

Acquérir des références techniques en grandes cultures biologiques

Synthèse régionale des expérimentations

Campagne 2013-2014
Région des Pays de la Loire



**aGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRES D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE



Édito

par **Olivier Lebert**
Élu Chambre d'agriculture de la Sarthe
Référent grandes cultures biologiques

2015 ouvre de nouvelles perspectives sur de nombreux dossiers pour l'agriculture biologique. Il en va de même pour la présentation des résultats d'essais. Jusqu'ici, nous vous proposons une communication au travers du Technibio de septembre. Cette course contre la montre dans la synthèse des résultats arrive dans nos exploitations souvent à « contre temps » sans permettre ni aux fournisseurs de pouvoir anticiper sur les commandes, ni aux techniciens de fouiller tous les résultats.

Pourtant, dans nos exploitations ligériennes, ces résultats sont essentiels pour progresser, maintenir notre compétitivité et démontrer si besoin est encore que l'agriculture biologique est au cœur de l'innovation.

Aussi, nous vous proposerons désormais à intervalle régulier une synthèse complète de l'ensemble des résultats techniques acquis avec nos partenaires pour les céréales, les oléo-protéagineux et l'agronomie en agriculture biologique. Celle-ci sera accessible en libre téléchargement et distillée sous forme d'articles dans nos Technibio.

L'investissement des Chambres d'agriculture et de ses partenaires se trouve ici récompensé dans une synthèse que nous voulons complète et pertinente avec à la fois un regard transversal, pluriannuel mais aussi innovant.

Gageons que cette première édition des résultats d'essais compilés soit l'impulsion d'une longue série.

Remerciements

Nous souhaitons remercier tout particulièrement les agriculteurs qui ont accueilli les expérimentations sur la campagne 2013-2014 et ainsi œuvré à l'acquisition de références technico-économiques en grandes cultures biologiques sur la région des Pays de la Loire. Ce partenariat avec les producteurs, basé sur le volontariat, est le socle de notre travail. Les échanges de savoir-faire, de connaissances et le partage d'expériences sont autant de sources d'inspiration et d'amélioration des techniques de production.

Un grand merci à :

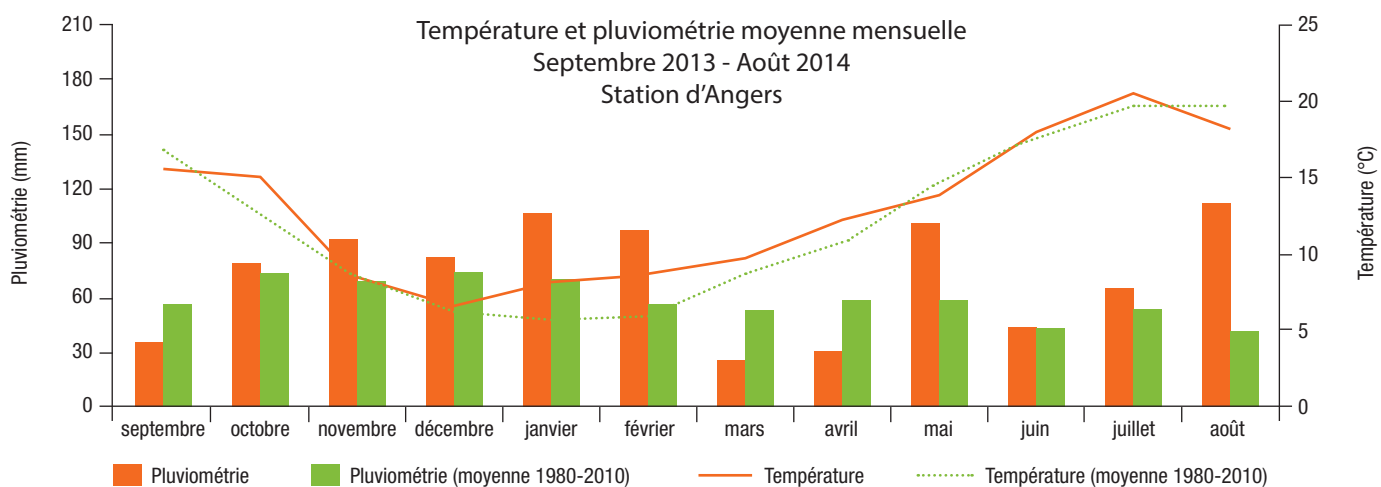
- la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou,
- Didier Brault,
- Philippe Mensen (SCEA Savinobio),
- Clair Ricordel (SCEA du Boisvreuil),
- Olivier Sécher (Gaec de la Haute Roue),
- Dominique Lardeux (SCEA Les Tulipes),
- Jean-Luc Denis (Gaec Lortagne),
- Michel Moreau (EARL Les Trois Navilles),
- Patrick Coussot,
- Thierry Boissinot (EARL Boissinot),
- James Pillaud (EARL Pillaud),
- Jean-Pierre Coulon (Gaec La Vergnaie),
- Gérard Gaborieau (EARL Millot),
- Thierry Biret.



Sommaire

▶ Contexte climatique 2013-2014.....	4
▶ Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique	5
Les variétés de blé tendre et de blé biscuitier	6
Les variétés de triticales	16
Les variétés de blé dur.....	22
Les variétés d'orge.....	24
Les variétés de seigle	26
Les variétés d'épeautre.....	27
Les variétés de maïs grain et fourrage	28
▶ Produire du blé de haute qualité pour la meunerie	33
La fertilisation azotée de printemps du blé tendre d'hiver.....	34
Évaluation de produits biostimulants sur blé tendre d'hiver.....	38
Associer le blé tendre d'hiver avec un protéagineux d'hiver	40
Le développement d'un outil d'aide à la décision de la fertilisation azotée (OADN)	44
▶ Sécuriser et maîtriser la culture des protéagineux.....	45
Pois protéagineux et féverole (hiver et printemps)	46
Lupin d'hiver et de printemps	52
▶ La gestion des ravageurs du maïs	61
Les stratégies de lutte agronomique contre le taupin.....	62
Test de produits répulsifs contre les oiseaux nuisibles sur maïs	64
▶ Le développement de cultures nouvelles.....	69
La culture du quinoa	70
▶ La gestion de la fertilité du sol.....	71
L'engrais vert à base de légumineuses	72
ROTALEG : optimiser l'intégration de légumineuses dans les rotations grandes cultures	74

Contexte climatique 2013-2014



Un hiver doux et humide : hydromorphie et risque rouille jaune

L'absence de pluie durant le mois de septembre et la première quinzaine d'octobre ont permis de réaliser les semis dans de très bonnes conditions. Par la suite, l'épisode pluvieux prolongé a fortement retardé les semis. La campagne 2013-2014 se caractérise par un automne/hiver doux et très pluvieux. En effet, les températures sont systématiquement supérieures ou égales aux normales trentenaires. Sur les mois d'octobre à février, le surplus hydrique est de 119 mm par rapport à la normale trentenaire. En conséquence, la présence d'hydromorphie s'est avérée très pénalisante dans les sols les plus sensibles, notamment sur les phases de germination, levée et tallage des céréales d'hiver. Cet hiver doux et humide a également eu pour conséquence une augmentation du risque rouille jaune, avec des conditions propices au développement de l'inoculum de « démarrage ».

Un printemps contrasté

En sortie d'hiver, le déficit de pluviométrie et des températures au-dessus des normales trentenaires ont permis de réaliser les semis de printemps dans de très bonnes conditions. Ces conditions ont également permis un démarrage très précoce de la rouille jaune, avec des températures proches de l'optimum de germination des spores (entre 10 et 16 °C). Les premières traces de sporulation ont alors été observées sur les céréales à paille. Le mois de mai, particulièrement pluvieux, a perturbé les semis de maïs, qui se sont étalés jusqu'au mois de juin. Les pluies régulières et l'absence de fortes chaleurs en fin de cycle des céréales ont permis une bonne fertilité des épis et un bon remplissage des grains. Ces conditions ont également permis à la rouille jaune de se développer très fortement, causant des pertes de rendement importantes.

Un été très poussant

À la faveur de températures douces et d'une pluviométrie abondante et régulière, le développement des cultures d'été a été optimal. Ces conditions ont également été très favorables à l'implantation de couverts végétaux en interculture. La production de biomasse a été par endroit exceptionnellement importante.





IDENTIFIER LES VARIÉTÉS LES PLUS ADAPTÉES À L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

- p. 6 Les variétés de blé tendre et de blé biscuitier
- p. 16 Les variétés de triticale
- p. 22 Les variétés de blé dur
- p. 24 Les variétés d'orge
- p. 26 Les variétés de seigle
- p. 27 Les variétés d'épeautre
- p. 28 Les variétés de maïs grain et fourrage

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire

résultats de recherche



Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique

LES VARIÉTÉS DE BLÉ TENDRE ET DE BLÉ BISCUITIER

En agriculture biologique, le choix de la variété est un levier technique primordial dans un objectif de performance (rendement et qualité), de gestion des bio-agresseurs (adventices, maladies, ravageurs) et de gestion de la fertilité des sols (efficacité d'utilisation de l'N du sol). L'objectif des plateformes variétales est d'identifier des variétés de céréales à paille et maïs les plus adaptées à l'agriculture biologique, dans le contexte pédoclimatique des Pays de la Loire.

Pour les céréales à paille, notre travail s'appuie depuis plus de 10 ans sur le réseau de criblage variétal animé par l'Itab (Institut technique de l'agriculture biologique). Dans le cadre de ce réseau, 3 témoins sont utilisés : Saturnus, Renan et Atllass. Ces témoins sont des variétés testées chaque année sur tous les sites en France. Ils permettent ainsi de comparer les résultats d'essais de toute la France et de réaliser une analyse pluriannuelle de chaque variété.

