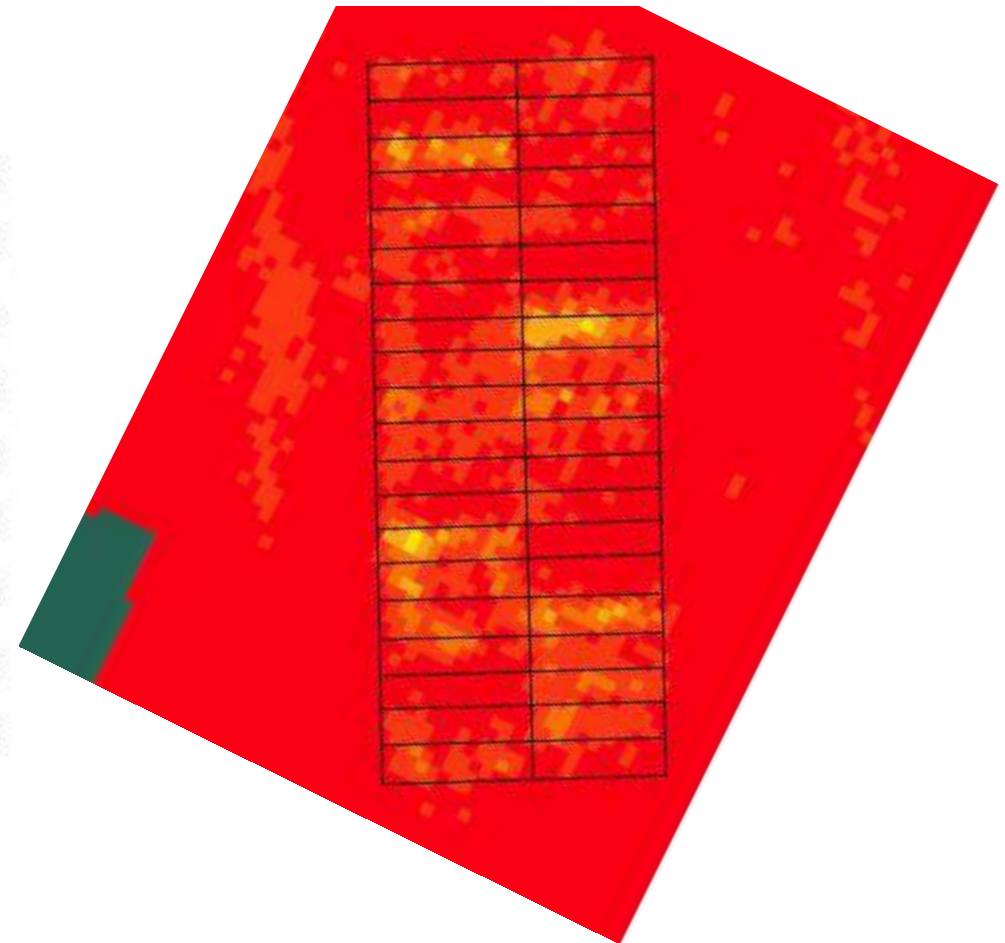
Biomasse fraîche / m²
Le 01/12/2022



Légende



Biomasse fraîche / m²
Le 03/02/2023



1- témoin non fertilisé d'automne

9 novembre 2022



3 février 2023



2- bouchon farine de viande 60 kg/ha présemis

9 novembre 2022



3 février 2023



3 - bouchon farine de viande 100 kg/ha présemis

9 novembre 2022



3 février 2023



4 - granulés végétaux (Azopril 13) 60 kg /ha le 14 octobre

9 novembre 2022



3 février 2023



5 - granulés végétaux (Azopril 13) 100 kg /ha le 14 octobre

9 novembre 2022



3 février 2023



6 - digestat liquide méthaniseur
60 kg/ha le 14 octobre

9 novembre 2022



3 février 2023



7 - digestat liquide méthaniseur 100 kg/ha le 14 octobre

9 novembre 2022



3 février 2023



8 – fiente de volaille 60 kg/ha présémis

9 novembre 2022



3 février 2023



9 - fiente de volaille 100 kg/ha présémis

9 novembre 2022



3 février 2023



10 - fiente de volaille 140 kg/ha présémis

9 novembre 2022

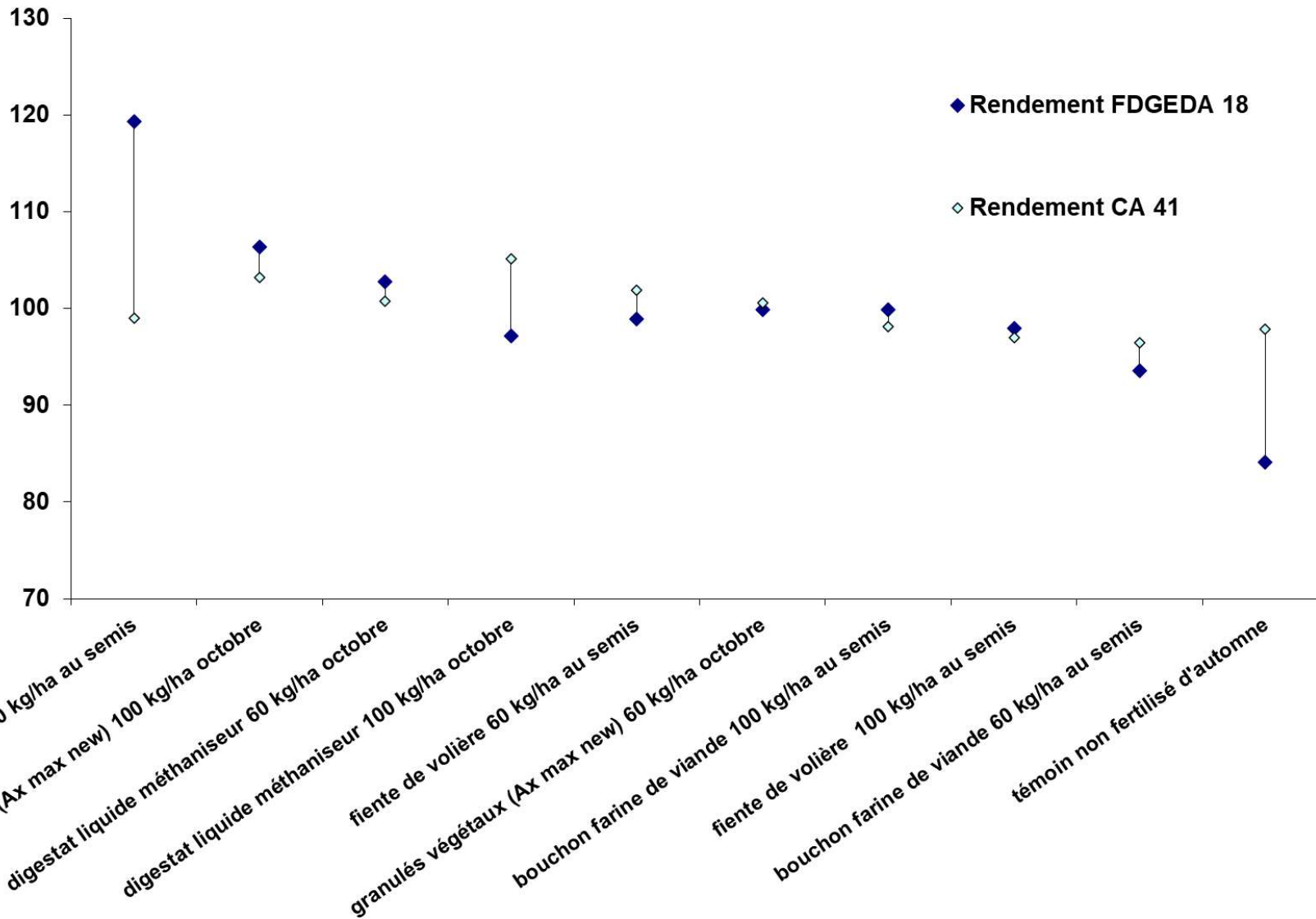


3 février 2023



Résultats de rendement (q/ha)

Rendement (% de la moyenne des essais)



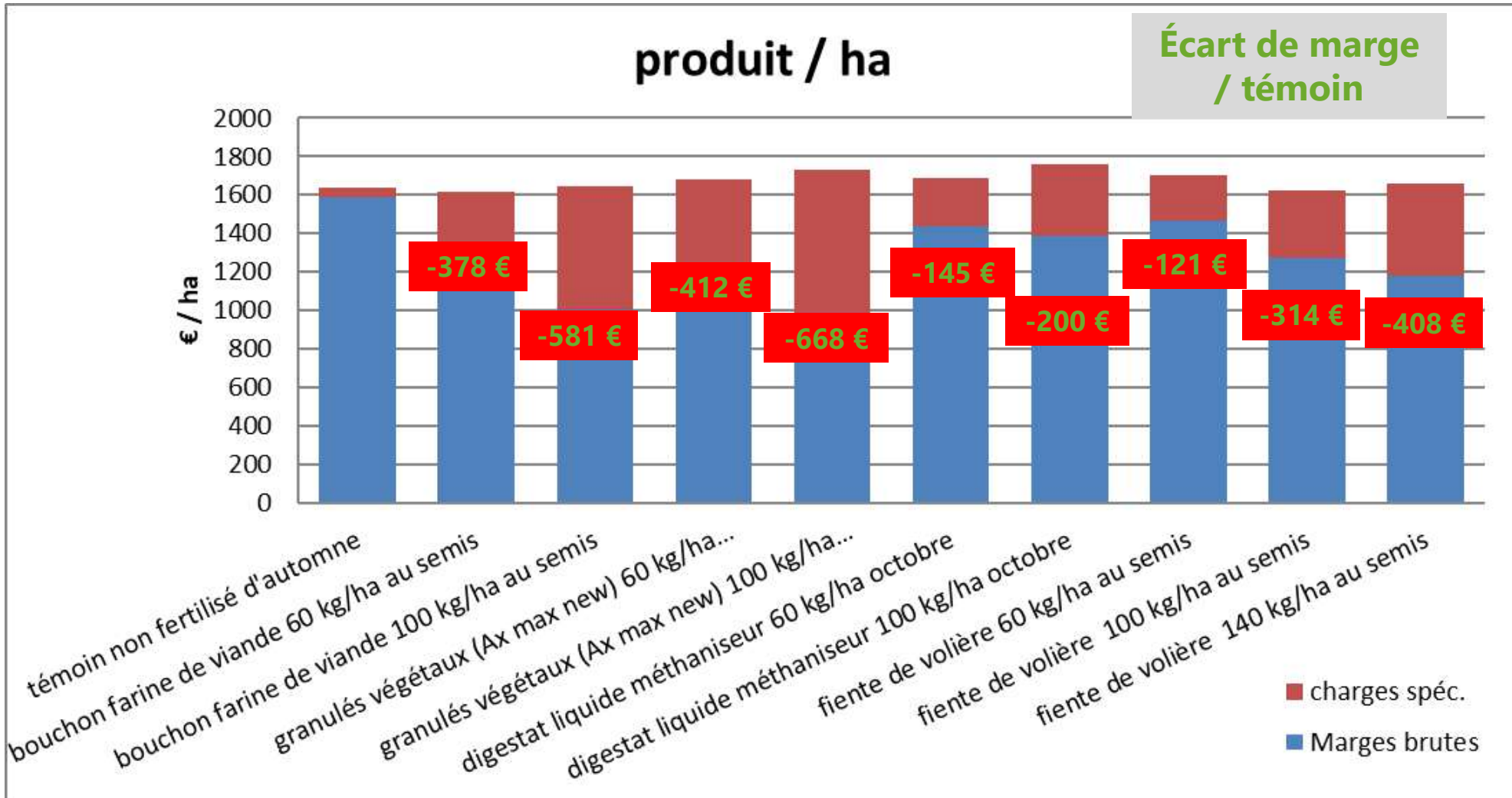


- # Prix des engrais juin 2022 :
 - # bouchon farine de viande = 520 €/t
 - # digestat méthaniseur = 10 €/t
 - # granulé (Azopril) = 900 €/t
 - # Fiente de volière = 120 €/t
- # Coût épandage (MO et carburant compris) :
 - # Épandeur à engrais = 8 €/ha
 - # Épandeur à lisier = 4 €/m³
- # Prix colza septembre 2023 = 650 €/t
- # Coût semences = 43 €/ha

Approche économique essai FDGEDA du Cher



Approche économique essai CA 41



Conclusion



- # L'essai de la FDGEDA du Cher à subit une forte attaque de pucerons cendrés sur toute la phase de floraison à remplissage. L'impact négatif sur le résultat a été très important.
- # Sur l'essai de la CA 41, il n'y a pas eu de fertilisation au printemps, les biomasses automnale étant suffisantes pour l'objectif de rendement visé.
- # Les 2 essais ne sont pas significatifs au niveau du rendement.



‡ Dans ce contexte :

- Toutes les modalités présentent des marges négatives par rapport au témoin non fertilisé pour l'essai du 41.
- 3 modalités présentent des marges légèrement supérieures au témoin non fertilisé d'automne pour l'essai de la FDGEDA du Cher.

‡ La rentabilité d'un apport d'automne pour cette campagne et dans ces 2 situations n'est assurée que dans 3 situations sur 20.

Essai lentille date de semis



Contexte et objectif de l'essai

- Difficulté de produire de la lentille dans le Berry avec des conditions climatiques limitantes ces dernières années et des pressions bruches importantes.
- Tester 3 dates de semis pour lisser les risques climatiques et parasitaires afin d'assurer un minimum de production.



Modalités et itinéraire technique de la parcelle

dates	modalité 1	modalité 2	modalité 3
7 mars	Semis 340 gr/m ²		
7 mars	Rouleau		
16 mars	Etrille à l'aveugle		
30 mars	Etrille 1ères feuille		
10 avril		Vibro	Vibro
11 avril		Semis 300 gr/m ²	
19 avril		Etrille aveugle	Semis 300gr/m ²
Une bande de 150 kg/ha de kiésérite en travers de la parcelle			

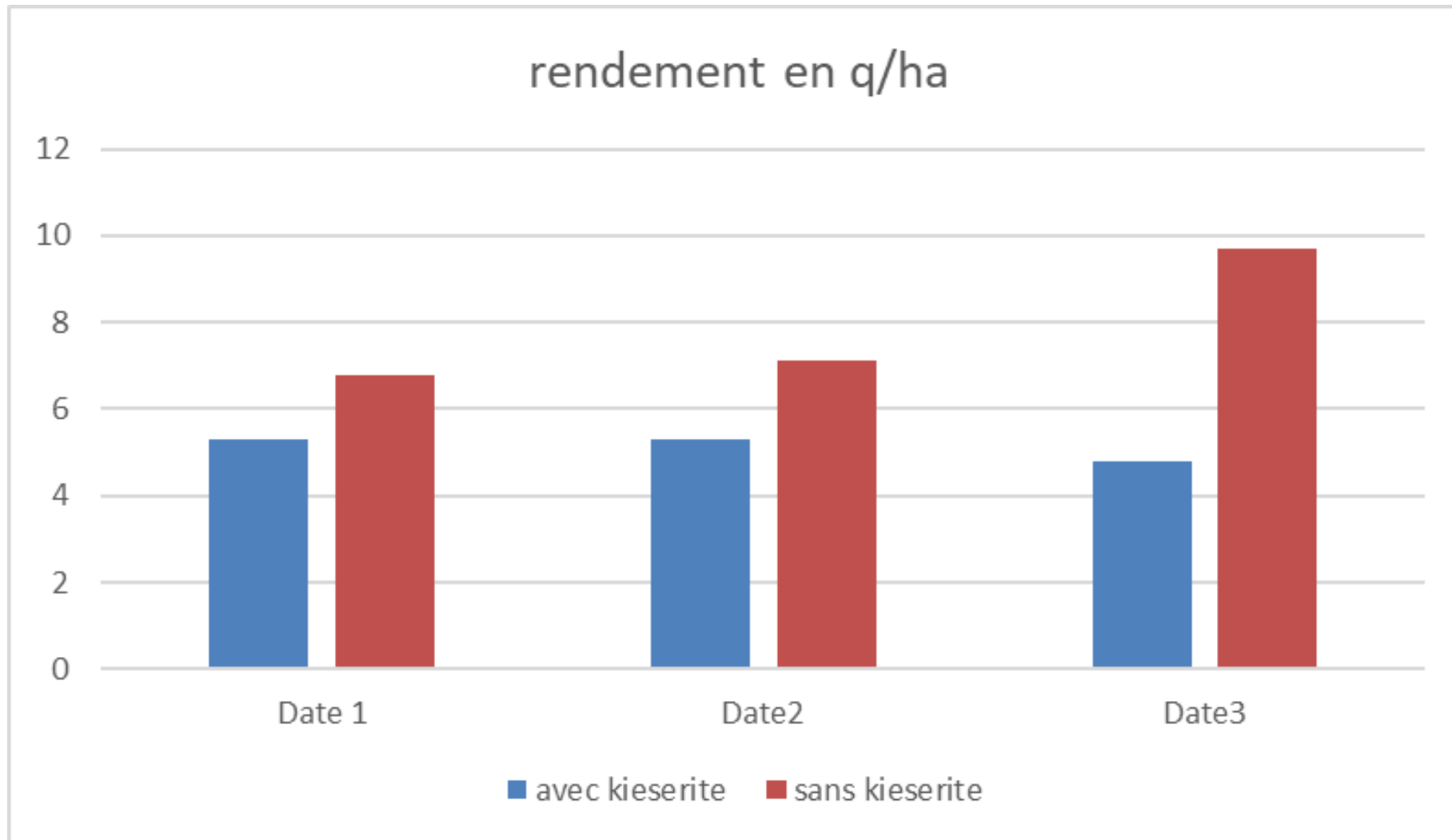
Département	Cher
Organisme	FDGEDA du Cher
Lieu	Lugny Champagne
Agriculteur	Philippe Doireau
Type de sol	Argilo calcaire
RU	80 mm
Précédent	tournesol
Préparation	Labour 15/12 ; terrano 27/02 ; herse terrage forcé 06/03
variété	Anicia
Date semis	07/03 ; 11/04 ; 19/04
Densité de semis	300 et 340 gr/m ²



Notation nombre de gousses par plante le 03/07/2023

Répétition	D1	D2	D3
1	51	23	25
2	33	28	17
3	17	10	9
4	52	19	10
5	20	12	8
6	19	32	13
7	13	22	5
8	21	13	9
9	44	27	12
10	47	17	17
moyenne	32	20	13

Résultats de rendement (q/ha)



Pression bruche



Ferme

Comptage bruche, sur 100 lentilles exprimer en %

R
O
U
T
E

16%	4%	9%	Avec kisérite	12%	15%	3%
40%	16%	9%		36%	15%	7%
D1	D2	D3		D1	D2	D3



Conclusion



- # Les trois dates de semis ont permis d'assurer une production cette année.
- # La dernière date de semis apporte un plus au niveau du rendement dans ce contexte pédoclimatique.
- # La kiesérite n'apporte rien au niveau rendement voir est affecte celui-ci.
- # Le pourcentage de grains bruchés diminue avec le retardement des dates de semis.