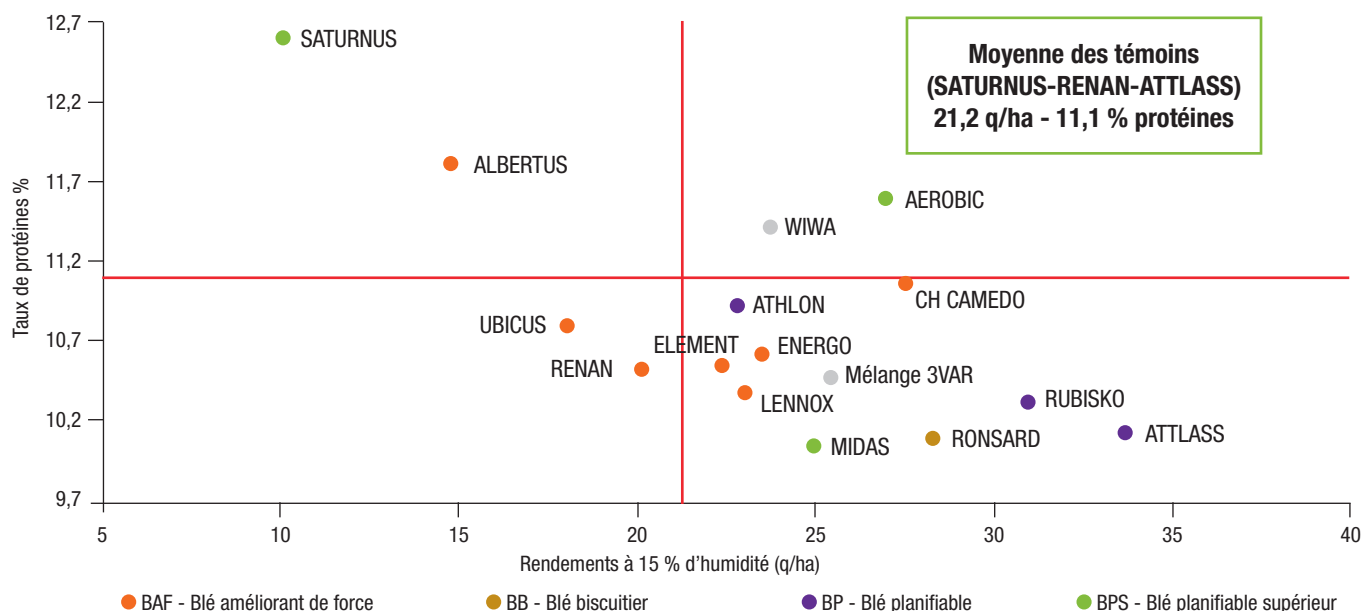


Essai variété blé Loire-Atlantique

Commune	MISSILLAC (Loire-Atlantique)
Agriculteur	Clair Ricordel
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sableux (A 16 %-L 49 %-S 35 %)
Précédent cultural	Prairie de 10 ans
Travail du sol	Labour 15-20 cm
Date de semis	30 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	81 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	22 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Variétés Blé tendre - Missillac (44)



Variété	Pieds levés/m ²	% pertes à la levée	Épis/m ²	Coefficient tallage	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Rendement à 15 %H (q/ha)	Classement statistique sur le rendement **	Protéines %	PS
SATURNUS	229	29 %	192	0,8	! 4	✖ 1	✔ 8	10,1	F	12,6	69
ALBERTUS	204	36 %	198	1,0	! 5	✖ 1	✔ 8	14,8	EF	11,8	74
UBICUS	203	36 %	240	1,2	! 5	✔ 8	✔ 8	18,0	DEF	10,8	74
RENAN	226	29 %	207	1,0	! 4	✔ 6	✔ 8	20,1	CDE	10,5	73
ELEMENT	220	31 %	216	0,9	✔ 6	✔ 8	✔ 8	22,4	BCDE	10,6	77
ATHLON	217	32 %	221	1,0	! 4	✔ 8	✔ 8	22,7	BCDE	10,9	71
LENNOX	217	32 %	262	1,2	! 5	✔ 7	✔ 8	23,0	BCD	10,4	69
ENERGO	225	30 %	185	0,9	! 4	✔ 8	✔ 8	23,4	BCD	10,6	78
WIWA	200	38 %	244	1,2	! 5	✔ 7	✔ 8	23,7	BCDE	11,4	79
MIDAS	190	41 %	190	1,0	! 4	! 5	✔ 8	24,9	BCD	10,1	78
MÉLANGE 3VAR*	212	34 %	228	1,0	! 5	✔ 7	✔ 8	25,4	BCD	10,5	76
AEROBIC	235	26 %	250	1,1	✖ 3	✔ 6	✖ 3	26,9	BCD	11,6	70
CH CAMEDO	211	34 %	256	1,2	! 4	✔ 6	✔ 8	27,4	BC	11,1	75
RONCARD	210	34 %	245	1,2	✖ 3	✔ 6	✔ 8	28,2	BCD	10,1	68
RUBISKO	247	23 %	327	1,3	✖ 3	✔ 8	✔ 8	30,8	AB	10,3	70
ATTLASS	238	26 %	272	1,3	✔ 6	✔ 8	✔ 8	33,6	A	10,1	73
Moyenne essai	218	32 %	233	1,1	1 : Très sensible à 8 : Résistant			23,3		10,9	73
Moyenne témoins (SATURNUS-RENAN-ATTLASS)								21,2		11,1	71

ETR = 2,4
CV = 10,2 %

Densité de semis : 320 grains/m²

* Mélange 3VAR = RUBISKO-MIDAS-WIWA

** Test Bonferrouni à 5 %

L'essai a été implanté dans des conditions de semis optimales, sur un sol frais et ressuyé, lors d'une journée ensoleillée et fraîche (maximale 15 °C). Les pertes à la levée sont assez élevées, de l'ordre de 30 %. Quelques variétés atteignent les 40 % de pertes (WIWA et MIDAS). Dès l'entrée de l'hiver, des attaques de taupins ont été observées (situation à risque du fait du précédent prairie). Compte-tenu des conditions climatiques hivernales, le tallage est très faible (1,1). En conséquence, la population en épis/m² en fin de cycle n'atteint même pas la densité de semis de 320 grains/m² (moyenne de 233 épis/m²). Des foyers de jaunisse nanisante de l'orge (JNO) ont été observés de manière irrégulière sur l'essai. La septoriose et la rouille jaune sont apparues assez tôt et de manière assez forte. Une seule variété a été touchée sévèrement par la rouille brune en fin de cycle. Excepté des repousses de prairie, la gestion de l'enherbement a été très bonne jusqu'à l'entrée d'hiver. Par la suite, la pluviométrie importante n'a pas permis d'intervenir mécaniquement. Cela a eu pour conséquence un salissement important, notamment en jonc des crapauds. Les performances sont assez décevantes. La moyenne de l'essai est de 23,3 q/ha, 10,9 % de protéines et un PS de 73 kg/hl.

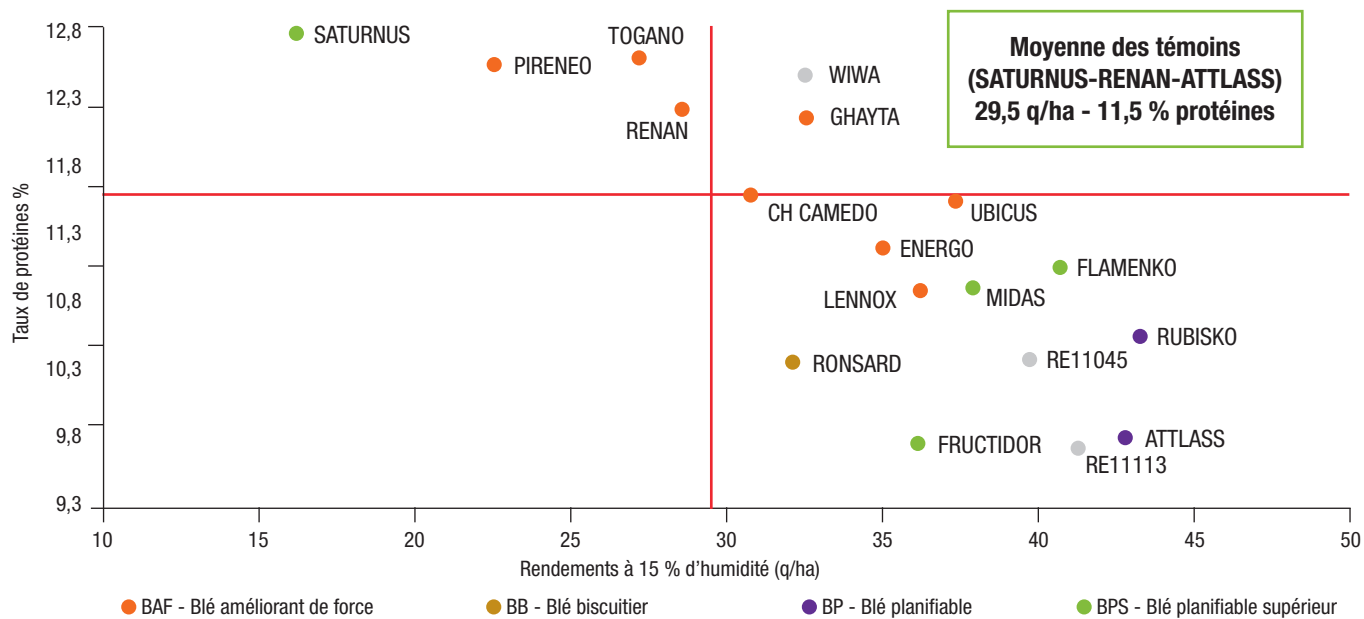


Essai variété blé Maine-et-Loire

Commune	THORIGNE D'ANJOU (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Ferme expérimentale
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon-sableux
Précédent cultural	Luzerne 4 ans
Travail du sol	2 x déchaumeur Quivogne Labour 15 cm
Date de semis	30 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	57 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	16 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Variétés Blé tendre - Thorigné d'Anjou (49) - 2014



Variété	Pieds levés/m ²	% pertes à la levée	Épis/m ²	Coefficient tallage	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Rendement à 15 %H (q/ha)	Classement statistique sur le rendement *	Protéines %	PS
SATURNUS	212	34 %	228	1,1	✘ 3	✘ 2	✓ 8	16,1	E	12,7	75,4
PIRENEO	209	35 %	195	0,9	✓ 6	✘ 2	✓ 8	22,4	DE	12,5	75,0
TOGANO	202	37 %	202	1,0	! 5	✓ 6	✓ 8	27,2	CDE	12,6	71,9
RENAN	183	43 %	216	1,2	! 4	! 4	✓ 8	28,5	BCDE	12,2	74,9
CH CAMEDO	183	43 %	211	1,2	! 5	✓ 8	✓ 8	30,8	BCD	11,6	75,7
RONCARD	204	36 %	263	1,3	✓ 7	✘ 3	✓ 8	32,2	BCD	10,4	69,3
WIWA	203	37 %	239	1,2	✓ 7	✓ 7	✓ 8	32,5	BCD	12,4	77,6
GHAYTA	200	38 %	225	1,1	✓ 7	✓ 8	✓ 8	32,6	BCD	12,1	73,3
ENERGO	221	31 %	242	1,1	! 5	✓ 8	✓ 8	35,0	BCD	11,2	78,5
LENNOX	216	32 %	224	1,0	✓ 6	✓ 7	✓ 8	36,2	BCD	10,9	74,6
FRUCTIDOR	191	40 %	251	1,3	✓ 7	✓ 8	✓ 8	36,3	BCD	9,8	75,3
UBICUS	195	39 %	239	1,2	✓ 7	✓ 8	✓ 8	37,3	BC	11,5	76,2
MIDAS	195	39 %	244	1,2	! 5	! 5	✓ 8	37,9	BC	10,9	77,7
RE11045	176	45 %	199	1,1	✓ 6	! 5	✓ 8	39,8	BC	10,4	75,2
FLAMENKO	189	41 %	240	1,3	! 4	✓ 8	✓ 8	40,6	BC	11,0	71,7
RE11113	194	39 %	228	1,2	✓ 7	✓ 8	✓ 8	41,3	ABC	9,7	74,7
RUBISKO	207	35 %	260	1,3	✓ 7	✓ 8	✓ 8	43,3	B	10,6	71,0
ATTLASS	237	26 %	282	1,2	✓ 7	✓ 8	✓ 8	43,9	B	9,8	74,1
Moyenne essai	201	37 %	233	1,2	1 : Très sensible à 8 : Résistant			34,1		11,2	74,5
Moyenne témoins (SATURNUS-RENAN-ATTLASS)								29,5		11,6	74,8

ETR = 4,2

Densité de semis : 320 grains/m²

CV = 12,4 %

* Test Bonferroni à 5 %

L'essai a été implanté dans des conditions de semis optimales, sur un sol frais et ressuyé, lors d'une journée ensoleillée et fraîche (maximale 15 °C). Les pertes à la levée sont très élevées, 37 % en moyenne et atteignent 45-50 % pour certaines variétés. Le caractère hydromorphe de la parcelle peut expliquer en partie cette observation. Le tallage des variétés est relativement faible (1,2) en raison des conditions climatiques hivernales. En conséquence, le peuplement en fin de cycle n'atteint même pas la densité de semis de 320 grains/m² (233 épis/m²). La présence de septoriose et de rouille jaune a été détectée très tôt (dès le mois d'avril). Ces deux maladies se sont fortement exprimées en fin de cycle. Aucune attaque de rouille brune n'a été observée. Les conditions climatiques et un labour irrégulier (conditions très sèches) ont eu pour conséquence un salissement important en avoine à chapelet, jonc des crapauds et matricaire. Aucun désherbage mécanique n'a pu être effectué compte-tenu de la forte pluviométrie et de la structure du sol (prise en masse très rapide). Malgré un bon précédent (luzerne), les performances sont assez décevantes. La moyenne de l'essai est de 34,1 q/ha, 11,2 % de protéines et un PS de 74,5 kg/hl.

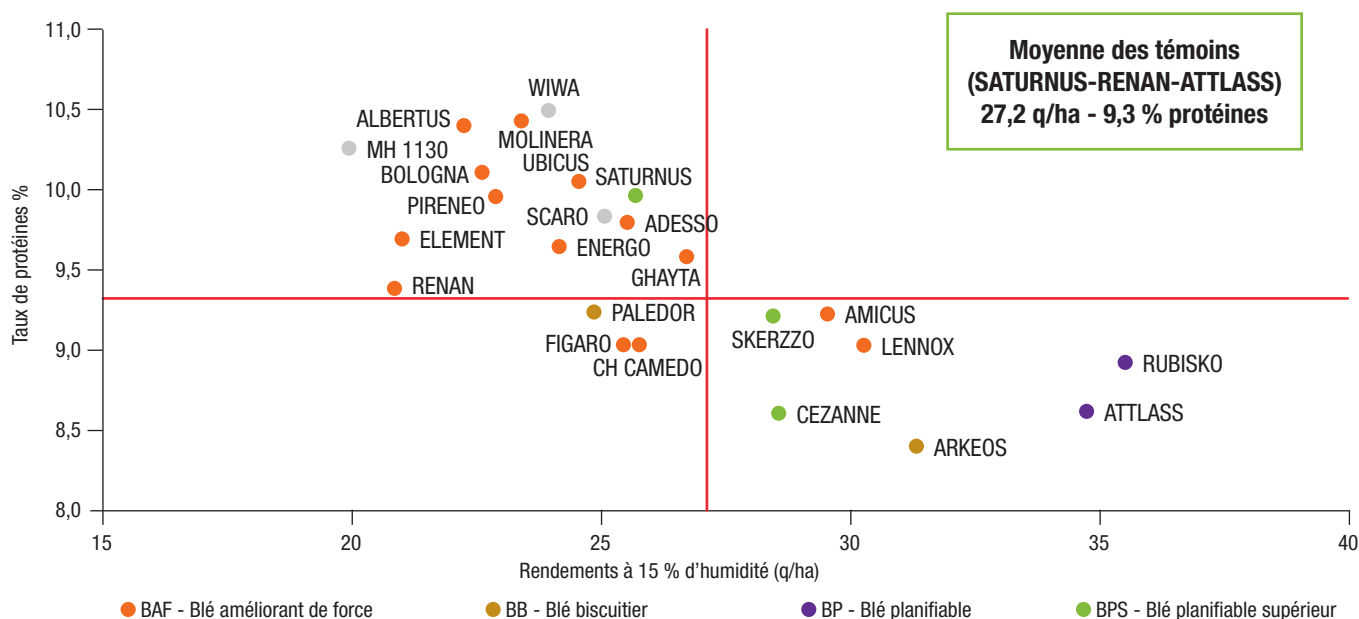


Essai variété blé Vendée

Commune	ST ETIENNE DE BRILLOUET (Vendée)
Agriculteur	Patrick Coussot
Exploitation	Grandes cultures + volailles
Type de sol	Limon (A 9 %-L 11 %-S 80 %)
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	1 x déchaumage Labour 20 cm
Date de semis	14 novembre 2013
Fertilisation	5,5 t/ha fumier de volailles (12,5/28,5/10,1) le 14 octobre 2013 3 t/ha compost (35/20/10) le 20 février 2014
Désherbage mécanique	3 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	38 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	10 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Variétés Blé tendre - Saint-Étienne-de-Brillouet (85) - 2014