Bilan de l'essai tournesol variété



Contexte et objectif de l'essai

- Disponibilité de nouvelles génétiques aujourd'hui performantes en conventionnel et tout récemment disponible en bio.
- Evaluer en système agriculture biologique les variétés de tournesol disponibles dans le créneau précoce à demi précoce en oléique et linoléique.





Itinéraire technique de la parcelle

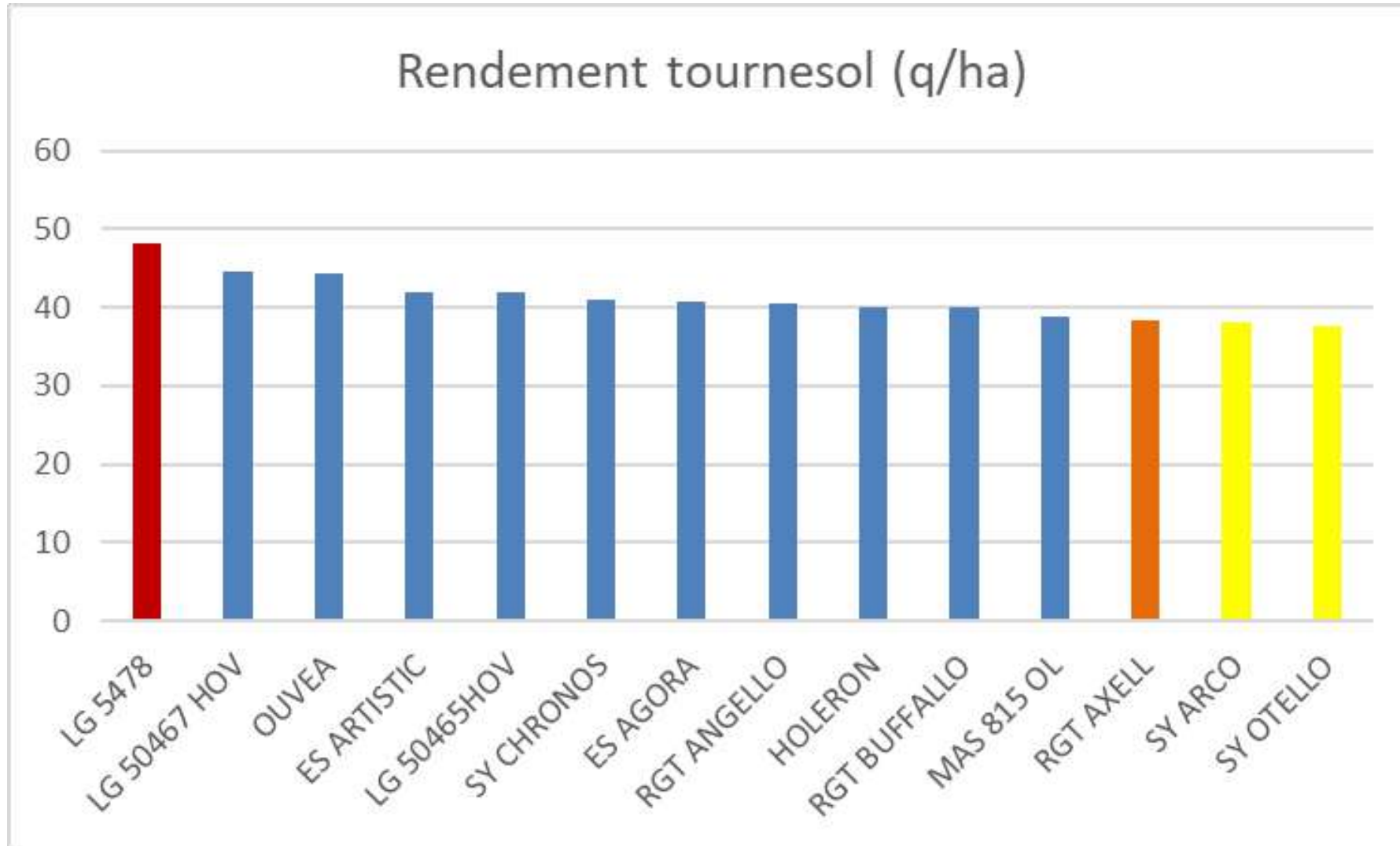
Département	Cher
Organisme	FDGEDA du Cher
Lieu	Brécy
Agriculteur	Anthonin CHANTRIER
Type de sol	Limon profond
RU	120 mm
Précédent	Orge de printemps
Date semis	3 mai 2023
Semis	Monograine
Densité de semis	7,477 gr/m ²
écartement	60 cm
Préparation	labour+ vibro + actisol + vibro
Fertilisation et irrigation	0
Desherbage	Binages le 26 mai et 14 juin
Récolte	8 septembre 2023



Variétés étudiées

Variétés	type	précocité
LG 5478	linoléique	P
ES AGORA	linoléique	P
SY CHRONOS	linoléique	P
RGT AXELL	linoléique	P
OUVEA	linoléique	P
SY OTELLO	oléique	MP
LG 50465HOV	oléique	MP
ES ARTISTIC	oléique	TP
RGT BUFFALLO	oléique	P
HOLERON	oléique	P
LG 50467 HOV	oléique	P
RGT ANGELLO	oléique	MP
MAS 815 OL	oléique	P
SY ARCO	oléique	TP

Résultats



Écart type = 2,5
Cv = 6

Conclusion



- # Les résultats sont exceptionnels cette année avec des conditions météo favorables notamment des pluies qui ont encadrée la floraison.
- # La variété SY Arco présente un niveau de casse sous le capitule qui est rédhibitoire.
- # La variété LG 5478 présente le meilleur potentiel, qui est confirmé par certaines situations en plaine.



Essai système rotation fertilité et activité biologique des sols



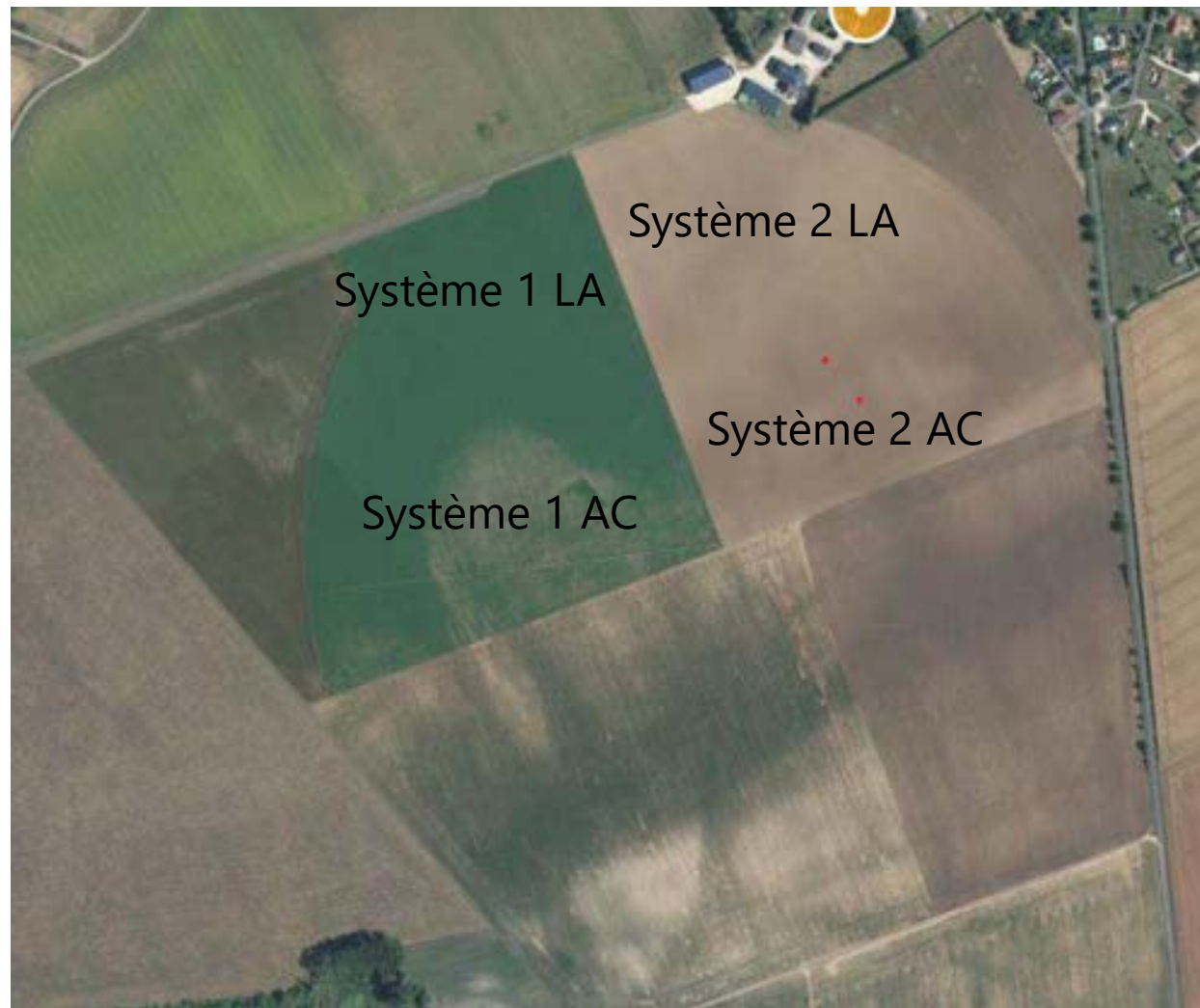
Contexte et objectif de l'essai

Contexte :

Suite à tech n bio et à l'ouverture de fosses nous avons constaté un état général des sols dégradés déjà observés précédemment dans une autre situation présentant un système de culture proche (irrigation légumes de plein champs production de semence. Ces systèmes ont la même exigence en maîtrise de l'enherbement.

Objectif :

Améliorer de l'état physique, chimique et organique des sols.
Améliorer l'état biologique des sols en connaissant la situation initiale, et comparant deux systèmes bio à des niveaux d'intensification différents (rotation avec et sans luzerne).
Réduire la dépendance aux fertilisants organiques exogènes par amélioration de l'activité biologique



Système 1 LA

Système agronomique en sol **Limono-Argileux Irrigable**

Présence de luzerne en année N-1 N-2 N-3

Système 1 AC

Système agronomique en sol **Argilo-Calcaire**

Présence de luzerne en année N-1 N-2 N-3

Système 2 LA

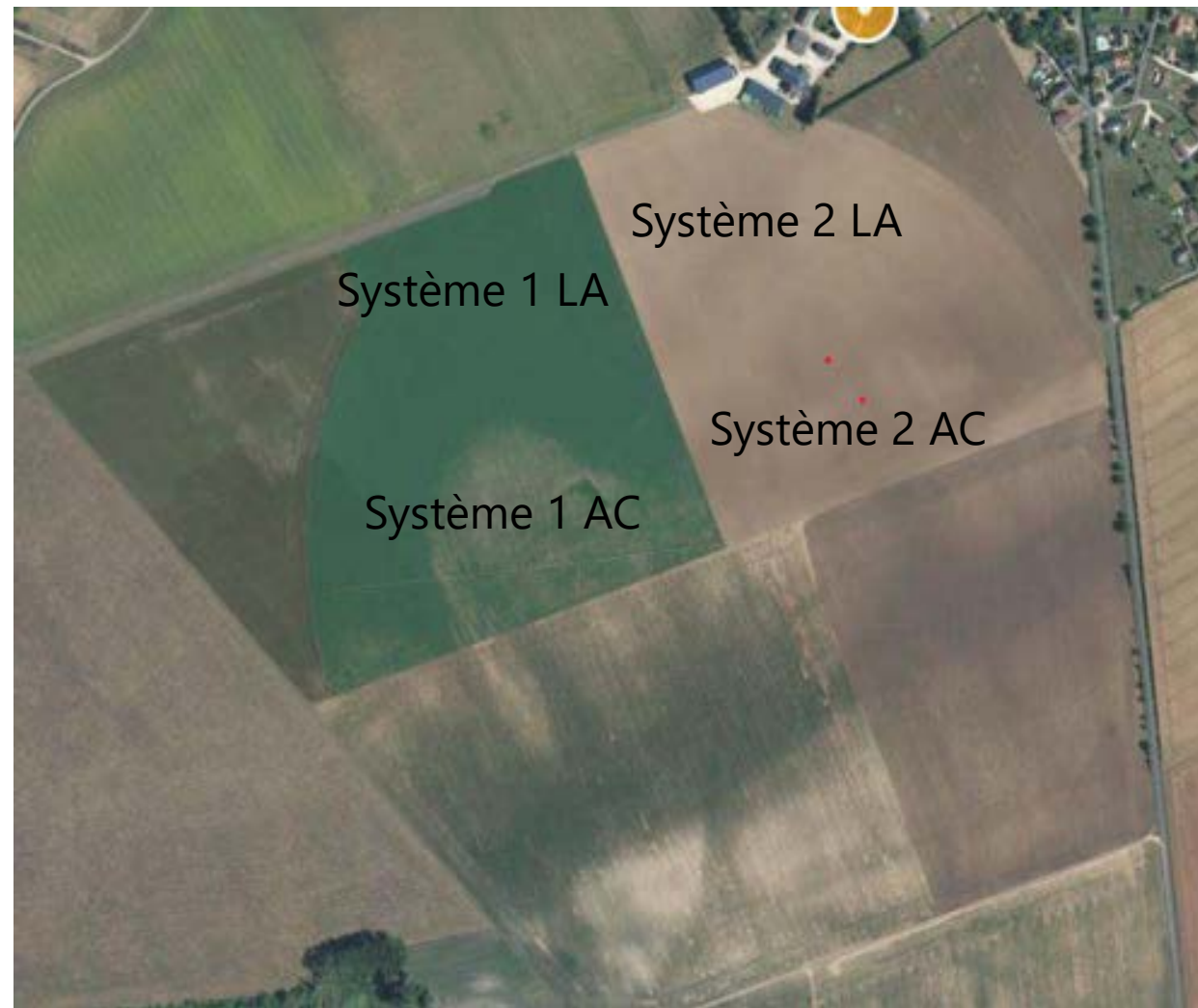
Système agronomique en sol **Limono-Argileux Irrigable**

Présence de cultures industrielles N-1 et de cultures de printemps irriguées N-2

Système 2 AC

Système agronomique en sol **Argilo-Calcaire Irrigable**

Présence de cultures industrielles N-1 et de cultures de printemps irriguées N-2



Modalités étudiées et notations

1 - ETAT DE LA SURFACE DU SOL

Recouvrement de la surface du sol par la végétation : **11%**

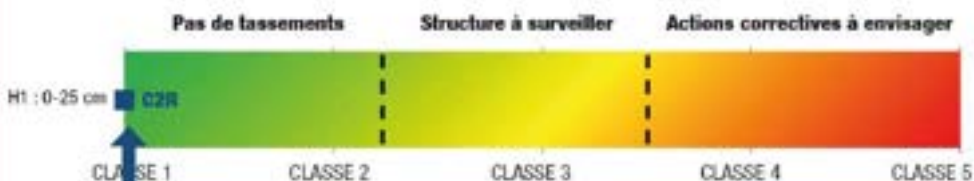
Présence de cailloux à la surface du sol : **0%**

Présence d'une croûte de battance à la surface du sol : **Non**

Présence de déjections de vers de terre à la surface du sol : **Non**

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

CLASSE DE TASSEMENT DE LA PARCELLE



28% A ; 2,24% MO => MO/A=8%



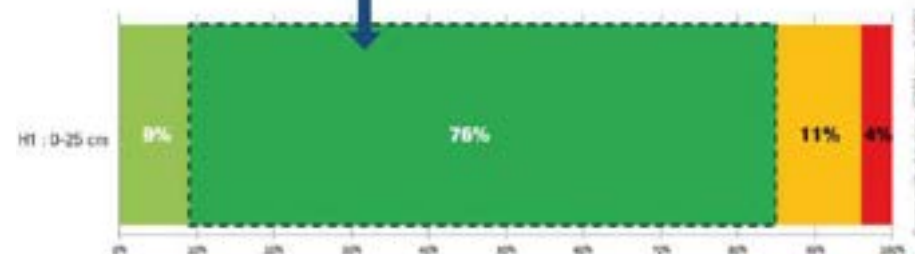
La classe de tassement globale de la parcelle est de **1,0**. Sur cette profondeur (0-25cm), l'état structural du sol est donc très favorable à l'enracinement, à la nutrition des cultures ainsi qu'à l'infiltration de l'eau.

ETAT INTERNE DES MOTTES



28% A ; 2,24% MO => MO/A=8%

Dominance de mottes gamma



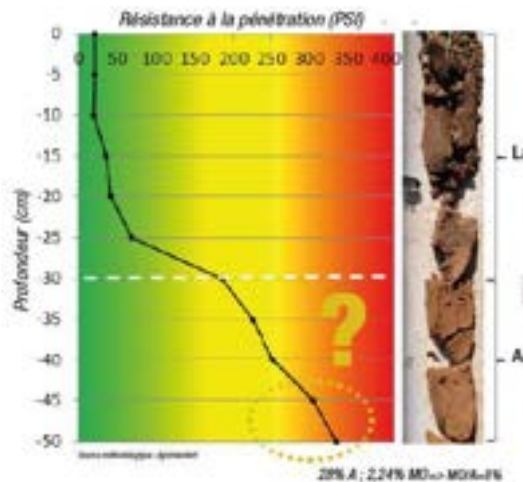
Terre fine Gamma Delta b Delta

2 - MODE D'ASSEMBLAGE

Objectif : Caractérisation de la macroporosité qui assure l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines en profondeur.



La structure du bloc de sol H1 (0-25 cm) est de type continue, typique d'une prise en masse. La présence de nombreuses fissurations (C2R) au sein du bloc permet l'enracinement de la culture et l'infiltration de l'eau dans cet horizon labouré à l'automne 2021 avant le semis du blé.



28% A ; 2,24% MO => MO/A=8%

Modalités étudiées et notations

1 - ETAT DE LA SURFACE DU SOL

Recouvrement de la surface du sol par la végétation : **29%**

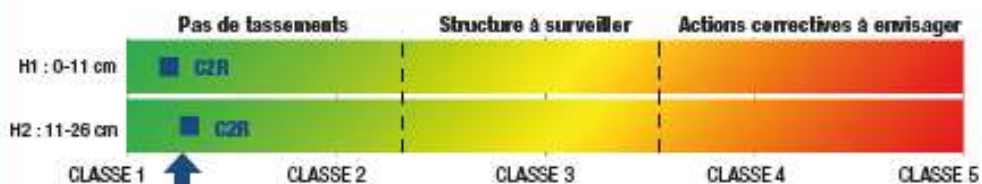
Présence de cailloux à la surface du sol : **0%**

Présence d'une croûte de battance à la surface du sol : **Non**

Présence de déjections de vers de terre à la surface du sol : **Non**

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

CLASSE DE TASSEMENT DE LA PARCELLE



CLASSE 1 CLASSE 2 CLASSE 3 CLASSE 4 CLASSE 5

↑
Votre échantillon : 1,25

28% A ; 2,20% MO => MO/A=8%



La classe de tassement globale de la parcelle est de **1,25**. Sur cette profondeur (0-26cm), l'état structural du sol est donc très favorable à l'enracinement, à la nutrition des cultures ainsi qu'à l'infiltration de l'eau.

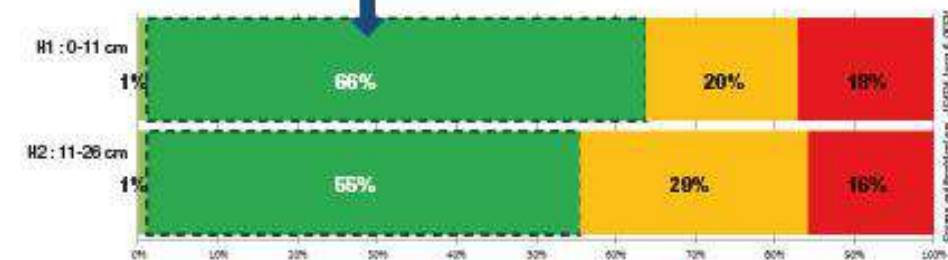


Pas de tassements Structure à surveiller Tassement sévère

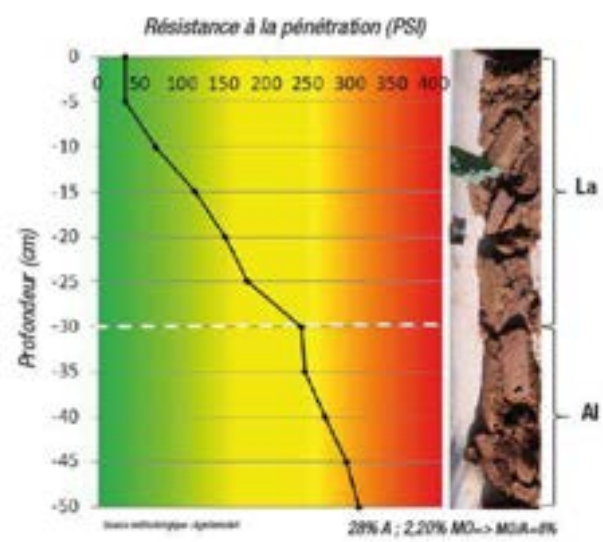
28% A ; 2,20% MO => MO/A=8%

ETAT INTERNE DES MOTTES

Dominance de mottes gamma dans les 2 horizons



■ Terre fine ■ Gamma ■ Delta b ■ Delta



2 - MODE D'ASSEMBLAGE

Objectif : Caractérisation de la macroporosité qui assure l'infiltration de l'eau et la pénétration des racines en profondeur.



La structure des horizons de surface est de type continue avec plusieurs plans de fissuration (C2R). Bien que ces horizons soient légèrement pris en masse, cet état est favorable à l'infiltration de l'eau et à l'enracinement des cultures.

Diagnostic de l'état structural des deux systèmes



Classe de tassement

Dans les deux situations le tassement est de classe 1 ce qui est très favorable à l'enracinement.

Le système 2 LA, montre une légère dégradation sans impacts pour l'instant

Pénétrométrie

Les profils pénétrométriques sont différents entre les 2 parcelles mais ne révèlent pas de tassements pouvant générer un frein à l'enracinement.

Le système 2 LA montre une résistance dès 20 cm alors que dans le système 1 LA le profil est très souple jusque 30 cm

Etat interne des mottes

Sur ce critère d'évaluation les parcelles plateau colza et plateau blé se différencient par deux points

- le nombre d'horizon qui est en lien à priori avec le W du sol et surtout les itinéraires et les précédents.
- La proportion d'éléments dégradés de l'ordre de 40% dans parcelle colza et a peine de 15% dans le blé



Analyse Lombricienne Système 1 LA

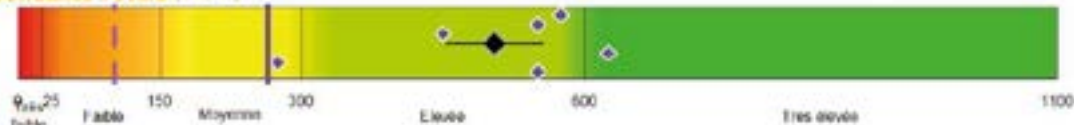
Analyse Lombricienne Système 2 LA

Abondance et Biomasse Totales

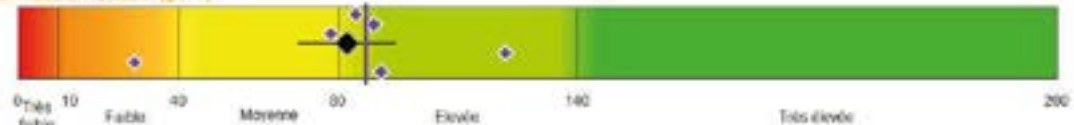
L'abondance lombricienne totale correspond à la moyenne du nombre d'individus observés par m².
La biomasse lombricienne totale correspond à la moyenne du poids total d'individus observés par m².

- ◆ Moyenne de la parcelle
- Dispersion des 6 blocs
- Moyenne du groupe
- Moyenne Nationale

Abondance Totale (nb/m²)



Biomasse Totale (g/m²)



Avec **504.2 individus/m²**, l'abondance lombricienne sur cette parcelle est qualifiée d'**élevée** selon ce curseur établi avec le référentiel national de l'Université de Rennes 1. L'ensemble de ces individus représente une biomasse totale de **82 g/m²** soit **823 kg/ha**.

Abondance et Biomasse Totales

L'abondance lombricienne totale correspond à la moyenne du nombre d'individus observés par m².
La biomasse lombricienne totale correspond à la moyenne du poids total d'individus observés par m².

- ◆ Moyenne de la parcelle
- Dispersion des 6 blocs
- Moyenne du groupe
- Moyenne Nationale

Abondance Totale (nb/m²)

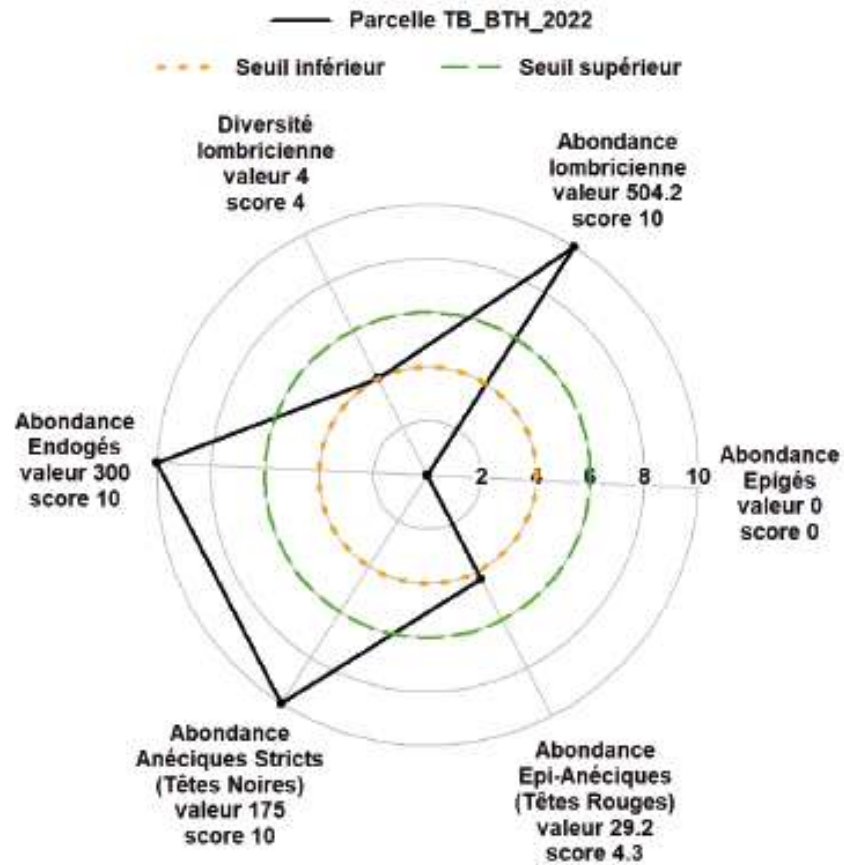


Biomasse Totale (g/m²)



Avec **250 individus/m²**, l'abondance lombricienne sur cette parcelle est qualifiée de **moyenne** selon ce curseur établi avec le référentiel national de l'Université de Rennes 1. L'ensemble de ces individus représente une biomasse totale de **36 g/m²** soit **358 kg/ha**.

Analyses Lombricienne système 1 LA

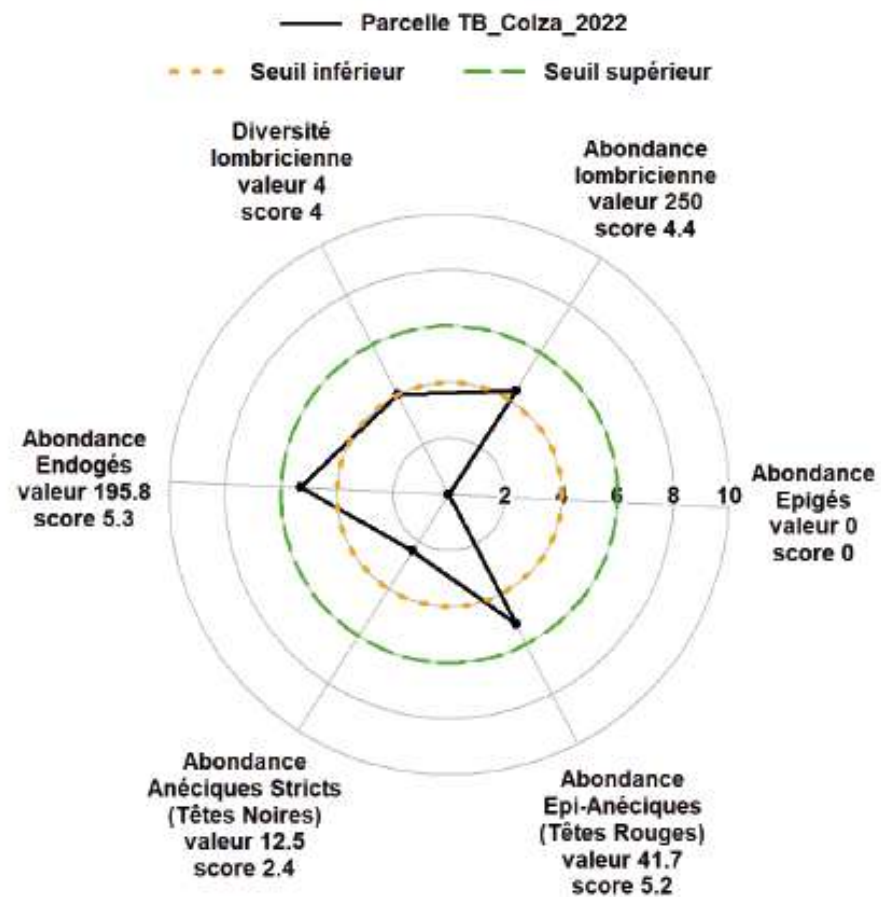


Aide à la lecture

— Profil de la parcelle : l'ensemble des scores obtenus sur la parcelle pour 6 paramètres étudiés

... Seuil inférieur : 25% des parcelles du référentiel ont un score en dessous de ce trait.

-- Seuil supérieur : 25% des parcelles du référentiel ont un score au dessus de ce trait.



Aide à la lecture

— Profil de la parcelle : l'ensemble des scores obtenus sur la parcelle pour 6 paramètres étudiés

... Seuil inférieur : 25% des parcelles du référentiel ont un score en dessous de ce trait.

-- Seuil supérieur : 25% des parcelles du référentiel ont un score au dessus de ce trait.

Abondance et Biomasse

Dans les deux systèmes l'état de la communauté lombricienne n'est pas critique mais reste à surveiller!

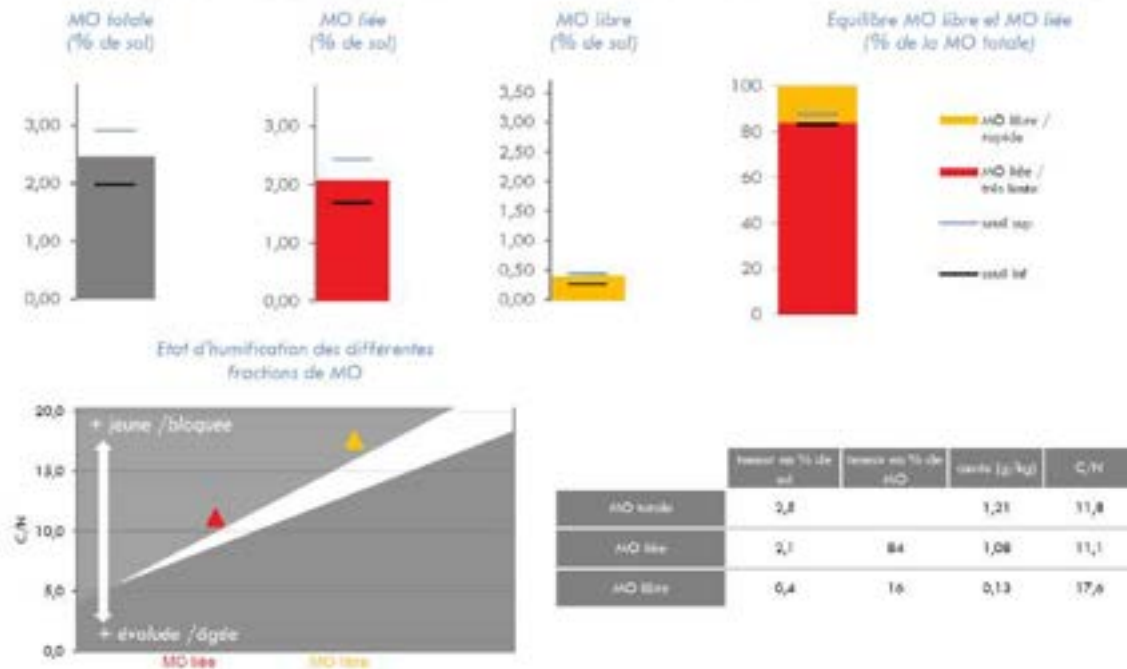
L'abondance totale est limitée dans le système 2 LA et donc cela a une incidence directe sur la diversité.