Variété	Pieds levés/m ²	% pertes à la levée	Épis/m ²	Coefficient tallage	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Rendement à 15 %H (g/ha)	Classement statistique sur le rendement *	Protéines %	PS
MH 1130	206	36 %	156	0,8	✘ 3	✓ 8	✓ 8	19,9	F	10,3	75
RENAN	85	73 %	177	2,1	✘ 3	✓ 8	✓ 8	20,9	EF	9,4	75
ELEMENT	199	38 %	206	1,0	! 4	✓ 8	✓ 8	21,0	EF	9,7	80
ALBERTUS	229	28 %	216	0,9	! 5	! 5	✓ 8	22,3	DEF	10,4	81
BOLOGNA	192	40 %	182	0,9	! 5	✓ 8	✓ 8	22,6	DEF	10,1	76
PIRENEO	203	37 %	148	0,7	! 5	! 4	✓ 8	22,9	CDEF	10,0	77
MOLINERA	289	10 %	203	0,7	! 4	✓ 8	✓ 8	23,4	CDEF	10,5	78
WIWA	228	29 %	178	0,8	✓ 7	✓ 8	✓ 8	23,9	CDEF	10,5	76
ENERGO	246	23 %	193	0,8	! 4	✓ 8	✓ 8	24,3	CDEF	9,7	79
UBICUS	220	31 %	188	0,9	! 4	✓ 8	✓ 8	24,6	CDEF	10,1	78
PALEDOR	147	54 %	147	1,0	! 4	✓ 8	✓ 7	25,0	CDEF	9,3	74
SCARO	226	29 %	191	0,8	✓ 6	✓ 8	✓ 8	25,1	CDEF	9,8	75
FIGARO	229	28 %	185	0,8	! 5	✓ 8	✓ 8	25,5	CDEF	9,1	76
ADESSO	278	13 %	219	0,8	! 5	✓ 8	✓ 8	25,6	CDEF	9,8	79
CH CAMEDO	257	20 %	194	0,8	! 4	✓ 8	✓ 8	25,7	CDEF	9,1	77
SATURNUS	277	13 %	197	0,7	! 4	✓ 6	✓ 8	25,7	CDEF	10,0	80
GHAYTA	265	17 %	212	0,8	✓ 6	✓ 8	✓ 8	26,8	BCDEF	9,6	76
SKERZZO	266	17 %	195	0,7	✓ 6	✓ 8	✓ 8	28,5	ABCDEF	9,2	78
CEZANNE	134	58 %	179	1,3	! 4	✓ 7	✓ 7	28,6	ABCDEF	8,6	71
AMICUS	217	32 %	222	1,0	! 4	✓ 8	✓ 8	29,5	ABCDE	9,2	77
LENNOX	222	31 %	220	1,0	! 5	✓ 8	✓ 8	30,3	ABCD	9,1	76
ARKEOS	286	11 %	233	0,8	! 4	✓ 8	✓ 6	31,4	ABC	8,4	72
ATTLASS	281	12 %	269	1,0	✓ 7	✓ 8	✓ 8	34,8	AB	8,6	76
RUBISKO	258	19 %	260	1,0	! 4	✓ 8	✓ 8	35,6	A	8,9	74
Moyenne essai	227	29 %	199	0,9	1 : Très sensible à 8 : Résistant			26,0		9,5	76,4
Moyenne témoins (SATURNUS-RENAN-ATTLASS)								27,2		9,3	76,8

ETR = 3,1

CV = 11,8 %

Densité de semis : 320 grains/m²

* Test Bonferroni à 5 %

Les conditions de semis et de levée ont été médiocres avec un cumul de 100 mm dans les 10 jours qui ont précédé le semis et donc un sol humide et motteux. La germination des céréales est le stade le plus sensible à l'engorgement d'un sol. La levée a donc été peu dense avec 29 % de perte à la levée en moyenne et notamment un taux de pertes à la levée dépassant 70 % pour la variété RENAN. Parallèlement à une pluviométrie hivernale et printanière abondante, les températures de la campagne ont été supérieures aux normales saisonnières. Ainsi, les passages répétés et agressifs de herse étrille, afin de limiter la concurrence du Ray grass ont accentué les pertes. Par conséquent la population en épis/m² en fin de cycle est très faible, avec une moyenne de 199 épis/m². La campagne pluvieuse a été favorable à la septoriose et à la rouille jaune. L'intensité des attaques a été moins importante que sur les autres sites. Les résultats de l'essai sont assez décevants, que ce soit en rendement ou en qualité. La moyenne de l'essai est de 26 q/ha, 9,5 % de protéines et un PS de 76,4 kg/hl.



Évaluation variétale blé

BAF : blé améliorant de force, **BPS** : blé panifiable supérieur, **BP** : blé panifiable, **BB** : blé biscuitier, **ANMF** : association nationale de la meunerie française, **VRM** : variété recommandée par la meunerie, **VO** : variétés en observations, **BPMF** : blés pour la meunerie française, **TP** : taux de protéines, **PS** : poids spécifique, **RJ** : rouille jaune, **RB** : rouille brune.

Variété	Inscription	Représentant	Qualité Qualité ANMF		Alternativité	Précocité épiaison	Productivité	Qualité	Maladies	Autres commentaires
ADESSO	2012	Sem-Partners	BAF	'	Hiver	½ précoce	Productivité moyenne, en dessous de la moyenne des témoins	TP moyen à bon, bon PS	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Très haute, peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, binage difficile
AEROBIC	2009	Lemaire-Deffontaines	BPS	VRM	½ hiver à ½ alternatif	Précoce	Productivité moyenne (en 2014, au-dessus de la moyenne)	Très bonne qualité boulangère, TP élevé, PS moyen	Sensible septoriose et RB, résistante RJ	Très courte, très peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, binage possible
ALBERTUS Nouveauté	2013	Sem-Partners	BAF	'	Hiver	½ précoce	Productivité faible, faible capacité de tallage	TP très élevé, PS moyen à bon	Très sensible RJ, sensible septoriose, résistante RB	Très haute, peu couvrante, binage difficile
AMICUS	2012	Lemaire-Deffontaines	BAF	'	Hiver à ½ hiver	Précoce à ½ précoce	Bon potentiel de rendement, irrégulier	TP faible, bon PS	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), peu couvrante, binage difficile
ARKEOS	2011	LG	BB	'	Hiver	Précoce	Bonne productivité, parfois irrégulière	Bon profil biscuitier, TP faible, PS faible	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), peu couvrante, déconseillée pour le binage
ATHLON	2010	Saaten Union	BP	VO	Hiver à ½ hiver	Précoce	Productivité très irrégulière	TP assez élevé mais irrégulier (faible en 2014), bon profil en panification, PS moyen	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Courte, très peu couvrante
ATTLASS	2004	Sem-Partners	BP	'	½ hiver	½ tardif à ½ précoce	Productivité très élevée, régulière, bonne capacité de tallage	Faible qualité boulangère, TP très faible, PS moyen	Résistante aux maladies du feuillage, sensible fusariose, risque oïdium en situation très riche en azote	Courte, très peu couvrante, binage difficile
BOLOGNA	2002	Syngenta	BAF	'	-	Très précoce	Productivité moyenne (faible en 2014)	TP moyen à bon, bon PS	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), très peu couvrante, binage facile
CAMEDO	2010	B&B Développement	BAF	'	½ hiver	½ précoce	Bon potentiel de rendement en situation faible en azote, décevante en sud-Vendée, bonne capacité de tallage	TP moyen, PS moyen à bon	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), très peu couvrante, binage difficile
CEZANNE	1998	LG	BPS	BPMF	Alternatif	Très précoce	Productivité élevée (décevante en 2011)	TP faible, PS moyen à faible	Assez sensible septoriose, présence RB en 2011, résistante RJ	Assez courte (type RENAN), peu couvrante, binage facile

Variété	Inscription	Représentant	Qualité Qualité ANMF		Alternativité	Précocité épiaison	Productivité	Qualité	Maladies	Autres commentaires
ELEMENT	2006	Caussade semences	BAF	VO	Hiver	½ précoce	Productivité moyenne, irrégulière car pénalisée les hivers doux (2013 et 2014)	TP moyen, très bon PS, bon profil en panification	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Haute, peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, déconseillée pour le binage
ENERGO	2010	Caussade semences	BAF	VO	Hiver	½ précoce à précoce	Productivité moyenne à bonne, irrégulière car pénalisée les hivers doux (2013 et 2014)	TP moyen, très bon PS, bon profil en panification	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Très haute, peu couvrante, binage facile
FIGARO	2012	Momont	BAF		Alternatif à printemps	½ précoce	Productivité faible, parfois moyenne	TP moyen à faible, bon PS	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Haute, peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, pas de binage possible
FLAMENKO	2011	Agri-Obtentions	BPS	BPMF	½ hiver	Précoce	Productivité moyenne à élevée	TP moyen à faible, PS moyen	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), couvrante en sortie d'hiver, peu en fin de cycle
FRUCTIDOR <i>Nouveauté</i>	2014	Unisigma	BPS		Hiver	½ précoce	Bon potentiel de rendement, bonne capacité de tallage	TP très faible, bon PS	Très bon profil maladies, résistante RJ et RB	Courte, très peu couvrante
GHAYTA <i>Nouveauté</i>	2012	Agri-Obtentions	BAF		½ hiver à ½ alternatif	½ précoce	Productivité moyenne à bonne, bon tallage	TP moyen à élevé, bon PS	Très bon profil maladies, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, binage difficile
LENOX	2012	Saaten Union	BAF		Printemps	½ précoce	Bon potentiel de rendement, bon tallage	TP moyen à faible, bon PS	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, binage difficile
MIDAS	2008	Lemaire-Deffontaines	BPS	VRM	Hiver	½ tardif à ½ précoce	Productivité moyenne à élevée, bon tallage	TP moyen, bon PS, très bonne qualité boulangère	Assez sensible septoriose et RJ	Très haute, couvrante en sortie d'hiver, très peu en fin de cycle, pas de binage possible
MOLINERA	2009	B&B Développement	BAF	VO	½ hiver	½ précoce	Potentiel de rendement faible, parfois moyen	TP très élevé, PS très élevé, bon profil en panification	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Courte, peu couvrante en sortie d'hiver, très couvrante en fin de cycle, binage difficile
PALEDOR	2004	Secobra	BB		½ alternatif	Précoce	Productivité moyenne	Bon profil biscuitier, TP faible, bon PS	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Assez courte (type RENAN), très peu couvrante, binage possible