La parcelle ayant eu un précédent luzerne montre un niveau de diversité plus important. Les hypothèses pouvant expliquer cette différence sont:

- **Moins de perturbation des sols,**
- **Quantité de biomasse à consommer plus importante...**

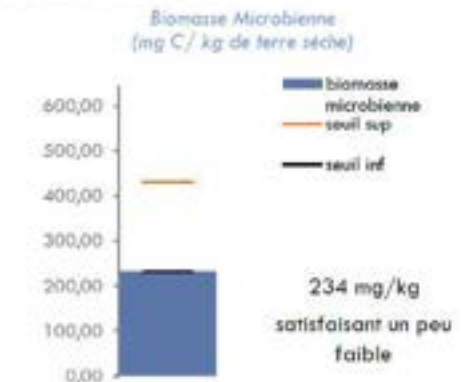
Modalités étudiées et notations

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL

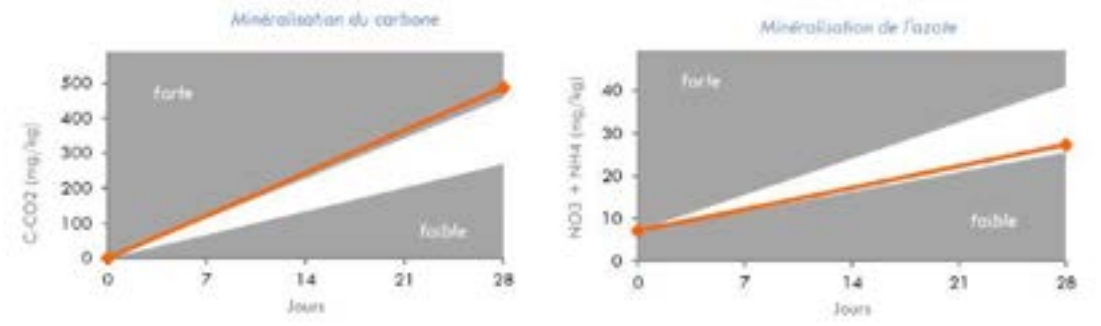


Carbone	Biomasse Microbienne (BM)	
g / kg terre	mg C / kg terre	en % C
14,3	234	1,6
satisfaisant	satisfaisant un peu faible	faible

Éléments minéraux stockés dans la BM (calculés en kg/ha)				
N	P	K	Ca	Mg
67	75	84	9	9



✓ ACTIVITÉS MICROBIOLOGIQUES MINÉRALISATRICES DE C et N : dégradabilité de la MO



BILAN DES ÉLÉMENTS MINÉRALISÉS

CARBONE				AZOTE				
C organique (g/kg TS)	C minéralisé (mg/kg/28)	Indice de minéralisation (%)	Cv/BM	N total (g/kg)	N minéralisé (mg/kg/28)	Indice de minéralisation (N/min)	Fixation annuelle N (t)	Reliquat (t)
14,3	487,5	3,4	74,4	1,2	20,2	1,7	84,0	19,7
satisfaisant	fort	fort			satisfaisant un peu faible	satisfaisant		

Points forts :

- Statut acido-basique satisfaisant.
- Teneur en MO liée correcte.
- Bonne teneur en MO libre.
- Bon équilibre entre MO liée et MO libre.
- Matières organiques libre à C/N élevé témoignant de MO jeunes encore à évoluer.
- Carbone facilement disponible et minéralisé.

Points Faibles

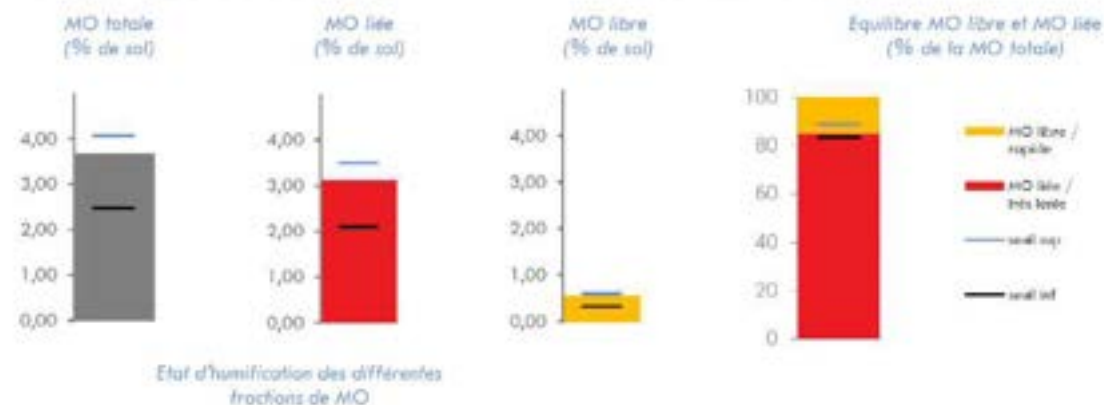
- Biomasse microbienne un peu faible en valeur absolue et très faible en comparaison à la MO présente.
- Potentiel de fourniture azotée un peu faible.
- Faible fertilité minérale.

Propositions d'améliorations:

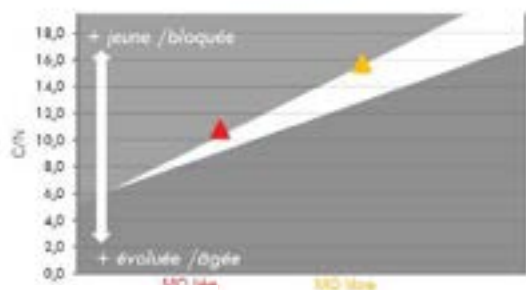
- Améliorer l'état structural pour augmenter la BM
- Préférer des apports de MO fraîches (restitutions des pailles , couverts...) pour entretenir la MO libre et nourrir la BM
- Limiter les apports de compost a fort C/N ils immobilisent l'azote restituées par la luzerne

Modalités étudiées et notations

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL



Etat d'humification des différentes fractions de MO

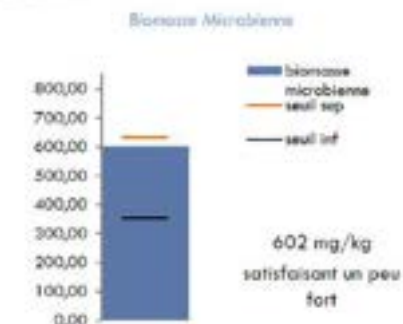


	teneur en % de sol	teneur en % de MO	masse (g/kg)	C/N
MO totale	3,7		1,89	11,3
MO liée	3,1	85	1,68	10,8
MO libre	0,6	16	0,21	18,7

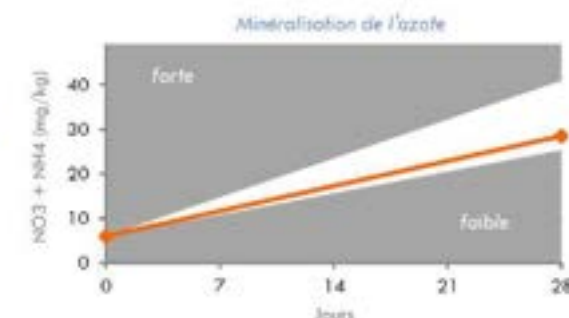
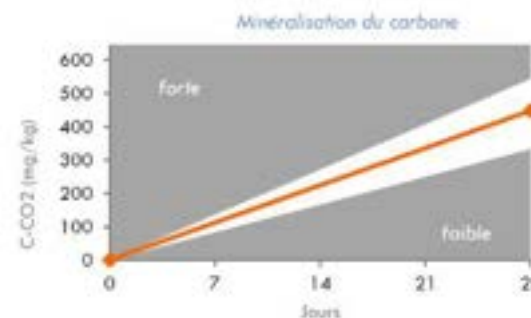
COMPARTIMENT VIVANT: BIOMASSE MICROBIENNE

Carbone		Biomasse Microbienne (BM)	
g/kg terre	g/kg terre	en % C	
31,4	602	3,8	
satisfaisant un peu fort	satisfaisant un peu fort	satisfaisant un peu fort	

Éléments minéraux stockés dans la BM (calculés en kg/ha)				
C	N	P	S	Si
118	122	102	18	18



✓ ACTIVITÉS MICROBIOLOGIQUES MINÉRALISATRICES DE C et N : dégradabilité de la MO



BIAN DES ÉLÉMENTS MINÉRAUX

CARBONE			
C organique (g/kg TS)	C minéralisé (mg/kg/28j)	indice de minéralisation (%)	Ce/Bce
31,4	448,1	2,1	26,6
satisfaisant un peu fort	satisfaisant	satisfaisant un peu faible	

AZOTE				
N total (g/kg)	N minéralisé (mg/kg/28j)	indice de minéralisation (%)	Fourniture relative N (U)	Équilibre (U)
1,9	22,5	1,2	59,1	10,5
	satisfaisant un peu faible	satisfaisant un peu faible		

Points forts :

- Pas de contrainte acido basique
- Sol bien pourvu en MO liée
- Teneur en MO libre tout à fait satisfaisante
- Sol vivant avec une biomasse microbienne développée
- Matières organiques de bonne qualité énergétique (riche en carbone actif).

Points Faibles

- Fourniture potentielle d'azote en dessous du potentiel
- Déficit en P et en Mg

Propositions d'améliorations:

- Favoriser des apports de MO à faible C/N
- Préférer des apports de MO fraîches (restitutions des pailles , couverts...) pour entretenir la MO libre et nourrir la BM
- Choisir des apports de compost de déchets verts à faible C/N ou des produits organiques a forte teneur en azote.

Modalités étudiées et notations

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL

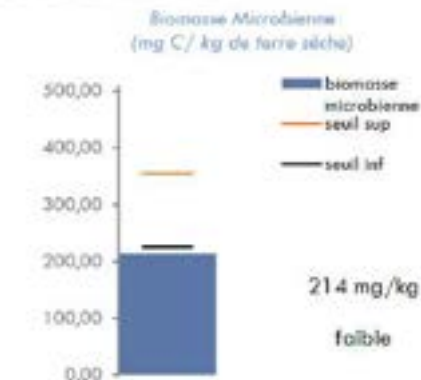


COMPARTIMENT VIVANT: BIOMASSE MICROBIENNE

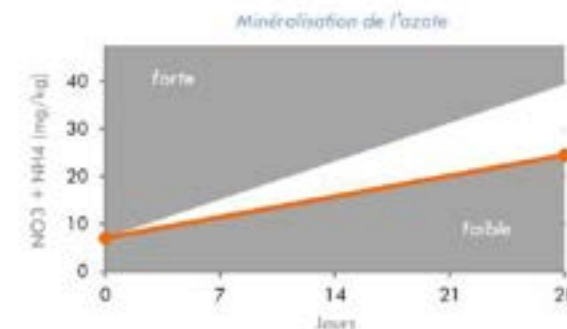
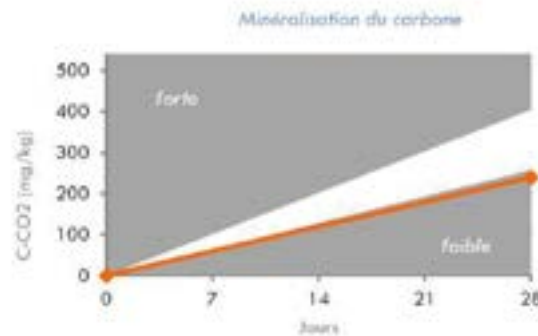
Numéro Labo 2211-143

Carbone g/kg terre	Biomasse Microbienne (BM)	
	mgC/kg terre	en % C
14,3	214	1,5
satisfaisant un peu fort	faible	très faible

Éléments minéraux stockés dans la BM (calculés en kg/ha)				
N	P	K	Cu	Mg
90	70	39	8	8



✓ ACTIVITÉS MICROBIOLOGIQUES MINÉRALISATRICES DE C et N : dégradabilité de la MO



BILAN DES ÉLÉMENTS MINÉRALISÉS

CARBONE				AZOTE				
C organique (g/kg TS)	C minéralisé (mg/kg/28)	Indice de minéralisation (%)	Cu/BM	N total (g/kg)	N minéralisé (mg/kg/28)	Indice de minéralisation (%total)	Fourniture sensible N (U)	Reliquat (U)
14,5	280,0	1,7	40,0	1,3	17,4	1,4	73,1	19,8
satisfaisant un peu fort	faible	faible			faible	satisfaisant un peu faible		

Points forts :

- Sol profond.
- Teneur en MO liée supérieure à la normale.
- Matières organiques libres jeunes et avec beaucoup de carbone comparé à l'azote.
- Fertilité minérale satisfaisante.

Points Faibles

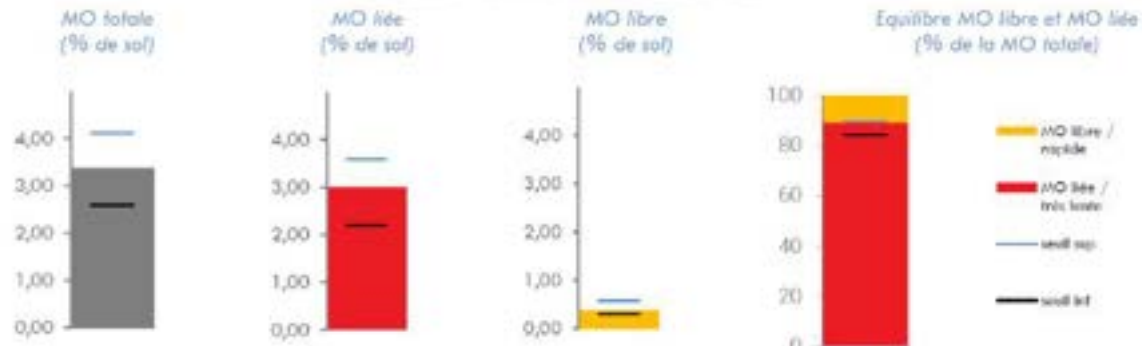
- Teneur en MO libre faible dans notre référentiel.
- Déséquilibre dans les compartiments MO libre/liée en faveur de la liée.
- Biomasse microbienne faible en valeur absolue et très faible en proportion de la MO.
- Minéralisation de la MO faible (peu riche en éléments rapidement assimilables).
- Déficit en azote minéralisable.

Propositions d'améliorations:

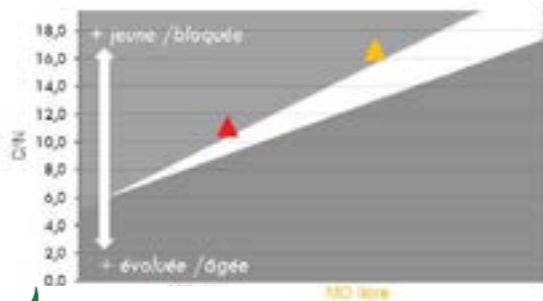
- Améliorer l'état structural pour augmenter la BM
- Préférer des apports de MO fraîches (restitutions des pailles , couverts...) pour entretenir la MO libre et nourrir la BM
- Favoriser des apports de fumiers 20t/an pendant 3 ans
- Mettre de l'azote dans le système via des couverts à base de légumineuses

Modalités étudiées et notations

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL



Etat d'humification des différentes fractions de MO

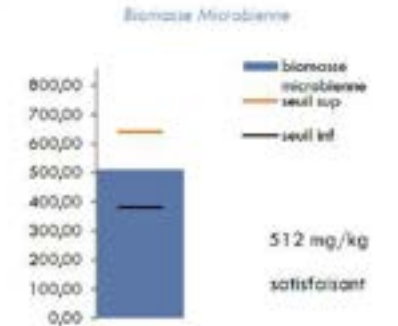


	teneur en % de sol	teneur en % de MO	teneur (g/kg)	C/N
MO totale	3,4		1,70	11,3
MO liée	3,0	89	1,57	11,1
MO libre	0,4	11	0,13	16,6

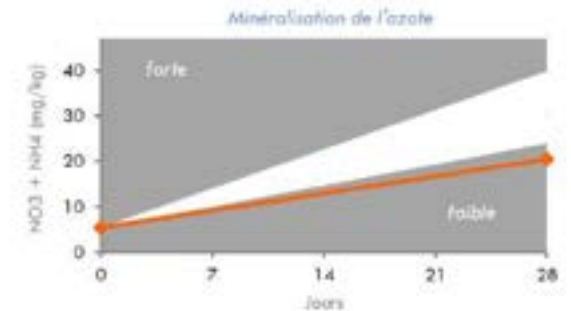
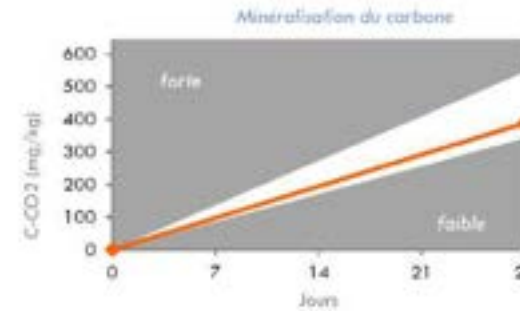
COMPARTIMENT VIVANT: BIOMASSE MICROBIENNE

Carbone	Biomasse microbienne (B ₀)	
	en C (g/kg)	en % C
19,6	383	2,6
satisfaisant	satisfaisant	satisfaisant

Éléments minéraux stockés dans la BM (calculés en kg/kg)				
N	P	K	Ca	Mg
136	108	89	13	13



✓ ACTIVITÉS MICROBIOLOGIQUES MINÉRALISATRICES DE C et N : dégradabilité de la MO



BILAN DES ÉLÉMENTS MINÉRALISÉS

CARBONE			
C organique (g/kg TS)	C minéralisé (mg/kg/28)	indice de minéralisation (%)	C ₀ /B ₀
19,6	388,1	2,0	27,1
satisfaisant	satisfaisant en peu faible	satisfaisant en peu faible	

AZOTE				
N total (g/kg)	N minéralisé (mg/kg/28)	indice de minéralisation (%)	Fraction retenue N (2)	Facteur (3)
1,7	15,0	0,9	29,9	9,7
	faible	faible		

Système 2 AC

Points forts :

- Contexte argileux calcaire, protecteur pour la Biomasse microbienne
- Pas de contrainte acido basique
- Bon stock de MO liée
- Matières organiques libres jeunes et avec beaucoup de carbone comparé à l'azote
- Biomasse microbienne bien développée et active

Points Faibles

- Teneur juste satisfaisante en MO libre
- Peu de réserve en MO facilement digestible
- Déficit en azote minéralisable
- Déficit en Mg.

Propositions d'améliorations:

- Préférer des apports de matières riches en carbone labile libérant facilement de l'azote
- Augmenter de 0.1pts de MO Libre envisager un apport de fumiers 25t/ha ou « 10t de MS via un couvert de fèveroles »
- Mettre de l'azote et de la MO libre dans le système via des couverts à base de légumineuses 3-4 t de MS/ha/an ou l'équivalent en paille et fumier.

ITINERAIRE TECHNIQUE Système 1

Campagne: 2022

Culture : BTH AB
Surface : 14.83 ha
Précédent : Luzerne

Implantation:

19/11/21

Travail du sol :

15/10/2021 - Labour

30/10/2021 – Herse Rotative

Semis :

19/11/21

Energo 400 gr/m²

Récolte: 08/07/2022



Campagne 2023 prévisionnel

Culture : Triticale
Surface 14.83ha
Variété :
Précédent Blé

Un écart est constaté entre prévisionnel et la culture implanté qui sera de l'épeautre du fait de l'implantation de triticale dans le système 2.

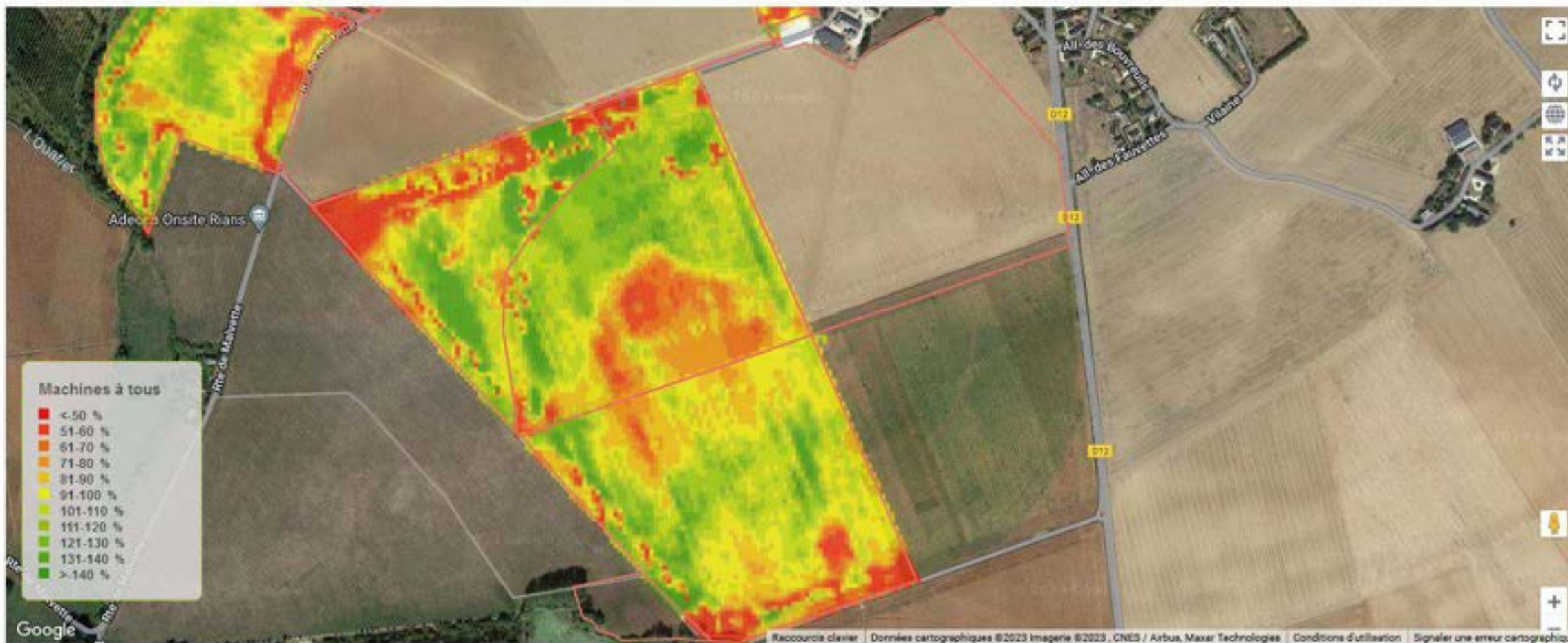
Carte de rendement Blé 2022

System 1



Répartition Rendement Blé 2022

Système 1



ITINERAIRE TECHNIQUE Système 2

Campagne: 2022

Culture : COLZA AB

Surface : 19,71 ha

Précédent : Haricots

Objectif de rendt : 30 qx

Implantation:

25/08/21

Travail du sol :

10/07/2021 - Actisol

01/08/2021 - DI

Semis :

25/08/2021

LG Aviron 37 gr/m²

Fertilisation :

15/08/2021

Compost champignonnière

6,00 t

Désherbage :

Binage le 15/10/2021

Binage le 15/02/2022

Récolte: 26/06/2022



Campagne 2023 prévisionnel après échanges avec l'agriculteur le 05/09/2022

Culture : Blé

Surface 19,71 ha

Variété :

Précédent : Colza AB

Un écart est constaté entre prévisionnel et la culture implanté qui sera du triticales en raison d'une proposition de contrat de semence de triticales.

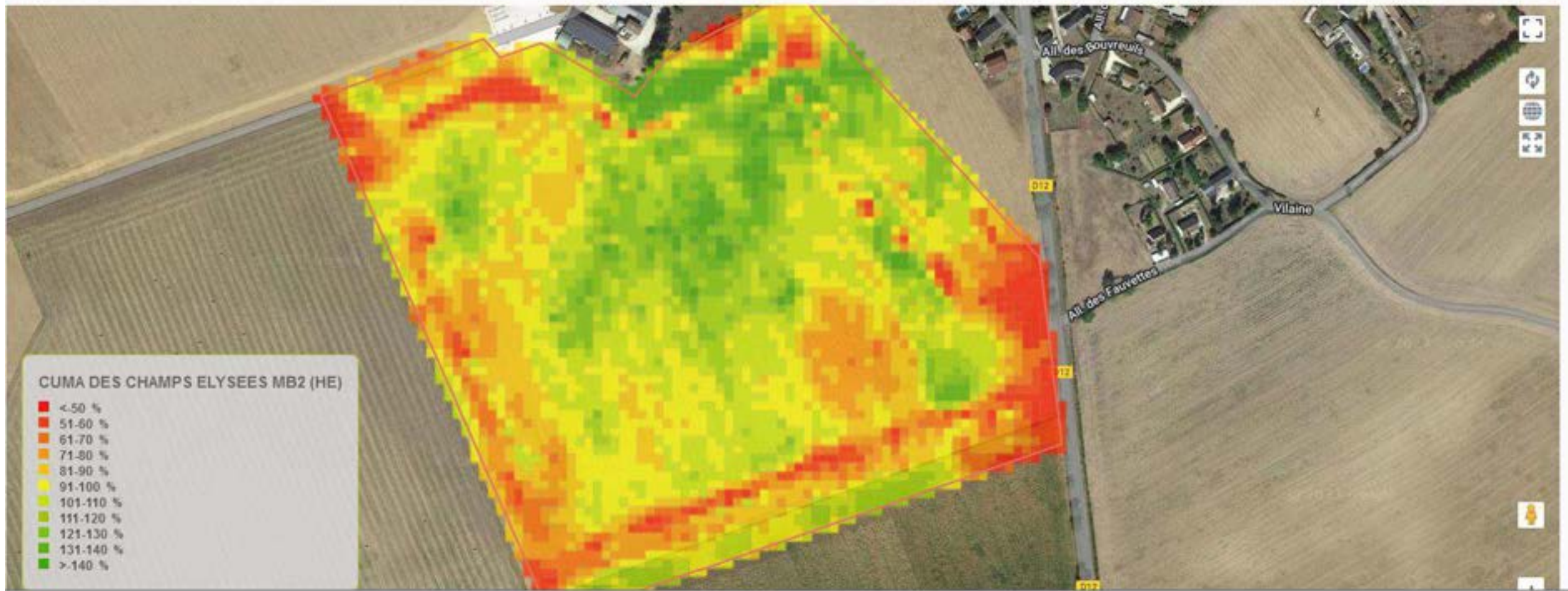
Carte de rendement colza 2022

Système 2



Répartition Rendement Colza 2022

Système 2



ITINERAIRE TECHNIQUE Système 1

Campagne 2023

Culture : Grand Epeautre

Surface: 14,83 ha

Précédent: Blé tendre AB

Rdt objectif: 4,00 t

Travail du sol:

09/10/2022 Vibro till 14,83

28/10/2022 Vibro nh 14,83

30/10/2022 Vibro nh 14,83

16/02/2023 Houe rotative 14,83

20/07/2023 Rubin 14,83

02/08/2023 Actisol 14,83

Semis:

03/11/2022

Zollernspelz

Fertilisation:

Aucune fertilisation sur la parcelle

Récolte:

19/07/2023



Campagne 2024

Culture : Haricot vert

Surface: 14,83 ha

Précédent: Grand Epeautre

Rdt objectif: 11,00 t

Travail du sol :

28/08/2023 Actisol 14,83

Semis / Plantation:

28/08/2023

Empress

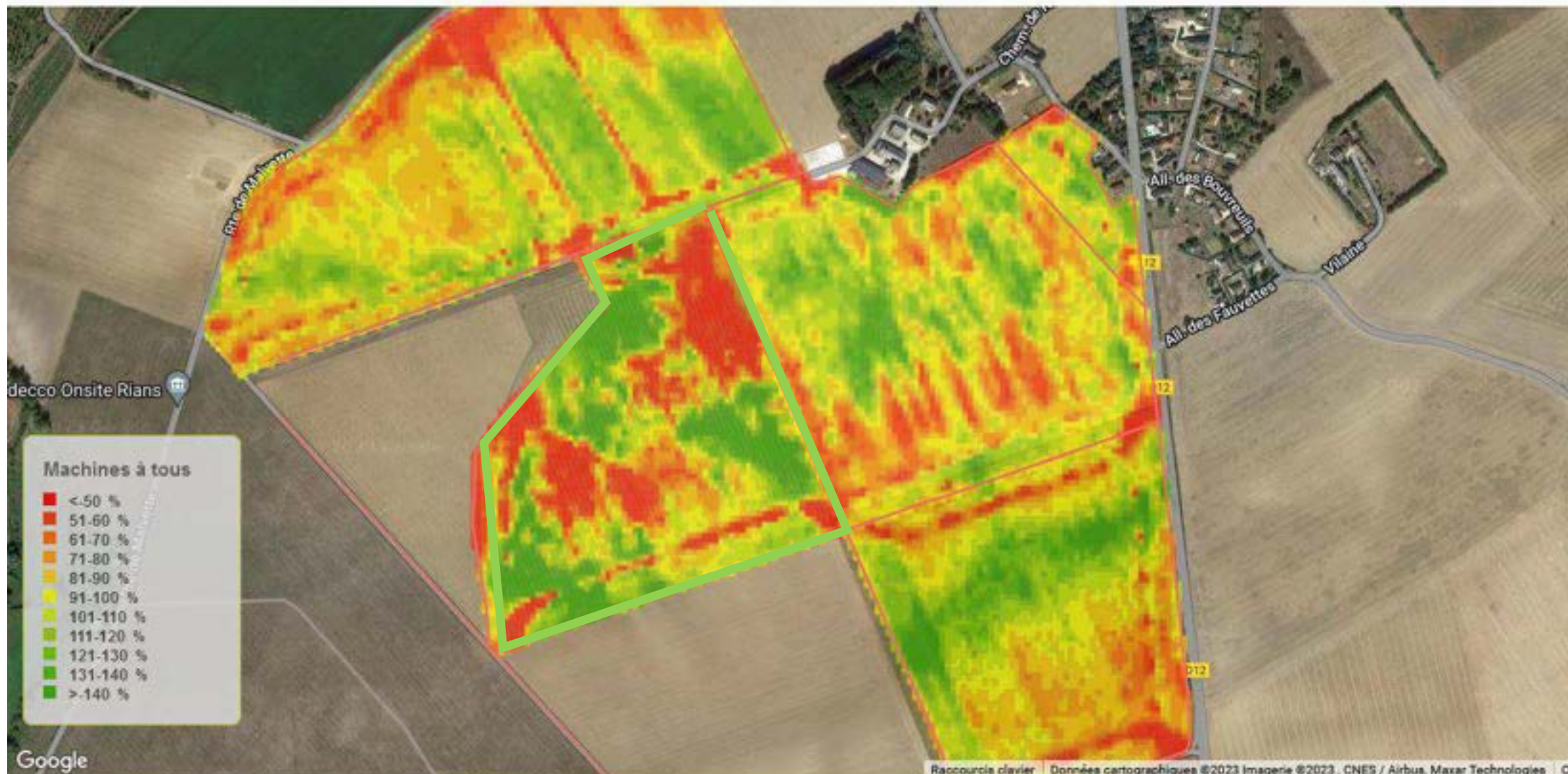
Rubin

Fertilisation:

Aucune fertilisation sur la parcelle

Récolte: Non récolté Broyage le 15/10/2023

Rendement 2023 épeautre Système 1



ITINERAIRE TECHNIQUE Système 2

Campagne: 2023

Culture : Triticale AB

Surface : 19,71 ha

Variété : Ramdam Rdt objectif 40,00 q

Précédent : Colza AB

Implantation:

10/11/2022

Travail du sol :

10/11/2022 - Labour

16/02/2023 - Houe rotative

18/07/2023 -Actisol

Semis :

10/11/2022

Ramdam 47,0 350,00 gr/m²

Fertilisation :

21/09/2022

Compost champignonnière

6,00 t

Récolte: 11/07/2023



Campagne 2024

Culture : Maïs AB

Surface 19,71 ha

Variété :

Précédent Triticale AB

Implantation couvert:

24/08/2023

Travail du sol:

14/08/2023 Actisol 19,71

Semis / Plantation:

24/08/2023

AXEL 20,00

Fertilisation:

21/08/2023

Compost champignonnière

5,00 t

Carto rendement 2023 triticales Système 2



Répartition Rendement 2023 triticales Système 2



Bilan sur les rendements des deux premières récoltes

2022

Les rendements 2022 restent corrélés au potentiel des deux zones de sol quelque soit le type de sol. Les conditions de fin de cycle ont été favorable au remplissage.

Le colza peu présent dans le système 2 a exprimé un très bon potentiel 28 qx/ha.

Le blé de luzerne du système 1 a lui aussi exprimé son potentiel avec un niveau de rendement supérieur à 40 qx/ha



2023

Les rendements 2023 restent corrélés au type de sol pour la parcelle du système 2. Le triticales a exprimé son potentiel a hauteur de 40 qx/ha

Pour la le système 1 la culture d'épeautre a été impactée par une attaque de virose qui a réduit de façon aléatoire la productivité de la parcelle.

Le niveau de rendement est inférieur a 20 qx/ha.

Bilan de l'essai variétés blés durs croisés fertilisation azotée

Objectifs de l'essai

- Tester différentes variétés de blés durs semées au printemps croisées avec différentes modalités de fertilisation organique (apport au semis et/ou en végétation) dans un double objectif rendement / qualité.



Contexte de l'essai



Essai azote bio blé dur

campagne 2023

Bernard DORE
OUCQUES

Objectifs de l'essai



Tester différentes variétés de blés durs croisées avec différentes modalités de fertilisation organique (apport au semis et/ou en végétation) dans une parcelle conduite en agriculture biologique .

Itinéraire Technique Cultural

Conditions de culture

Type de sol :	Limon argileux	Précédent :	pomme de terre
Profondeur :	80 cm	Variété :	but de l'essai
Argile :	25%	Date de semis :	08/02/23
Préparation sol :	labour	Date de récolte :	13/07/23
Mode de semis :	combiné herse totale semoir		

Fumure minérale et organique

But de l'essai

Total exprimé en unités disponibles.

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SO ₃
0	0	0	0

Traitements phytosanitaires

☒ **Herbicide**

pas de désherbage

☒ **Irrigation**

non

Commentaires sur le déroulement de l'essai

- Reliquat azoté sortie hiver : 15 u



Modalités testées

4 variétés de blé dur

- RGT VOILUR
- ANVERGUR
- RGT KAPSUR
- SURMESUR

- Protocole des apports d'azote

témoin sans azote

Bouchons de farine de viande 60 u au semis

Bouchons de farine de viande 60 u à 2 nœuds

Bouchons de farine de viande 60 u au semis + 60 u à 2 nœuds

- Composition des produits testés

bouchon farine de viande

10 % N + 5% P

600 €/t

- Dates d'épandage

pluies dans les 3 semaines a suivre

pluies jusqu'au 15 juin

apport semis le 7/2

4 mm

186 mm

apport 2 nœuds le 13/4

40 mm

85 mm

Essai blé dur de printemps 2023 : rendements

Modalités		Rendement moyen	Groupes homogènes	Indice de rendement	Humidité %	PS
variétés	apport d'azote	q/ha aux normes	Newman-Keuls 5 %			
ANVERGUR	60 u au semis	61,1	A	125,0	14,6	81
RGT VOILUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	57,5	A B	117,8	15,2	76
RGT KAPSUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	57,0	A B	116,7	14,9	80
RGT VOILUR	60 u au semis	54,9	A B C	112,4	14,5	79
RGT KAPSUR	60 u au semis	53,8	A B C D	110,0	14,6	81
ANVERGUR	Témoin non fertilisé	50,5	B C D E	103,4	15,0	80
ANVERGUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	49,5	B C D E	101,2	15,1	80
RGT VOILUR	60 u à 2 nœuds	47,2	C D E	96,6	15,0	78
RGT KAPSUR	60 u à 2 nœuds	46,9	C D E	96,0	15,0	80
RGT KAPSUR	Témoin non fertilisé	46,8	C D E	95,8	14,7	81
RGT VOILUR	Témoin non fertilisé	45,1	D E	92,4	14,6	79
SURMESUR	60 u au semis	42,3	E F	86,6	14,1	82
SURMESUR	60 u à 2 nœuds	36,1	F	73,9	14,8	79
SURMESUR	Témoin non fertilisé	35,2	F	72,1	14,5	81
mélange ANVERGUR + SURMESUR Témoin non fertilisé		42,5			14,6	81

MOYENNE : 48,9 q/ha

Type d'essai : blocs Ecart type rendement : 3,4 q
 Nb modalités : 12 le variation rendement : 7,0 %
 Nb répétitions : 4 Test F : HS entre modalités azote
 Hypothèse nulle : rejetée à 5% HS entre blocs
 NS pour non significatif, S pour significatif, HS pour hautement significatif