Variété	Inscription	Représentant	Qualité Qualité ANMF		Alternativité	Précocité épiaison	Productivité	Qualité	Maladies	Autres commentaires
			BAF	VRM						
PIRENEO	2004	Lemaire-Deffontaines	BAF	VRM	Hiver	½ précoce	Productivité moyenne à faible, irrégulière	TP bon à élevé, PS élevé, très bonne qualité boulangère	Assez sensible septoriose et RJ, résistante RB	Haute, peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, pas de binage possible
RENAN	1989	Agri-Obtentions	BAF	VRM	Très hiver	½ tardif à ½ précoce	Potentiel de rendement moyen à bon, décevant en 2014 (problème de qualité de semences)	TP moyen à élevé, bon PS, très bonne qualité boulangère	Sensible septoriose et RJ, résistante RB	Assez courte, très peu couvrante en sortie d'hiver, très couvrante en fin de cycle, binage difficile
RONCARD <i>Nouveauté</i>	2012	Secobra	BB	'	Hiver à ½ hiver	½ précoce	Bon potentiel de rendement, bonne capacité de tallage	Bon profil biscuitier, TP faible, faible PS	Très sensible septoriose et RJ	Très court, peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle
RUBISKO	2012	RAGT	BP	'	Hiver à ½ hiver	½ précoce	Très bon potentiel de rendement (équivalent ATTLASS), bonne capacité de tallage	Faible TP, PS moyen à faible	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Très courte, couvrante en sortie d'hiver, déconseillée pour le binage
SATURNUS	2001	Semences de l'Est	BPS	VRM	Hiver à ½ hiver	½ précoce à ½ tardif	Potentiel de rendement très limité	TP très élevé, PS élevé, très bonne qualité boulangère	Très sensible RJ, sensible septoriose, résistante RB	Très haute, peu couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle, déconseillée pour le binage
SCARO	2006	SA Pinault	'	'	Hiver	½ tardif à tardif	Potentiel de rendement très limité	TP élevé (irrégulier), bon PS, très bonne qualité boulangère	Résistante aux maladies du feuillage	Haute, très peu couvrante, binage possible
SKERZZO	2011	Agri-Obtentions	BPS	VRM	½ hiver à ½ alternatif	½ tardif à ½ précoce	Productivité moyenne et régulière, capacité de tallage assez faible	TP moyen et régulier, bon PS, très bonne qualité boulangère	Résistante aux maladies du feuillage	Assez courte (type RENAN), couvrante en sortie d'hiver, peu couvrante en fin de cycle, binage possible
TOGANO	2009	Rolly	BAF	VO	Printemps	½ tardif à ½ précoce	Productivité faible à bonne, irrégulière	TP très élevé, PS moyen, bon profil en panification	Assez sensible septoriose, résistante RJ et RB	Haute, peu couvrante, binage possible
UBICUS <i>Nouveauté</i>	2013	Lemaire-Deffontaines	BAF	'	Hiver	½ précoce	Productivité très irrégulière, à tendance faible	TP moyen, PS élevé	Résistante aux maladies du feuillage	Haute, peu couvrante, binage difficile
WIWA	2005	SA Pinault	'	'	Hiver	½ tardif à tardif	Productivité faible à moyenne, irrégulière	TP très élevé, PS élevé, bon profil en panification	Résistante aux maladies du feuillage	Très haute, peu couvrante, binage facile

Pouvoir couvrant, hauteur et facilité à biner

Pouvoir couvrant en sortie d'hiver			
Stade épi 1 cm			
Rang fermé			
10 à 30 % du sol visible	FLAMENKO RONSARD SKERZZO		MIDAS RUBISKO
30 à 50 % du sol visible	MOLINERA SCARO WIWA ALBERTUS ATHLON ATTLASS ENERGO		ADESSO ELEMENT LENNOX SATURNUS AMICUS ARKEOS CEZANNE FIGARO GHAYTA
50 à 80 % du sol visible		RONSARD AEROBIC CAMEDO TOGANO UBICUS	FRUCTIDOR PALEDOR PIRENEO RENAN BOLOGNA
Plus de 80 % du sol visible			

Pouvoir couvrant au stade 2 noeuds			
Stade 2 noeuds			
Rang fermé			
10 à 30 % du sol visible		SATURNUS PIRENEO FIGARO LENNOX	RONSARD ELEMENT IS CORVINUS ADESSO GHAYTA
30 à 50 % du sol visible	CEZANNE FRUCTIDOR SIMANO AEROBIC	TOGANO RUBISKO ANGELUS ARNOLD WIWA	UBICUS PALEDOR SKERZZO ENERGO FLAMENKO ARKEOS BOMBONA SCARO ALBERTUS AMICUS
50 à 80 % du sol visible		ATHLON CAMEDO BOLOGNA	MIDAS ATTLASS DIADEM SCARO
Plus de 80 % du sol visible			

Hauteur de paille			
Stade épi 1 cm			
Élevée			
Assez élevée	ELEMENT PIRENEO ARNOLD SCARO		TOGANO FIGARO UBICUS
Moyenne	FLAMENKO CAMEDO ANGELUS SIMANO RENAN	LENNOX CEZANNE AMICUS ARKEOS SKERZZO	CAMEDO BOLOGNA GHAYTA
Assez faible	MOLINERA ATHLON	ATTLASS DIADEM IS CORVINUS	
Faible	CAPHORN AEROBIC ACOUSTIC		RUBISKO

Facilité à biner			
Stade épi 1 cm			
Binage facile			
Binage possible		AEROBIC PALEDOR TOGANO	SCARO SKERZZO
Binage difficile		RENAN ADESSO ARNOLD CAMEDO ATTGLASS	GHAYTA MOLINERA AMICUS LENNOX ALBERTUS
Déconseillé pour le binage		DIADEM SATURNUS ARKEOS	ELEMENT RUBISKO
Pas de binage		ANGELUS MIDAS	FIGARO PIRENEO

Comportement vis-à-vis de la rouille jaune en 2014

Variétés très sensibles : attaques très précoces, très fortes, sur l'ensemble des plantes.	PIRENEO, SATURNUS, RONSARD, ALBERTUS
Variétés assez sensibles : présence de la maladie sur l'ensemble des plantes, attaques moyennes.	MIDAS, RENAN, ENERGO
Variétés assez résistantes : présence faible de la maladie.	AEROBIC, CEZANNE, CAMEDO, LENNOX, TOGANO, WIWA, FLAMENKO
Variétés résistantes : aucune trace de la maladie.	ADESSO, AMICUS, ARKEOS, ATHLON, ATTLASS, BOLOGNA, ELEMENT, FIGARO, FRUCTIDOR, GHAYTA, MOLINERA, PALEDOR, RUBISKO, SCARO, SKERZZO, UBIUS

Quelles variétés de blé choisir ?

	Blé fourrager	Blé protéines		Compromis Rdt/Prot	
Variétés confirmées	ATTLASS RUBISKO HENDRIX CEZANNE	MOLINERA SATURNUS SCARO	WIWA LUKULLUS TOGANO	ENERGO MIDAS PIRENEO RENAN	SKERZZO ACHAT ATARO CHEVALIER
Variétés irrégulières	CHEVALIER	AEROBIC PIRENEO ATHLON		ELEMENT ATHLON BOLOGNA	MAYEN PANNONIKUS
À confirmer	AMICUS FRUCTIDOR CIMABUE	ALBERTUS ARNOLD		ADESSO CAMEDO GHAYTA	LENNOX UBIUS SIMANO
Blés biscuitiers	ARKEOS, PALEDOR, RONSARD				

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteurs : Marjorie TROUSSARD (CA85), Gilles LE GUELLAUT (CA44), Cyril BIGOT (TERRENA)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



15



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche

Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique LES VARIÉTÉS DE TRITICALE