Essai blé dur de printemps 2023 : protéines

Modalités		Protéines %	Groupes homogènes N-Keuls 5 %	Marge /témoin blé dur vendu 500 €/t
variétés	apport d'azote			
ANVERGUR	60 u au semis	10,6	G H	162
RGT VOILUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	10,7	E F G H	-114
RGT KAPSUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	11,7	C D	-225
RGT VOILUR	60 u au semis	10,2	H	122
RGT KAPSUR	60 u au semis	11,2	D E F	-20
ANVERGUR	Témoin non fertilisé	10,9	E F G	
ANVERGUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	10,7	E F G H	-788
RGT VOILUR	60 u à 2 nœuds	10,6	F G H	-262
RGT KAPSUR	60 u à 2 nœuds	11,2	D E	-362
RGT KAPSUR	Témoin non fertilisé	11,1	E F G	
RGT VOILUR	Témoin non fertilisé	10,7	E F G H	
SURMESUR	60 u au semis	12,2	B C	-13
SURMESUR	60 u à 2 nœuds	12,8	A	-323
SURMESUR	Témoin non fertilisé	12,6	A B	
mélange ANVERGUR + SURMESUR		Témoin non fertilisé	11,0	

MOYENNE

Ecart type protéines 0,2 q
 Coeff de variation rendement 2,0 %
 Test F HS entre modalités
 NS entre blocs

Essai blé dur de printemps 2023 : notations

MODALITES	COMPOSANTES DE RENDEMENT ET NOTATIONS		
	Nb pieds levés	épis/m ²	Hauteur
	14-mars		en cm
ANVERGUR	60 u au semis	383	68
RGT VOILUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	416	75
RGT KAPSUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	427	69
RGT VOILUR	60 u au semis	380	67
RGT KAPSUR	60 u au semis	397	74
ANVERGUR	Témoin non fertilisé	361	64
ANVERGUR	60 u au semis + 60 à 2 nœuds	356	61
RGT VOILUR	60 u à 2 nœuds	409	64
RGT KAPSUR	60 u à 2 nœuds	412	68
RGT KAPSUR	Témoin non fertilisé	406	65
RGT VOILUR	Témoin non fertilisé	403	62
SURMESUR	60 u au semis	403	64
SURMESUR	60 u à 2 nœuds	402	67
SURMESUR	Témoin non fertilisé	380	66
mélange ANVERGUR + SURMESUR	Témoin non fertilisé	408	68

Essai blé dur de printemps 2023

Variétés	Rendement moyen q/ha aux normes	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %	Indice de rendement	Protéines %	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %
Apport 60 u au semis + 60 u à 2 nœuds	57,3	A	112,0	11,2	A
Apport 60 u au semis	54,3	A	106,2	10,7	B
Apport 60 u à 2 nœuds	47,1	B	92,0	10,9	A B
Témoin	46,0	B	89,9	10,9	B

MOYENNE : 51,2 q/ha

Variétés	Rendement moyen q/ha aux normes	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %	Indice de rendement	Protéines %	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %
ANVERGUR	53,6	A	113,0	10,7	C
RGT VOILUR	49,3	A B	103,9	10,5	C
RGT KAPSUR	49,1	B	103,6	11,1	B
SURMESUR	37,7	C	79,5	12,5	A

MOYENNE : 47,5 q/ha

Type d'essai : blocs
Nb modalités : 12
Nb répétitions : 4
Hypothèse nulle : rejetée à 5%

Ecart type rendement : 3,4 qx
Coeff de variation rendement : 6,7 %
Test F : HS entre modalités azote
HS entre blocs

Ecart type protéines : 0,2 %
Coeff de variation rendement : 2,1 %
Test F : HS entre modalités azote
NS entre blocs


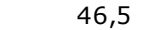
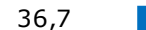
Type d'essai : blocs
Nb modalités : 12
Nb répétitions : 4
Hypothèse nulle : rejetée à 5%

Ecart type rendement : 3,8 qx
Coeff de variation rendement : 7,9 %
Test F : HS entre variétés
NS entre blocs



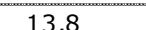

Ecart type protéines : 0,3 %
Coeff de variation rendement : 2,5 %
Test F : HS entre modalités
NS entre blocs



Essai blé dur de printemps rappel résultats 2022

Variétés	Rendement moyen q/ha aux normes	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %	Indice de rendement	Protéines %	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %
Apport 60 u au semis + 60 u à 2 nœuds	46,8 	A	108,0	13,8	A
Apport 60 u au semis	46,5 	A	107,3	12,9	B
Témoin	36,7 	B	84,7	11,7	C

MOYENNE : 43,3 q/ha

Variétés	Rendement moyen q/ha aux normes	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %	Indice de rendement	Protéines %	Groupes homogènes Newman-Keuls 5 %
RGT VOILUR	48,2 	A	111,3	12,0	B
ANVERGUR	47,5 	A	109,6	11,8	B
RGT KAPSUR	41,5 	B	95,9	13,8	A
SURMESUR	36,0 	C	83,2	13,6	A

MOYENNE : 43,3 q/ha

Conclusions

- Cet essai, implanté en sol profond mais non irrigué a été arrosé régulièrement au cours du printemps permettant une bonne expression du potentiel des variétés. La meilleure modalité (ANVERGUR avec 60 unités d'azote au semis) dépasse les 60 q.

Résultats variétés

- Avec un rendement moyen de 47,5 q, des différences significatives sont observées entre variétés.
- Les variétés RGT VOILUR et ANVERGUR sont plus productives que RGT KAPSUR et SURMESUR mais présentent des taux de protéines faibles (<12%) quelle que soit la fertilisation azotée.
- Dans le contexte de l'année, aucune modalité n'atteint 13% de protéines.
- Ces résultats confirment le potentiel des variétés observé en 2022.
- Le rendement du mélange ANVERGUR + SURMESUR non fertilisé est équivalent à la moyenne des variétés en pure. Le taux de protéines est légèrement en dessous de la moyenne.

Résultats des modalités de fertilisation

- L'apport de 60 unités au semis apporte un gain significatif de 8 q mais pas de gain sur le taux de protéines. En 2022 le gain était de 10 q avec 1 point de protéines en plus.
- L'apport unique à 2 nœud réalisé sous forme de bouchons de farines de viande ne procure aucune gain de rendement significatif ni aucun gain de protéines par rapport au témoin sans azote, et ce malgré une pluviométrie correcte (40 mm) dans les 3 semaines suivant l'apport.
- L'apport couplé de 60 unités au semis + 60 unités à 2 nœuds ne procure pas de gain de rendement significatif mais permet de gagner 0,5 point de protéines par rapport à l'apport au semis seul. En 2022, la tendance était la même : pas de gain de rendement mais gain de 1 pt de protéines.

Economiquement, avec un coût des farines d'os de 600 €/t (soit 5 € l'unité d'azote si on ne compte pas le phosphore), seul l'apport au semis sur des variétés productives comme ANVERGUR et RGT VOILUR procure une marge positive en 2023 mais ne permet cependant d'atteindre un taux de protéines correct.

Bilan des essais bactéries fixatrices d'azote dans le Loiret



Objectif :



Tester les bactéries fixatrices d'azote sur le blé tendre et l'orge de printemps en application foliaire

L'azote, produit assez cher, dont la ressource se raréfie avec l'évolution de la réglementation, l'augmentation de l'utilisation des effluents bruts par les méthaniseurs et le contexte sanitaire (grippe aviaire), est le moteur de la production végétal.

La rotation est un levier pour enrichir les sols, la fertilisation également.

Des produits nouveaux sont apparus sur le marché : des bactéries fixatrices d'azote à pulvériser sur le sol ou sur la culture en place. Ces bactéries pourraient donc capter l'azote de l'air et le rendre disponible pour la culture.

Ces produits étant utilisables en bio, nous les avons testés cette année sur une culture d'orge de printemps et de blé tendre d'hiver.





Nom commercial	Bactéries présentes	Firme	Concentration
Presto N (idem Blue N)	Methylobacterium symbioticum	Corteva Agriscience	3x10 ⁷ UFC/g
VIXERAN	Azobacter salinestris	Syngenta	1x10 ⁷ UFC/g

UFC = Unité Formant Colonie

Présentation du Presto N

Presto® N est une solution innovante dans le domaine de la fertilisation azotée. Ce biostimulant est capable de fixer l'azote atmosphérique et de le transformer en azote assimilable par la culture. Cette nouvelle source d'azote est complémentaire aux apports organiques ou minéraux.

Presto® N s'utilise en phase de croissance de la culture et pénètre dans la plante via les stomates. Lors de la pulvérisation, la bactérie est attirée par le méthanol et pénètre dans la plante dans les 3 heures post application. La colonisation de l'ensemble des parties aériennes est effective dans un délai de 7 jours ; la fixation d'azote peut alors commencer.

Pour les céréales à paille, le potentiel de fixation d'azote attendu est de 30 unités (Résultats CORTEVA - En situation expérimentale avec azote limitant et bonnes conditions de colonisation de la bactérie).

Dose homologuée 333 g/ha

Nombre d'applications : 2 applications maximum par an

Stade d'application : Entre BBCH 14 à 31 (épis 1 cm à 1 nœud)

Présentation du Vixeran

VIXERAN est une formulation homologuée à base de bactéries qui fixent l'azote de l'air aux niveaux foliaire et racinaire afin de le restituer à la plante sous forme assimilable pour permettre aux agriculteurs de réduire et/ou optimiser leur fertilisation azotée.

Dose 50 g/ha (5x10⁸ UFC/ha)

Stade d'application : à partir d'épi 1 cm



Pour les deux produits, le gain maximum annoncé en équivalent azote est d'une trentaine d'unités. C'est pourquoi les produits ont été comparé à une application de 36 uN en plus de la fertilisation réalisée par l'agriculteur.

L'azote organique a été apportée sous forme d'Orgamax (12-0-3) à raison de 300 kg/ha. Cette source d'azote a été choisie pour sa facilité d'utilisation.

Sur l'orge de printemps, une modalité avec de l'azote organique sous forme de farine de viande a été ajoutée, car l'apport a été réalisé sur un stade plus précoce que le blé. Une forme d'azote fonctionnant moins rapidement que l'Orgamax était donc envisageable

Ce protocole est critiquable car l'apport d'Orgamax n'est d'une part plus reproductible pour les années à venir (arrêt des engrais perlés en bio), et d'autre part, ils apportent une grande quantité de soufre (29% de SO₃), qui joue également un rôle dans l'efficacité de la fertilisation azoté : pour connaître la part potentiel de gain de rendement liée au soufre, une modalité avec apport de Kiéserite aurait été bienvenue.

Présentation des essais

Organisme	CA 45	CA45
Lieu	Saint Germain des Prés	Saint Firmin des Bois
Agriculteur	GIBERT Cédric	GIBERT Cédric
Culture	Blé tendre d'hiver	Orge de printemps
Type de sol	Limon argilo sableux à silex	Limon argilo sableux à silex
Précédent	Sarrasin	féverole
Date semis	29 octobre	16 novembre
RSH	25	42
Fertilisation	60 uN (orgamax)	60 uN (10-3-1)
irrigation	non	non
Modalités	4	5
Rdt moy	30,38	29,31
Écart type	2,15	1,97
CV	7,10	6,7
Prot moy	9,77	8,3

Résultats sur blé tendre

Modalités	Rendement	Groupe homogène	Taux de protéines	Groupe homogène	PS	Groupe homogène
Fertilisation	30,8	NS	10,2	a.	83,6	NS
Témoin	30,5	NS	9,7	ab	83,6	NS
VIXERAN	29,2	NS	9,6	.b	83,5	NS
Presto N	31,0	NS	9,57	.b	83,4	NS

Résultats sur orge de printemps

Modalités	Rendement	Groupe homogène	Taux de protéines	Groupe homogène	PS	Groupe homogène	calibrage	Groupe homogène
ORGAMAX	36,3	a.	8,6	NS	68,7	..c	42,2	.bc
ORGA'VIO	29,4	.b	8,4	NS	67,6	.bc	34,3	..c
Témoin	27,9	.b	8,1	NS	70,9	ab.	55,9	ab.
VIXERAN	26,8	.b	8,2	NS	70,9	a..	57,7	a..
Presto N	26,6	.b	8,1	NS	70,9	a..	49,8	ab.

Une deuxième analyse statistique a été réalisée en ne comparant que les applications de bactéries comparées au témoin, car les mesures réalisées sur les deux modalités fertilisées étaient très variables d'un bloc à l'autre et « faussait » les résultats.

Modalités	Rendement	Groupe homogène	Taux de protéines	Groupe homogène	PS	Groupe homogène	calibrage	Groupe homogène
VIXERAN	27,9	a..	8,2	NS	70,3	NS	57,7	NS
Témoin	26,8	.b.	8,1	NS	70,9	NS	55,9	NS
Presto N	26,2	..c	8,1	NS	70,9	NS	49,8	NS

Résultats économiques

Orge de printemps

Orge de printemps de brasserie : 390 €/t

Orge de printemps fourragère : 220 €/t

Modalités	Rendement	Taux de protéines	PS	calibrage	dose	prix unitaire	données en €/ha				
							coût	coût application	coût total	produit fourrager	gain
ORGAMAX	36,3	8,6	68,7	42,2	0,3	630	189	8	197	351	-68
ORGA'VIO	29,4	8,4	67,6	34,3	0,3	450	135	8	143	259	-160
Témoin	27,9	8,1	70,9	55,9			0		0	419	
VIXERAN	26,8	8,2	70,9	57,7	0,05	760	38	8	46	421	2
Presto N	26,6	8,1	70,9	49,8	0,33	100	33,3	8	41,3	336	-83

Blé tendre d'hiver

Blé tendre fourrager : 235 €/ (toutes les modalités présentent des taux de protéines inférieures à 11)

Modalités	Rendement	Taux de protéines	PS	dose	prix unitaire	données en €/ha				
						coût	coût application	coût total	produit fourrager	gain
Fertilisation	30,8	10,2	83,6	0,3	630	189	8	197	724	-190
Témoin	30,5	9,7	83,6					0	717	0
VIXERAN	29,2	9,6	83,5	0,05	760	38	8	46	686	-77
Presto N	31	9,57	83,4	0,333	100	33	8	41	729	-30

Conclusions

Dans les deux essais, les apports de bactéries n'ont pas montré d'intérêt économique sur les gains et rendement ou en qualité (taux de protéines, calibrage).

Dans le blé, l'effet de la fertilisation a été assez faible également, ce qui peut s'expliquer par un apport à un stade tardif (presque 2 nœuds), alors que pour l'orge de printemps, les apports d'azote ont été réalisés au tallage : apportée à ce stade, les apports de fertilisants organiques sous forme d'Orgamax ont permis un gain de rendement significatif.

Sur ce même essai, on retrouve un petit effet bénéfique du Vixeran sur le rendement (uniquement visible statistiquement si on retire les parcelles fertilisées).

Une deuxième année d'expérimentation de ces produits est prévue afin de valider l'intérêt ou l'inutilité de ces produits.



Résultats essai variétés anciennes blé bio Eure-et-Loir



Objectifs et points essentiels

- Évaluer des variétés anciennes de blé qui n'ont pas de références locales. rapport productivité / teneur en protéine.
- Évaluer et prendre en compte la sensibilité aux maladies des variétés.
- Évaluer le pouvoir couvrant, les hauteurs et la sensibilité à la verse des variétés
- Evaluer les qualités boulangères des variétés



Présentation de l'essai

Organisme	CA 28
Lieu	Trancrainville
Agriculteur	David Eymard
Type de sol	Limon argileux profond sur calcaire
Précédent	Pois fourrager
Date semis	14 novembre
RSH (UN)	108
Fertilisation	2,5 T/ha compost de fientes de volailles (=52 UN)
Irrigation	Non
Modalités	11 variétés 4 répétitions
Rdt moy (q/ha)	42,9
Écart type Résiduel	3,6
CVR	8,4
Prot moy (%)	13,8



• Résultats de l'essai

*variétés témoins

Variétés	Rendements à 15% d'humidité	Groupes Homogènes	Tx de prot.	Hauteur (cm)	Sensibilité				Pouvoir Couvrant
					Rouille J	Rouille B	Septo.	Verse	
Geny*	66,85	A	15,4	100					++
Lennox*	57,31	B	11,6	100					++
Vilmorin 27	49,46	BC	12,5	140					+
Togano*	48,04	CD	14,7	100					+
Mégamax	43,67	CDE	14	100-170					+
Poulard	40,03	DEF	14	100-170					++
Rouge de St Laud	36,25	EFG	14,6	150					++
Barbu Autrichien	33,81	FG	13	120					-
Meunier d'APT	33,64	FG	14	170					-
Hautes Pyrénées	32,15	FG	15	170					+
Dattel	30,52	G	12,8	170					++



Détails du rendement

***variétés témoins**

Variétés	Rendements	Pieds/m ²	Épis/m ²	Grains/m ²	PMG
Geny*	66,85	295	1018	14 000	48
Lennox*	57,31	280	1074	15 800	36
Vilmorin 27	49,46	162	778	11 000	45
Togano*	48,04	318	1026	11 500	42
Mégamax	43,67	191	834	10 600	41
Poulard	40,03	218	784	9 700	41
Rouge de St Laud	36,25	251	968	9 400	38
Barbu Autrichien	33,81	240	629	9 100	37
Meunier d'APT	33,64	215	916	10 200	33
Hautes Pyrénées	32,15	268	696	9 000	36
Dattel	30,52	218	874	8 300	37



Temps de Chute de Hagberg :

- Les TCH sont tous supérieurs à 180
- Les qualités boulangères des variétés doivent encore être évaluées

Variétés	TCH
Geny*	319
Lennox*	374
Vilmorin 27	338
Togano*	387
Mégamax	360
Poulard	400
Rouge de St Laud	399
Barbu Autrichien	367
Meunier d'APT	348
Hautes Pyrénées	374
Dattel	368



Conclusion

- Grandes variations de rendements entre les modalités : de 31 à 67 q/ha.
- Les variétés Vilmorin 27, Megamax et Poulard ont des rendements équivalents à au moins l'un des témoins
- Cependant Megamax et Poulard ont montré une très forte sensibilité à la Rouille Jaune
- Parmi les autres variétés, Rouge de St Laud et Barbu Autrichien montrent peu de sensibilité aux maladies et à la verse (excepté la rouille brune, une maladie moins problématique que les autres). Elles ont des potentiels de rendement plus faibles mais dans un contexte favorable comme celui-ci (bonne réserve utile et bonne fourniture en azote) ceux-ci restent acceptables