Essai variété triticale Maine-et-Loire

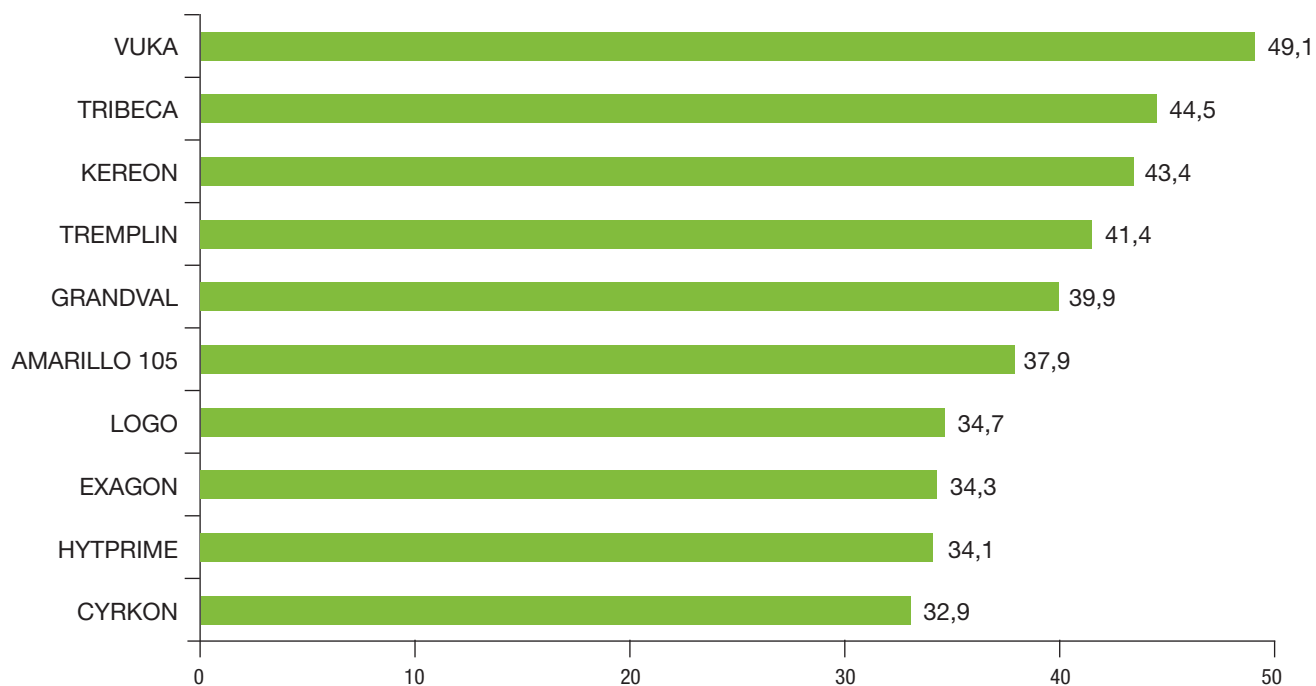
Commune	THORIGNE D'ANJOU (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Ferme expérimentale
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sableux
Précédent cultural	Luzerne 4 ans
Travail du sol	2 x déchaumeur Quivogne Labour 15 cm
Date de semis	30 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	57 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	16 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Variété	Pieds levés/m ²	% pertes à la levée	Épis/m ²	Coefficient tallage	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Rhynchosporiose	Rendement à 15 %H (q/ha)	Protéines %	PS
CYRKON	156	48 %	249	1,6	! 4	✘ 1	✓ 8	✓ 8	32,9	11,1	70
HYTPRIME	178	41 %	202	1,1	! 5	! 5	✓ 8	✓ 8	34,1	11,3	69
EXAGON	204	32 %	240	1,2	✓ 7	✓ 7	✓ 8	✓ 8	34,3	10,6	75
LOGO	162	46 %	193	1,2	✘ 3	! 4	✓ 8	! 4	34,7	10,7	71
AMARILLO 105	179	40 %	213	1,2	! 4	✘ 3	✓ 8	✓ 8	37,9	10,7	69
GRANDVAL	179	40 %	215	1,2	! 4	! 5	✓ 8	✓ 8	39,9	10,7	72
TREMP LIN	167	44 %	179	1,1	✓ 7	✓ 7	✓ 8	! 4	41,4	10,0	74
KEREON	180	40 %	220	1,2	✓ 7	✓ 7	✓ 8	✓ 8	43,4	9,7	71
TRIBECA	218	27 %	237	1,1	✓ 8	✓ 8	✓ 8	! 4	44,5	10,0	70
VUKA	224	25 %	246	1,1	✓ 8	✓ 8	✓ 8	✓ 8	49,1	10,6	71
Moyenne essai	185	38 %	219	1,2	1 : Très sensible à 8 : Résistant				39,2	10,5	71

Densité de semis : 300 grains/m²

Rendement standardisé à 15 %H (q/ha) - Variétés triticales - Thorigné d'Anjou - 2014



L'essai a été implanté dans des conditions de semis optimales, sur un sol frais et ressuyé, lors d'une journée ensoleillée et fraîche (maximale 15 °C). Les pertes à la levée sont très élevées, 38 % en moyenne, et 7 variétés dépassent les 40 % de perte. Le caractère hydromorphe de la parcelle peut expliquer en partie cette observation. Le tallage des variétés est relativement faible (1,2) en raison des conditions climatiques hivernales et très homogène entre variétés. En conséquence, le peuplement en fin de cycle n'atteint même pas la densité de semis de 300 grains/m² (moyenne de 219 épis/m²). La présence de septoriose et de rouille jaune a été détectée très tôt (dès le mois d'avril). Ces deux maladies se sont fortement exprimées en fin de cycle. Aucune attaque de rouille brune n'a été observée. Quelques variétés ont également montré des attaques de rhynchosporiose. Les conditions climatiques et un labour irrégulier (conditions très sèches) ont eu pour conséquence un salissement important en avoine à chapelet, jonc des crapauds et matricaire. Aucun désherbage mécanique n'a pu être effectué compte-tenu de la forte pluviométrie et de la structure du sol (prise en masse très rapide). Malgré un bon précédent (luzerne), les performances sont assez décevantes. La moyenne de l'essai est de 39,2 q/ha, 10,5 % de protéines et un PS de 71 kg/hl.

Essai variété triticales Loire-Atlantique

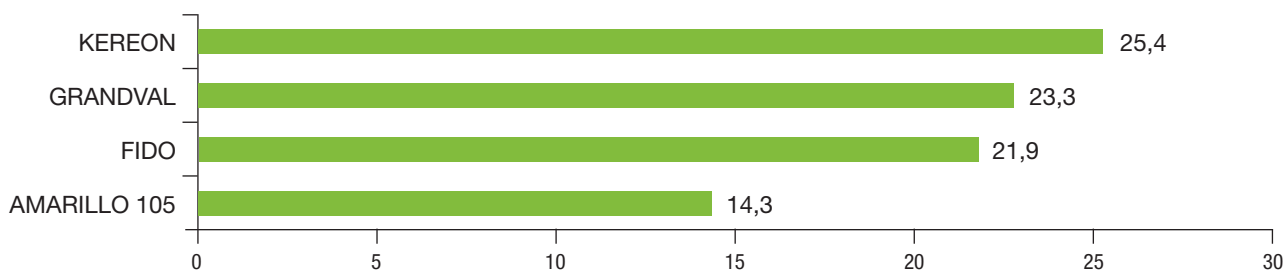
Commune	MISSILLAC (Loire-Atlantique)
Agriculteur	Clair Ricordel
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon-sableux (A 16 %-L 49 %-S 35 %)
Précédent cultural	Prairie de 10 ans
Travail du sol	Labour 15-20 cm
Date de semis	30 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	81 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	22 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Variété	Pieds levés/m ²	% pertes à la levée	Épis/m ²	Coefficient tallage	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Rhynchosporiose	Rendement à 15 %H (q/ha)	Protéines %	PS
AMARILLO 105	194	35 %	222	1,1	✘ 3	✘ 1	✔ 8	✔ 8	14,3	12,1	59
FIDO	167	44 %	182	1,1	! 4	✔ 6	✔ 8	✔ 8	21,9	10,3	68
GRANDVAL	201	33 %	201	1,0	! 4	! 4	✔ 8	✔ 8	23,3	10,7	66
KEREON	186	38 %	152	0,8	✔ 7	✔ 8	✔ 8	! 4	25,4	10,4	68
Moyenne essai	187	38 %	190	1,0	1 : Très sensible à 8 : Résistant				21,2	10,9	65

Densité de semis : 300 grains/m²

Rendement standardisé à 15 %H (q/ha) - Variétés triticale - Missillac - 2014



L'essai a été implanté dans des conditions de semis optimales, sur un sol frais et ressuyé, lors d'une journée ensoleillée et fraîche (maximale 15 °C). Les pertes à la levée sont élevées, avec une moyenne 38 %. FIDO est la variété la plus touchée avec 44 % de pertes. Dès l'entrée de l'hiver, des attaques de taupins ont été observées (situation à risque du fait du précédent prairie). Compte-tenu des conditions climatiques hivernales, le tallage est très faible (1,0). En conséquence, la population en épis/m² en fin de cycle n'atteint même pas la densité de semis de 300 grains/m² (moyenne de 190 épis/m²). Des foyers de jaunisse nanisante de l'orge (JNO) ont été observés de manière irrégulière sur l'essai. La septoriose et la rouille jaune sont apparues assez tôt et de manière assez forte. Une seule variété a été touchée sévèrement par la rouille brune en fin de cycle. Il faut également noter la présence de rhynchosporiose sur l'essai. Excepté des repousses de prairie, la gestion de l'enherbement a été très bonne jusqu'à l'entrée de l'hiver. Par la suite, la pluviométrie importante n'a pas permis d'intervenir mécaniquement. Cela a eu pour conséquence un salissement important, notamment en jonc des crapauds. Les performances sont assez décevantes. La moyenne de l'essai est de 21,2 q/ha, 10,9 % de protéines et un PS de 65 kg/hl.



Essai variété triticale Vendée

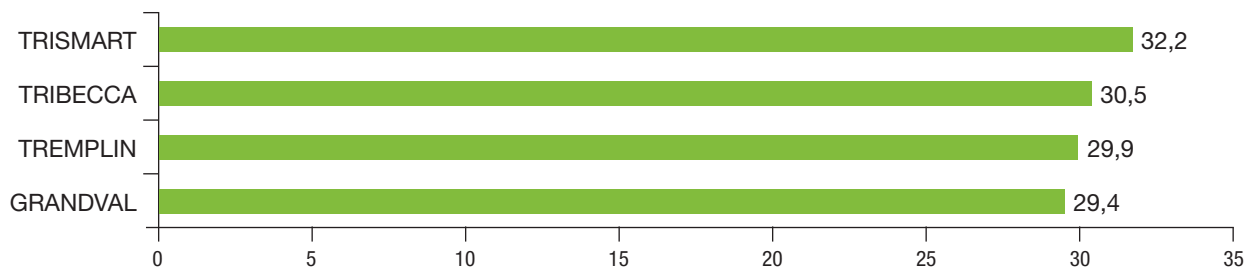
Commune	ST ETIENNE DE BRILLOUET (Vendée)
Agriculteur	Patrick Coussot
Exploitation	Grandes cultures + volailles
Type de sol	Limon (A 9 %-L 11 %-S 80 %)
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	1 x déchaumage Labour 20 cm
Date de semis	14 novembre 2013
Fertilisation	5,5 t/ha fumier de volailles (12,5/28,5/10,1) le 14 octobre 2013 3 t/ha compost (35/20/10) le 20 février 2014
Désherbage mécanique	3 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	38 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	10 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Variété	Pieds levés/m ²	% pertes à la levée	Épis/m ²	Coefficient tallage	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Rhynchosporiose	Rendement à 15 %H (q/ha)	Protéines %	PS
GRANDVAL	297	1 %	198	0,7	✓ 7	! 5	✓ 8	✓ 8	29,4	9,4	71
TREMLIN	252	16 %	204	0,8	✓ 8	! 5	✓ 8	✓ 6	29,9	9,0	72
TRIBECCA	258	14 %	206	0,8	✓ 8	✓ 8	✓ 8	✓ 8	30,5	8,9	67
TRISMART	279	7 %	214	0,8	! 4	! 4	! 4	✓ 8	32,2	8,6	65
Moyenne essai	272	10 %	206	0,8	1 : Très sensible à 8 : Résistant				30,5	9,0	69

Densité de semis : 300 grains/m²

Rendement standardisé à 15 %H (q/ha) - Variétés Triticale - St-Etienne de Brillouet - 2014



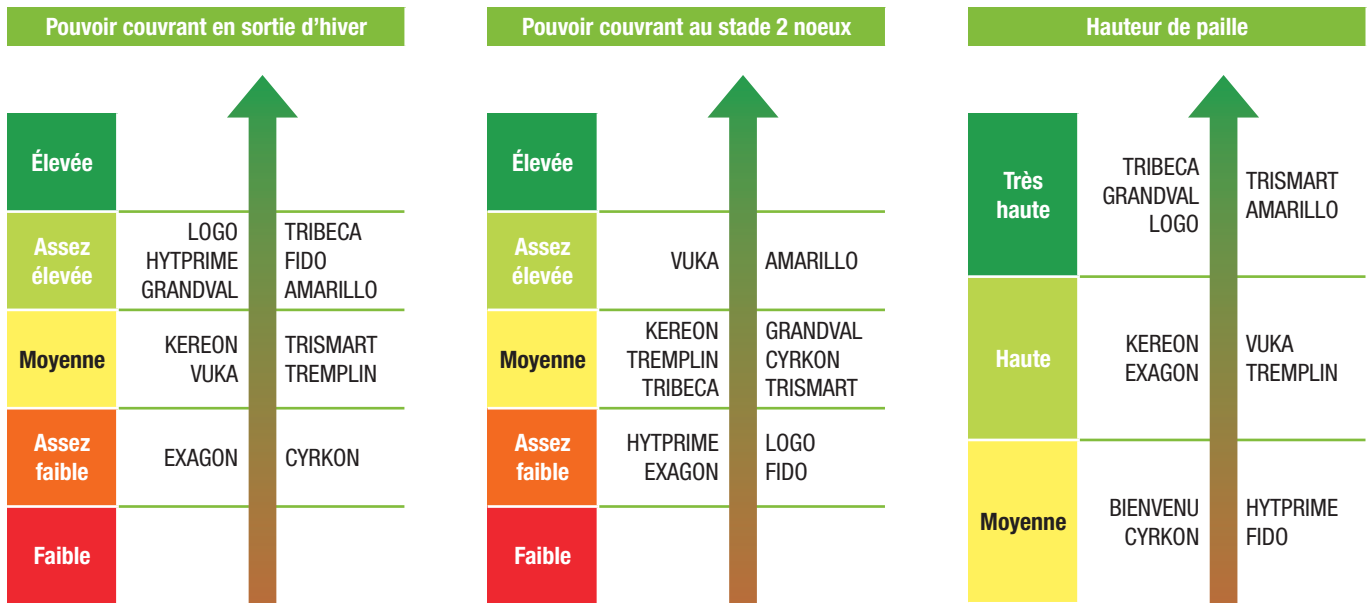
Les conditions de semis et de levée ont été médiocres avec un cumul de 100 mm dans les 10 jours qui ont précédé le semis et donc un sol humide et motteux. Contrairement aux variétés de blé présentes sur le même essai, les pertes à la levée sont faibles, avec une moyenne de 10 %. Parallèlement à une pluviométrie hivernale et printanière abondante, les températures de la campagne ont été supérieures aux normales saisonnières. Ainsi, les passages répétés et agressifs de herses étrilles, afin de limiter la concurrence du ray-grass, ont accentué les pertes. Par conséquent la population en épis/m² en fin de cycle est très faible, avec une moyenne de 206 épis/m². La campagne pluvieuse a été favorable à la septoriose, la rouille jaune et la rouille brune. L'intensité des attaques a été moins importante que sur les autres sites. Les résultats de l'essai sont assez décevants, que ce soit en rendement qu'en qualité. La moyenne de l'essai est de 30,5 q/ha, 9 % de protéines et un PS de 69 kg/hl.

Évaluation variétale triticale

TP : taux de protéines, PS : poids spécifique, RJ : rouille jaune, RB : rouille brune, Rhynco. : rhynchosporiose.

Variété	Inscription	Représentant	Alternativité	Précocité épiaison	Productivité	Qualité	Maladies	Autres commentaires
AMARILLO	2006	Unisigma	Alternatif	Précoce	Productivité élevée à très élevée	Bon TP, PS moyen	Sensible RJ, assez sensible septoriose, résistante RB et Rhynco	Très haute, bon pouvoir couvrant
CYRKON	2009	B&B Développement	Hiver	½ précoce	Productivité moyenne	Bon TP, PS moyen	Sensible RJ, assez sensible septoriose, résistante RB et Rhynco	Hauteur moyenne, peu couvrante
EXAGON <i>Nouveauté</i>	2013	Lemaire-Deffontaines	½ alternatif	½ précoce à précoce	Productivité moyenne	Bon TP, PS élevé	Très bon comportement vis-à-vis des maladies du feuillage	Assez haute, très peu couvrante
FIDO <i>Nouveauté</i>	2013	Momont	½ alternatif	Précoce	Productivité faible	TP moyen, PS moyen	Assez sensible septoriose, résistante RJ, RB et Rhynco	Hauteur moyenne, couvrante en sortie d'hiver, peu couvrante en fin de cycle
GRANDVAL	2005	Agri-Obtentions	½ alternatif	½ précoce	Productivité moyenne	Bon TP, PS moyen	Assez sensible septoriose et RJ, résistante RB et Rhynco	Très haute, assez couvrante
HYTPRIME	2011	Unisigma	Alternatif	Précoce	Productivité moyenne à bonne	Bon TP, PS moyen	Assez sensible septoriose et RJ, résistante RB et Rhynco	Hauteur moyenne, couvrante en sortie d'hiver, peu couvrante en fin de cycle. Hybride
KEREON	2010	Florimond-Desprez	½ hiver à ½ alternatif	½ précoce à précoce	Productivité élevée à très élevée	TP faible, PS moyen	Très bon comportement vis-à-vis des maladies du feuillage	Assez haute, assez couvrante
LOGO <i>Nouveauté</i>	2004	Sem-Partners	Alternatif à printemps	½ précoce	Productivité moyenne	Bon TP, PS moyen	Sensible septoriose, assez sensible RJ et Rhynco, résistante RB	Très haute, couvrante en sortie d'hiver, peu couvrante en fin de cycle
TREMPLIN	2003	RAGT	½ alternatif	½ précoce	Productivité moyenne à élevée	TP moyen à bon, PS élevé	Assez sensible Rhynco, résistante septoriose, RJ et RB	Assez haute, assez couvrante
TRIBECA	2008	Florimond-Desprez	½ alternatif	Précoce	Productivité très élevée et régulière	TP faible, PS moyen	Assez sensible Rhynco, résistante septoriose, RJ et RB	Très haute, couvrante
TRISMART <i>Nouveauté</i>	2007	Caussades-Semences	½ hiver à ½ alternatif	½ précoce à précoce	Productivité très élevée	TP faible, PS faible	Assez sensible septoriose, RJ et RB, résistante Rhynco	Très haute, assez couvrante
VUKA	2008	Sem-Partners	½ hiver à ½ alternatif	Précoce à ½ précoce	Productivité irrégulière, faible à très élevée (la plus productive en 2014)	Bon TP, PS moyen	Très bon comportement vis-à-vis des maladies du feuillage	Assez haute, assez couvrante en sortie d'hiver, couvrante en fin de cycle

Pouvoir couvrant et hauteur



Comportement vis-à-vis de la rouille jaune en 2014

Variétés très sensibles : attaques très précoces, très fortes, sur l'ensemble des plantes.	AMARILLO CYRKON
Variétés assez sensibles : présence de la maladie sur l'ensemble des plantes, attaques moyennes.	GRANDVAL TRISMART HYTPRIME LOGO
Variétés assez résistantes : présence faible de la maladie.	FIDO EXAGON TREMPLIN
Variétés résistantes : aucune trace de la maladie.	TRIBECA KEREON VUKA

Quelles variétés de triticales choisir ?

	Très productive	Productivité moyenne
Variétés confirmées	AMARILLO ^{RJ-Septo} TRIBECA ^{Rhynco}	VUKA GRANDVAL ^{Septo-RJ} TREMPLIN ^{Rhynco}
Variétés irrégulières	TREMPLIN ^{Rhynco}	
À confirmer	VUKA KEREON TRISMART ^{Septo-RJ-RB}	EXAGON HYTPRIME CYRKON ^{RJ-Septo} FIDO ^{Septo} LOGO ^{Septo-RJ}

RJ-Septo-Rhynco : signifie la sensibilité de la variété à/aux maladie(s) citée(s)

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteurs : Marjorie TROUSSARD (CA85), Gilles LE GUELLAUT (CA44), Cyril BIGOT (TERRENA)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



21



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique

LES VARIÉTÉS DE BLÉ DUR

Commune	ST-ÉTIENNE-DE-BRILLOUET (Vendée)
Agriculteur	Patrick Coussot
Exploitation	Grandes cultures + volailles
Type de sol	Limon (A 9 %-L 11 %-S 80 %)
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	1 x déchaumage Labour 20 cm
Date de semis	14 novembre 2013
Fertilisation	5,5 t/ha fumier de volailles (12,5/28,5/10,1) le 14 octobre 2013 3 t/ha compost (35/20/10) le 20 février 2014
Désherbage mécanique	3 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	38 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	10 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Les conditions de semis et de levée ont été médiocres avec un cumul de 100 mm dans les 10 jours qui ont précédé le semis et donc un sol humide et motteux. De ce fait, les pertes à la levée sont assez importantes. La variété SURMESUR est la plus pénalisée, avec 35 % de perte à la levée, à l'inverse de la variété KARUR avec seulement 12 %.