Partenaires des essais :



BILAN DE CAMPAGNE 2022-2023

Essais systèmes Bio
Ferme de la Saussaye

Bilan réalisé par :
Delphine BARBERIS
Ferme de La Saussaye
Chambre d'agriculture 28



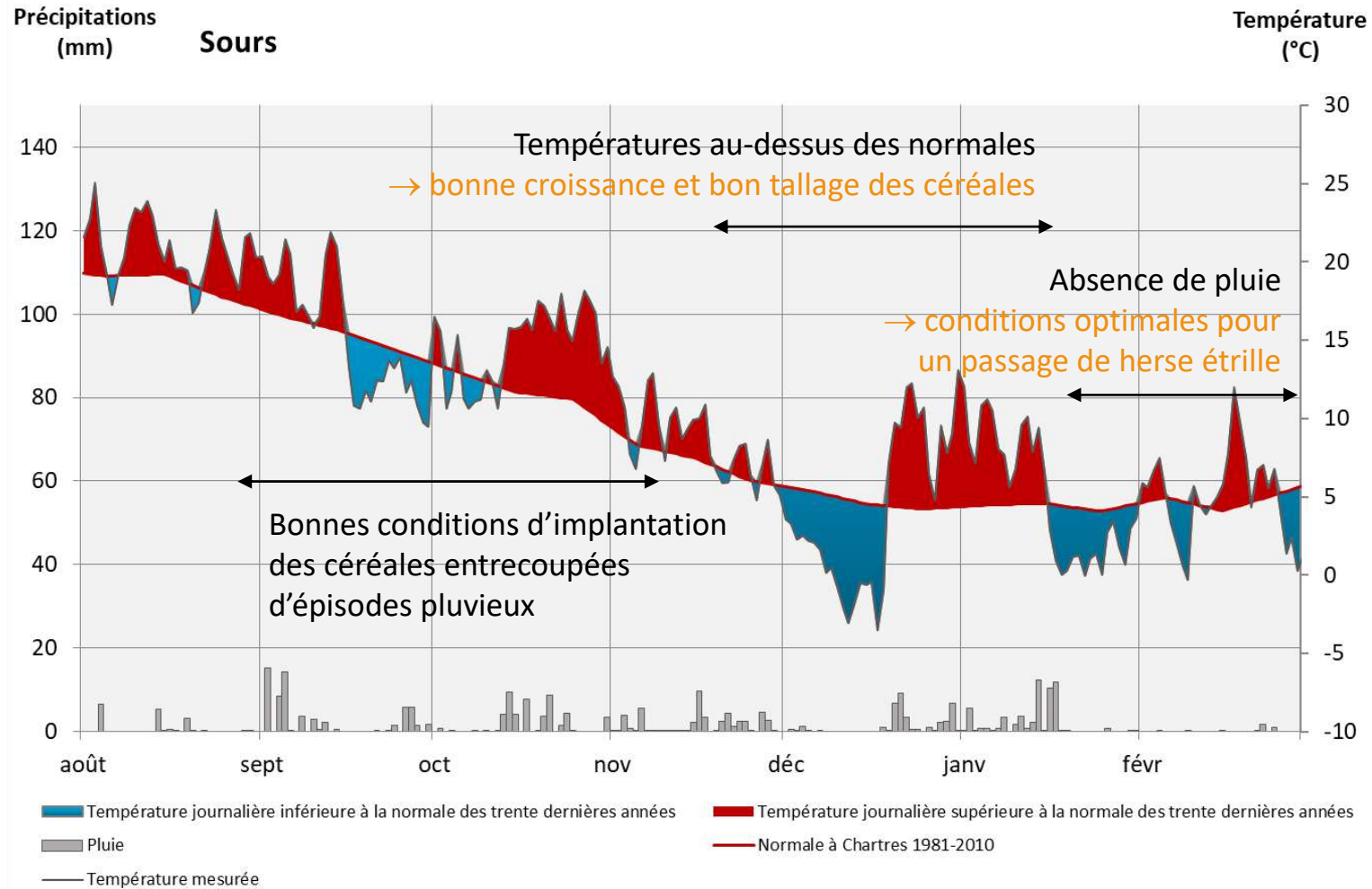


Bilan Agrométéorologique

Campagne 2022-2023

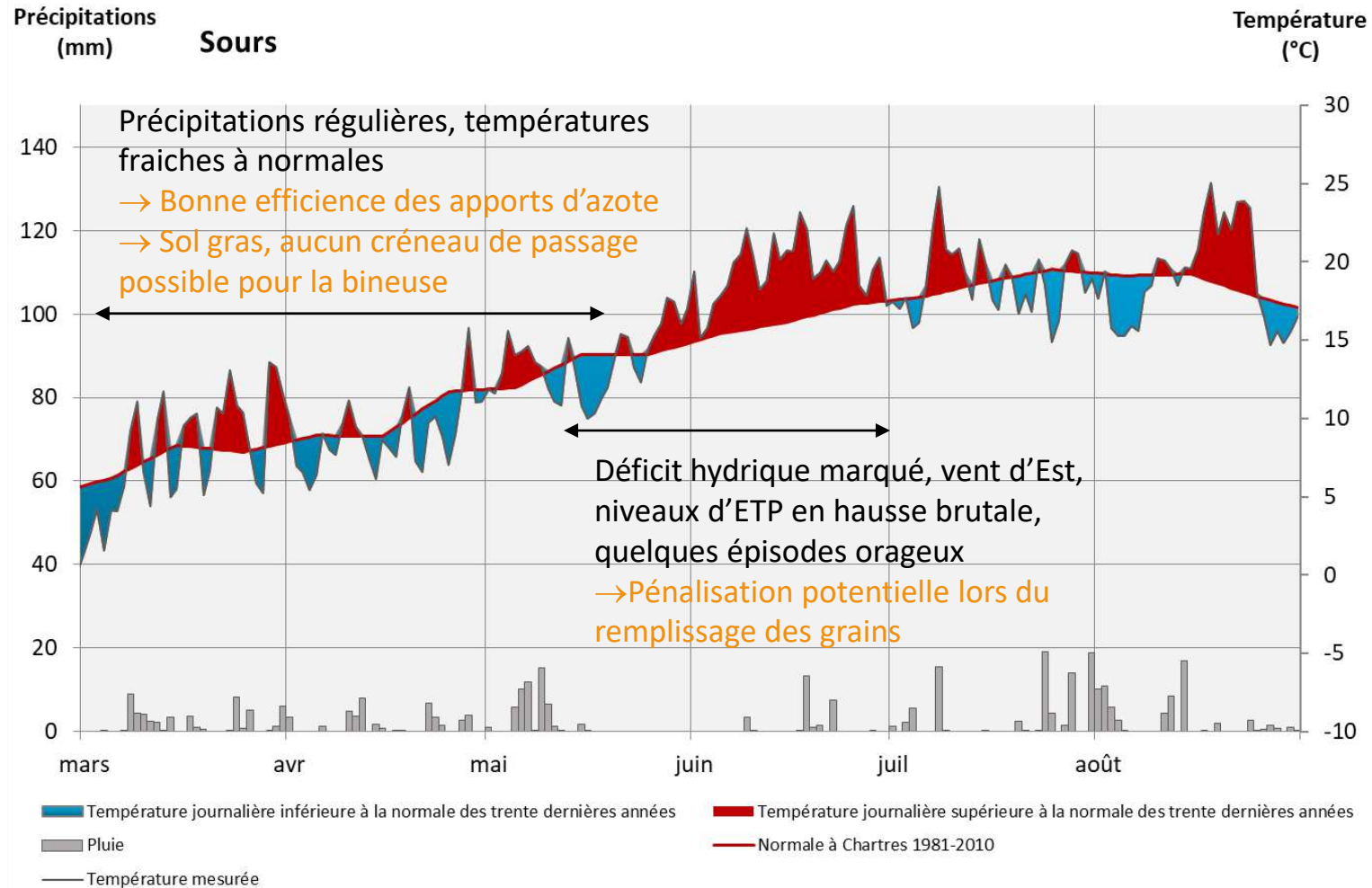


Août 2022 à février 2023





Mars 2023 à août 2023



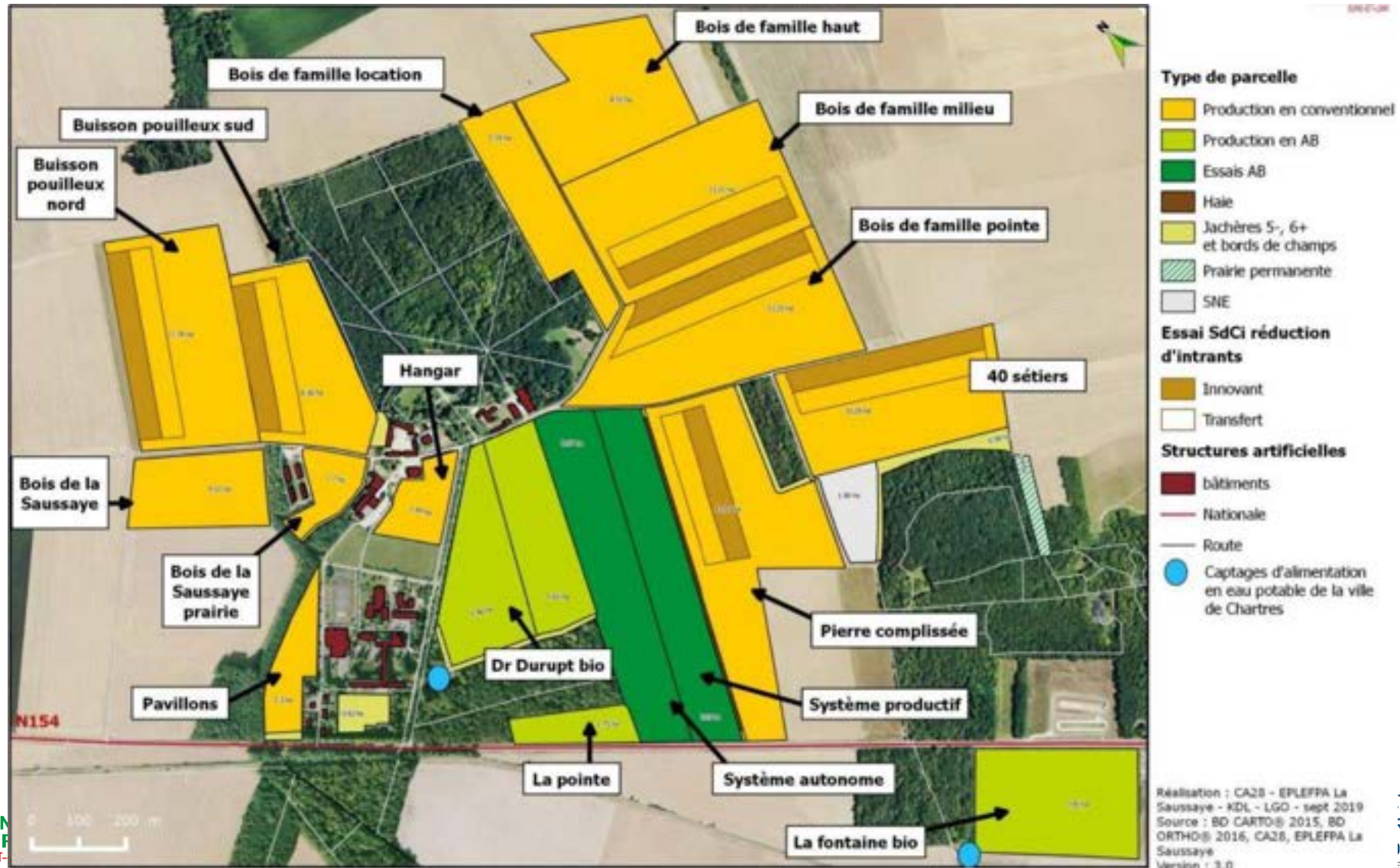


Bilan agronomique annuel des essais systèmes

Campagne 2022-2023

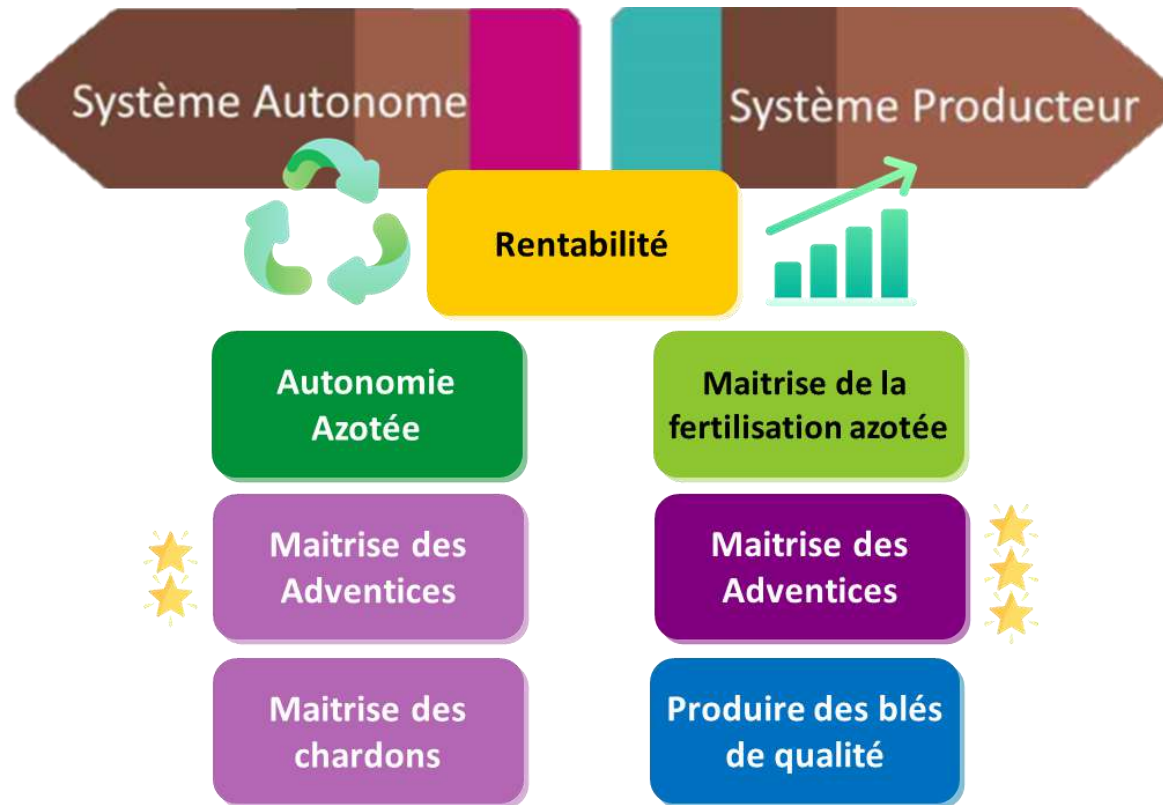


Localisation des essais sur la Ferme de la Saussaye





Objectifs des essais AB



★ Les étoiles indiquent le niveau d'exigence pour chaque objectif. Une plus grande maîtrise des adventices est attendue dans le Système Producteur.



Légendes



Système Autonome

Luzerne
(Récolte 2023)



Système Productif

Triticale
(Récolte 2023)

Epi 1 cm

Stade culture principale

246 pieds/m² Composantes mesurées



Semis



Opération culturale

(hors semis, récolte et fertilisation)
Ex : travail du sol, désherbage méca



Récolte



Engrais (azote, kieserite ...)



Point de vigilance

Symboles réalisés par Freepik pour Flaticon www.flaticon.com
Crédits photos : Pierre Minsat, Delphine Barberis, Ferme de La Saussaye



Systeme Autonome

Luzerne – Récolte 2023



Succession culturale



Méteil
Sorgho
2019



Fév. H
2020



Blé H
2021



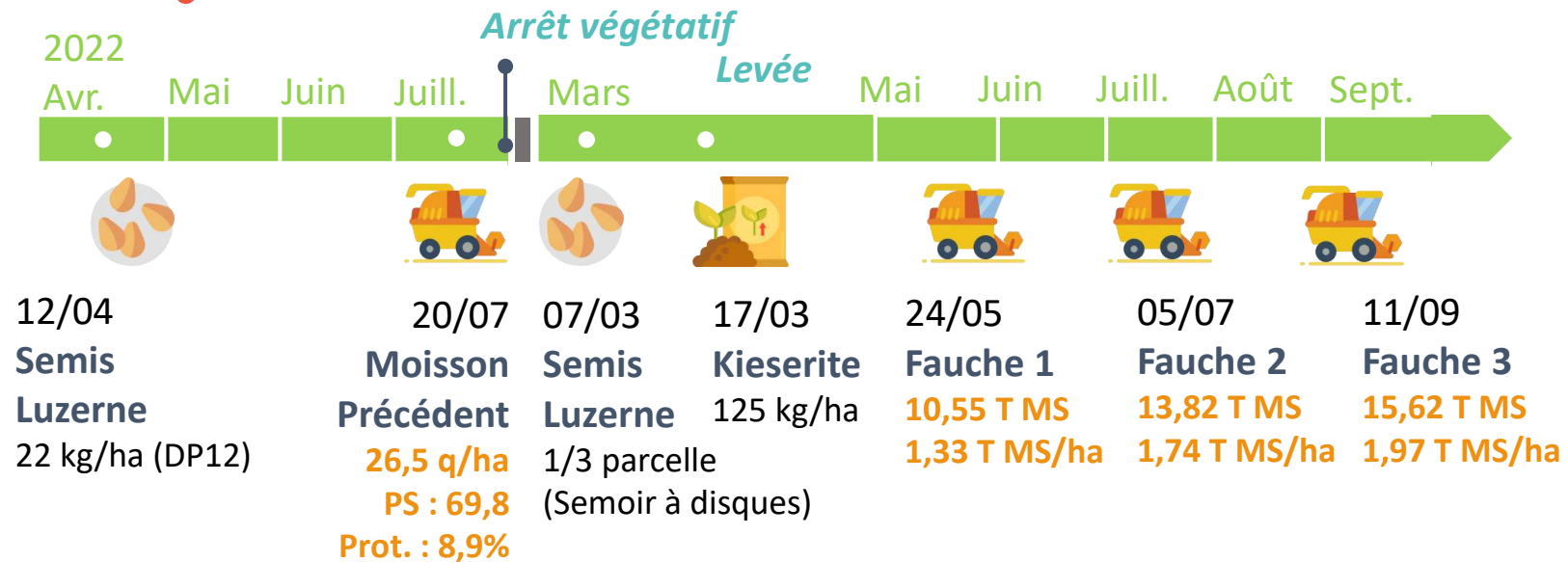
Orge P
2022



Luzerne
2023

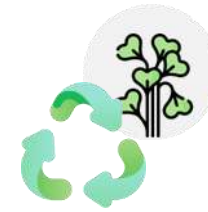


Itinéraire technique





Systeme Autonome Luzerne – Récolte 2023



Après moisson

Bonne présence de luzerne en concurrence directe avec les chardons



©CA28 – Juill. 2022



Systeme Autonome Luzerne – Récolte 2023



En sortie hiver

Arrêt végétatif précoce dès début d'automne (combinaison sécheresse et chardons)

Tentative de re-semis sur zones à très faible densité (bordures de parcelles) 07/03



©CA28 – 07/03/2023



Systeme Autonome Luzerne – Récolte 2023



Evolution de la parcelle entre chaque fauche

Avant 1^{ère} fauche du 24/05



Avant 2^{nde} fauche du 05/07



Avant 3^{ème} fauche du 11/09





Systeme Autonome Luzerne – Récolte 2023



Les réussites

Bonne reprise de la luzerne en sortie hiver (3 fauches possibles)

Les points à améliorer

Problème d'implantation : semis à la volée sans enfouissement (météo incompatible avec passage de l'outil). Semis en direct préconisé avant le stade 3F sur céréales ou à l'été après moisson avant le 10/07.

Epandage du soufre hétérogène à l'échelle de la parcelle.

Les déceptions et facteurs limitants

Arrêt végétatif précoce de la luzerne dès début d'automne

Parcelle à forte hétérogénéité (zone à chardons en bordures de parcelles, levée de laiters rudes entre la 2^{ème} et 3^{ème} fauche).



Systeme Productif

Triticale – Récolte 2023



Succession culturale



Lucerne
2019



Lucerne
2020



Blé H
2021



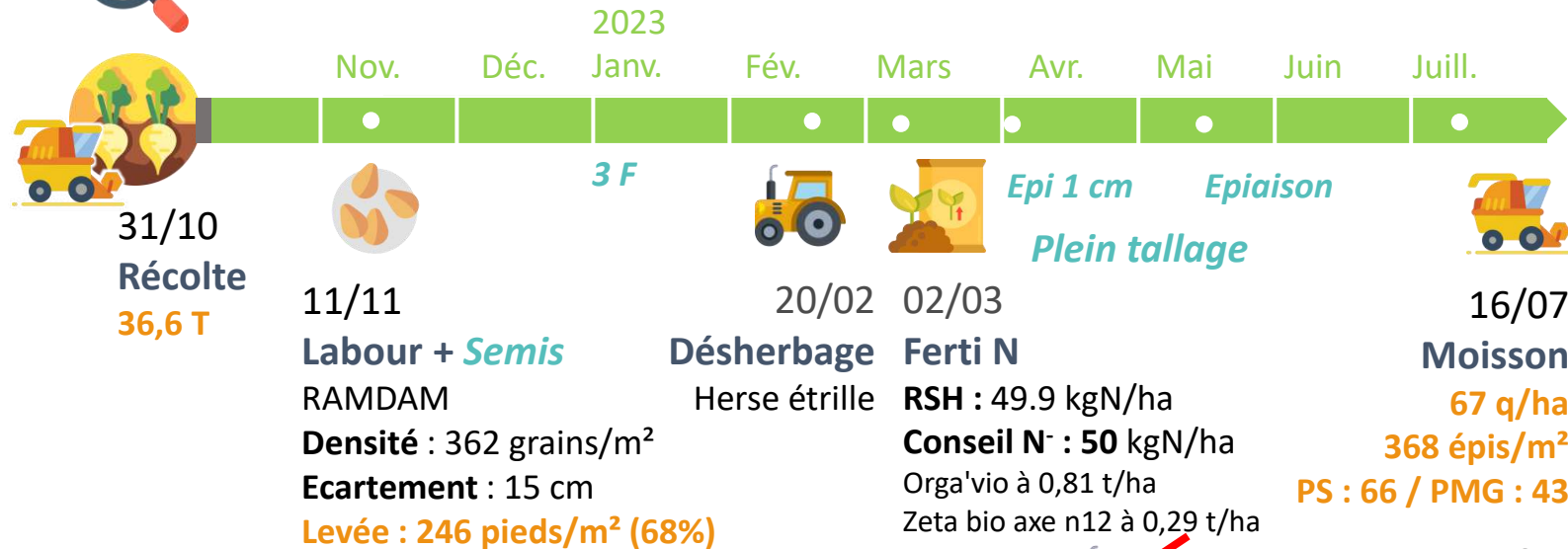
Betterave
2022



Triticale
2023



Itinéraire technique



Bineuse ou herse étrille

! Sol meuble et gras



Systeme Productif

Triticale – Récolte 2023



Stade 3 Feuilles

Comptage levée : 246 pieds/m² (68 %)

Parcelle régulière avec peu de dégâts de limaces



©CA28 – 26/01/2023



Systeme Productif

Triticale – Récolte 2023



Avant passage herse étrille



2 semaines après

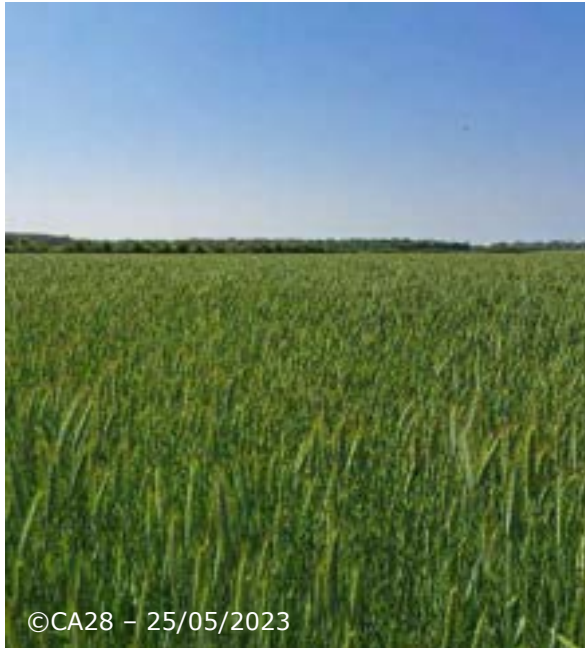


Plus d'un mois après





Systeme Productif Triticale – Récolte 2023



©CA28 – 25/05/2023



©CA28 – 07/06/2023



©CA28 – 28/06/2023



Systeme Productif

Triticale – Récolte 2023



Vue à la moisson



©CA28 – 16/07/2023



Systeme Productif

Triticale – Récolte 2023



Les réussites



Parcelle propre, bonne maîtrise des adventices malgré l'absence d'un second passage de herse étrille en avril.

Les points à améliorer

Si condition météo le permet, privilégier un 2nd passage de désherbage mécanique en mars



En résumé

	Système Autonome 		Système productif 	
	Orge P. 2022	Luzerne 2023	Betterave 2022	Triticale 2023
Maitrise adventices	Renouées Vulpins	Renouées Véroniques Laiterons rudes	Renouées Véroniques Chénopodes (Rays Grass)	Renouées Véroniques Mourons (Rays Grass / Vulpins)
Maitrise vivaces	Chardons	Chardons	Rumex	Rumex Chardons
Maitrise maladies			Jaunisse	
Nutrition azotée et autres éléments	Faim d'azote		Azote non limitant (luzerne N-2)	Apport 50 unités de bouchons
Rendement	26.5 q	5 TMS / ha	36.6 T	67 q
Qualité	8% protéines	NC	NC	En cours d'analyse
Marge brute	494 €		2 375 €	



Résultats économiques

Campagne 2022-2023





Résultats économiques récolte 2023(*)

+	-
×	÷

Règles de calculs des données économiques :

- Aides au maintien de l'agriculture biologique + PSE non prises en compte
- Aides aux protéagineux et légumineuses comprises dans le calcul des produits bruts

	 SYSTÈME AUTONOME	 SYSTÈME PRODUCTEUR
Charges opérationnelles (€/ha) (semences)	104 €	196 €
Charges directes (€/ha)	35 €	247 €
Produit brut (€/ha)	541 € (*)	1578 €
Marge brute (€/ha)	306 € (*)	1010 €
Marge semi directe (€/ha)	272 € (*)	762 €

(*) Calcul basé sur les prix de vente non consolidés établis dans les contrats de campagne

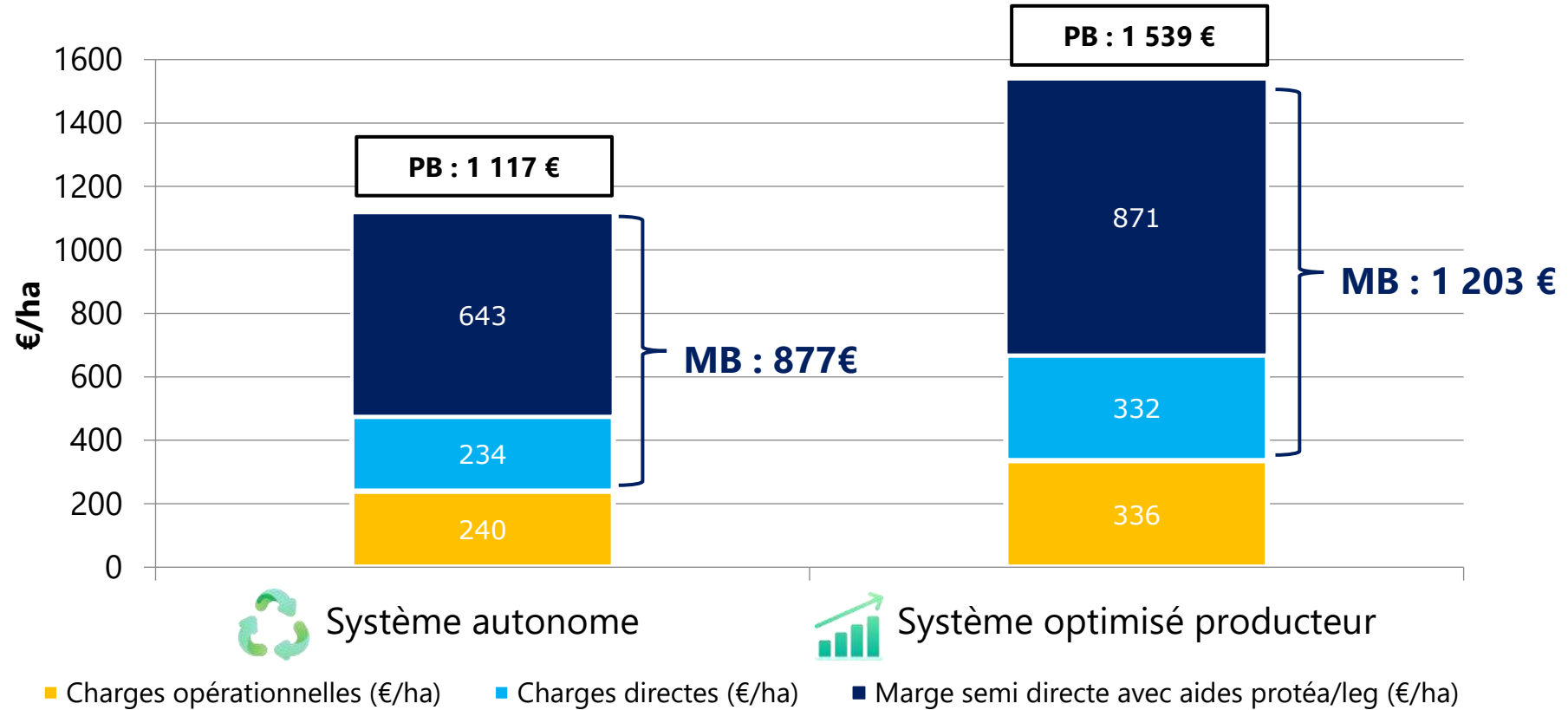


Résultats pluriannuels* 2011-2023

* Sans aides PAC, sans aides BIO, sans aides PSE

Prise en compte des aides aux légumineuses et protéagineux

Références barème d'entraide 2012 pour comparaison des données en pluriannuel



PB : Produit Brut
MB : Marge Brute

* Calcul basé sur les prix de vente non consolidés
établis dans les contrats de campagne

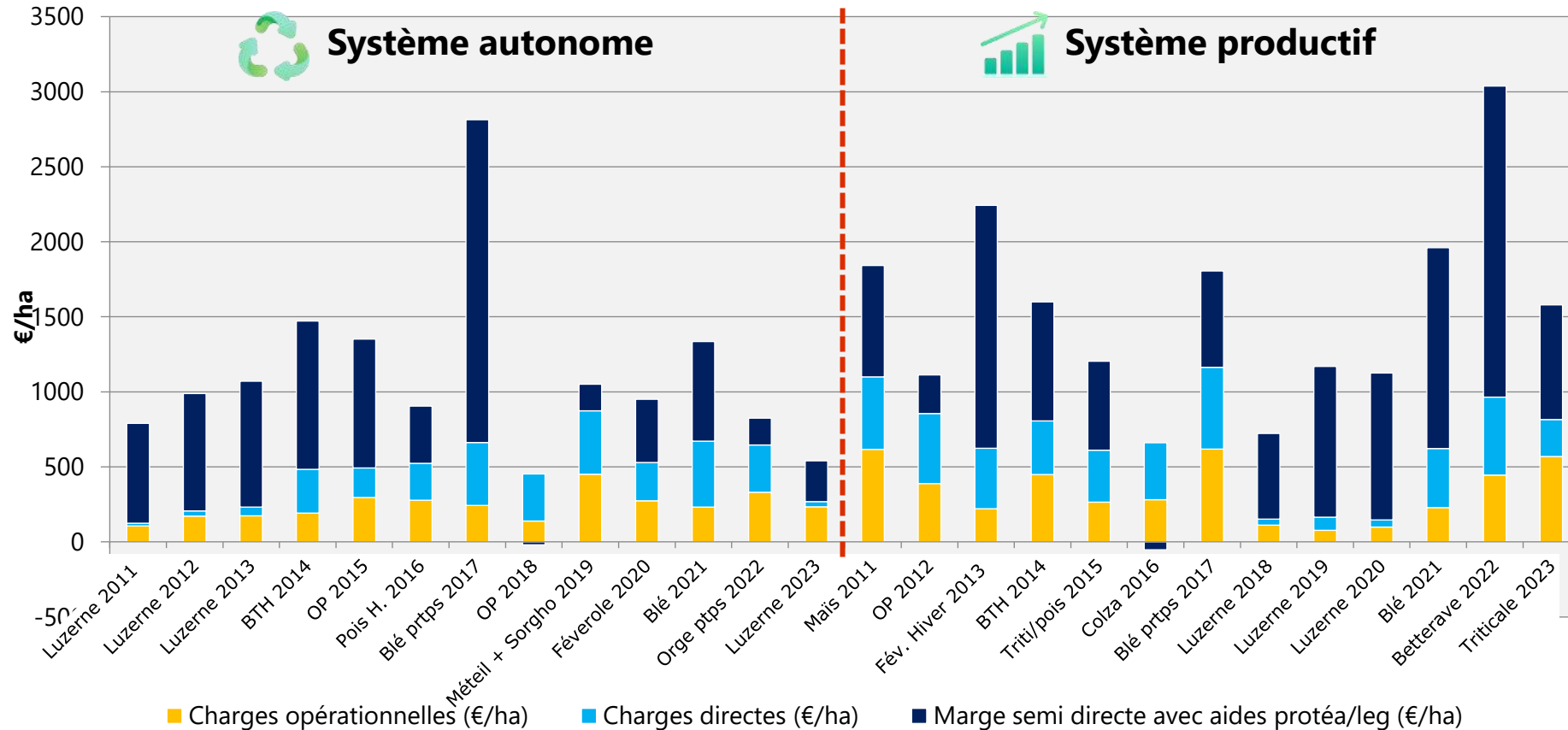


Résultats pluriannuels* 2011-2023

* Sans aides PAC, sans aides BIO, sans aides PSE

Prise en compte des aides aux légumineuses et protéagineux

Références barème d'entraide 2012 pour comparaison des données en pluriannuel



* Calcul basé sur les prix de vente non consolidés établis dans les contrats de campagne



En résumé

- Le **Système Autonome (SA)** produit une marge brute inférieure à celle du **Producteur (SP)**, mais ce résultat, avant 2021, était généralement compensé par des charges de main d'œuvre et de mécanisation moindres. Depuis 2021, l'écart des marges semi directes se creuse entre **SA et SP**.
- Les limites du **SA** sont atteintes (faim d'azote marquée combinée à une forte pression chardons). A contrario, les résultats économiques du **Producteur** sont satisfaisants.
- L'effet luzerne a son importance dans l'interprétation des résultats des essais de ces trois dernières années :
 - Situation « chardons » saine sur le **Producteur** grâce à l'introduction de la luzerne de 2018 à 2020.
 - Retour luzerne sans doute trop tardif sur **l'Autonome** et aurait pu être envisagé dès 2020 (mais non souhaité pour éviter la prédominance de surfaces en luzerne dans l'assolement global de l'exploitation en AB).