Variété	% pertes à la levée	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Épis / m ²	Rendement à 15 %H (q/ha)	Protéines %	PS	Taux de Mitadin
KARUR	12 %	7	7	8	159	21,1	9,9	77,3	90 %
PESCADOU	24 %	6	5	5	136	18,8	10,9	76,0	90 %
MIRADOUX	24 %	4	5	5	158	18,7	9,7	77,7	90 %
SURMESUR	35 %	7	5	8	146	16,6	11,9	76,0	30 %
		1 : Très sensible à 8 : Résistant							

Densité de semis : 320 grains/m²

Les pertes à la levée et les passages de herse étrille agressifs ont accentué les pertes, ainsi le nombre d'épis est faible avec une moyenne de 150 épis/m².

Les variétés présentent des comportements vis-à-vis des maladies très contrastés :

- KARUR : bonne résistance aux différentes maladies du feuillage,
- SURMESUR : assez sensible à la rouille jaune, bonne résistance aux autres maladies du feuillage,
- PESCADOU : assez sensible aux rouilles (jaune et brune), bonne résistance à la septoriose,
- MIRADOUX : assez sensible aux maladies du feuillage (septoriose et rouilles).

Comme l'an passé, KARUR est la variété la plus productive avec 21,1 q/ha. PESCADOU et MIRADOUX présentent un rendement significativement plus faible, de l'ordre de 19 q/ha. SURMESUR, testée pour la première année, est en retrait avec seulement 16,6 q/ha.

La qualité des variétés testées est très décevante, que ce soit pour le taux de protéines ou pour le taux de mitadin. En effet, les taux de protéine sont très bas avec une moyenne de 10,6 (à noter que l'exigence de qualité en conventionnel est d'un TP > 13 %). Les taux de mitadin sont très élevés et dépassent largement la norme (> 20 % : norme qualité utilisée en conventionnel). Dans cette situation, la récolte serait déclassée en blé fourrager.



SURMESUR



KARUR



MIRADOUX



PESCADOU

Rédacteur : Marjorie TROUSSARD (CA85) - Relecteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique

LES VARIÉTÉS D'ORGE

Commune	ST-ÉTIENNE-DE-BRILLOUET (Vendée)
Agriculteur	Patrick Coussot
Exploitation	Grandes cultures + volailles
Type de sol	Limon (A 9 % - L 11 % - S 80 %)
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	1 x déchaumage Labour 20 cm
Date de semis	14 novembre 2013
Fertilisation	5,5 t/ha fumier de volailles (12,5/28,5/10,1) le 14 octobre 2013 3 t/ha compost (35/20/10) le 20 février 2014
Désherbage mécanique	3 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	38 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	10 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Les conditions de semis et de levée ont été médiocres avec un cumul de 100 mm dans les 10 jours qui ont précédé le semis et donc un sol humide et motté. Cependant, les pertes à la levée sont faibles et varient de 3 à 14 %. Les passages agressifs de herse étrille ont malgré tout pénalisé la densité de pieds en fin de cycle, avec en moyenne 234 pieds/m².

Variété	Densité de semis (grains/m ²)	Pertes à la levée	Épis/m ²	Rendement à 15 % H (q/ha)	Hauteur de paille (cm)
CHAMPIE	300	3 %	233	40,1	73,0
ÉMOTION	300	7 %	212	40,0	80,0
BAMBOO	250	14 %	197	39,9	81,5
HIMALAYA	300	7 %	293	36,6	67,5

BAMBOO, variété d'orge hybride, présente habituellement un rendement supérieur aux autres variétés. Cette année, aucune différence significative de rendement n'est observée. HIMALAYA, variété d'orge deux rangs, semble légèrement décrocher avec 36,6 q/ha contre 40 q/ha pour les autres variétés.



HIMALAYA



BAMBOO



CHAMPIE



ÉMOTION

Rédacteur : Marjorie TROUSSARD (CA85) - Relecteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :

En partenariat avec :

Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique

LES VARIÉTÉS DE SEIGLE

Commune	THORIGNE D'ANJOU (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Ferme expérimentale
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sableux
Précédent cultural	Luzerne 4 ans
Travail du sol	2 x déchaumeur Quivogne Labour 15 cm
Date de semis	30 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	57 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	16 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



L'essai a été implanté dans des conditions de semis optimales, sur un sol frais et ressuyé, lors d'une journée ensoleillée et fraîche (maximale 15 °C). Les pertes à la levée sont très élevées, 53 % en moyenne. Le caractère hydromorphe de la parcelle peut expliquer en partie cette observation. Le seigle semble malgré tout une espèce qui résiste mal à l'excès d'eau durant la phase de germination. En conséquence, le peuplement en fin de cycle est très faible (157 épis/m²).

Variété	Pertes à la levée	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Épis / m ²	Hauteur de paille (cm)	Rendement à 15 %H (q/ha)	PS
DUKATO	49 %	7	8	7	175	135	25,8	71,5
ELEGO	52 %	7	8	4	122	145	25,8	68,6
HERAKLES	57 %	8	8	2	174	130	32,4	70,8
		1 : Très sensible à 8 : Résistant						

Densité de semis : 300 grains/m²

Les variétés de seigle testées sont dans l'ensemble très résistantes aux maladies du feuillage. Seules ELEGO et HERAKLES montrent une sensibilité assez forte à la rouille brune.

Compte tenu de la qualité de levée, des conditions climatiques et du salissement relativement important de la parcelle, les performances sont assez décevantes. Le rendement moyen est de 28 q/ha. HERAKLES confirme son meilleur potentiel de rendement (32,4 q/ha) mais reste largement inférieure aux variétés de triticale (voir synthèse précédente). DUKATO et ELEGO présentent un rendement significativement plus faible, avec 25,8 q/ha.

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :

En partenariat avec :

Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique

LES VARIÉTÉS D'ÉPEAUTRE

Commune	THORIGNE D'ANJOU (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Ferme expérimentale
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sableux
Précédent cultural	Luzerne 4 ans
Travail du sol	2 x déchaumeur Quivogne Labour 15 cm
Date de semis	30 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	57 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	16 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



L'essai a été implanté dans des conditions de semis optimales, sur un sol frais et ressuyé, lors d'une journée ensoleillée et fraîche (maximale 15 °C). Les pertes à la levée sont très élevées, 53 % en moyenne. Le caractère hydromorphe de la parcelle peut expliquer en partie cette observation. L'épeautre semble malgré tout une espèce qui résiste mal à l'excès d'eau durant la phase de germination. En conséquence, le peuplement en fin de cycle est très faible (166 épis/m²).

Variété	Pertes à la levée	Septoriose	Rouille jaune	Rouille brune	Épis / m ²	Hauteur de paille (cm)	Rendement à 15 %H (q/ha)*
ALKOR	57 %	7	2	4	158	103	26,4
ZOLLERNSELZ	48 %	7	7	8	174	110	36,3
1 : Très sensible à 8 : Résistant							

Densité de semis : 300 grains/m²

* Rendement brut, enlever 30 % pour estimer le rendement net en grains

ZOLLERNSELZ ressort comme la variété la plus intéressante, tant au niveau du comportement vis-à-vis des maladies que du rendement. En effet, elle présente une très bonne résistance aux maladies du feuillage. Elle obtient un rendement significativement supérieur à ALKOR, avec 36,3 q/ha. ALKOR montre une sensibilité forte vis-à-vis des rouilles et notamment la rouille jaune. Variété légèrement plus courte en paille, elle présente un rendement plus faible, de 26,4 q/ha.

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :

En partenariat avec :

Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche

Identifier les variétés les plus adaptées à l'agriculture biologique LES VARIÉTÉS DE MAÏS GRAIN ET FOURRAGE

Objectif

Au total, 7 vitrines de maïs bio ont été mises en place sur la campagne 2014 par la Chambre d'agriculture de la Vendée, la Cavac, Biograins et la Cam.

Devant une offre commerciale sans cesse renouvelée, le choix des variétés de maïs est parfois difficile. Le bilan 2014 permet de faire une sélection parmi une liste de variétés (non exhaustive). Seuls les résultats des variétés présentes a minima sur 3 vitrines sont présentés.

Présentation des essais

Commune	St JEAN DE BEUGNE (85)	Ste HERMINE (85)	Ste HERMINE (85)
Agriculteur	EARL PILLAUD	Gaec LA VERGNAIE	Thierry BIRET
Type de sol	Groie	Limons profonds	Limons profonds
Précédent cultural	Blé tendre d'hiver	Blé tendre d'hiver	Blé tendre d'hiver
Interculture		Vesce pourpre, phacélie, trèfle d'Alexandrie et moutarde blanche	
Travail du sol	2 x déchaumage ; herse rotative ; 2 x déchaumage ; 3 x herse rotative	Rotavator ; herse rotative + cultivateur ; cultivateur ; 2 x herse rotative	Labour ; 2 x herse rotative
Date de semis	15 avril 2014	22 avril 2014	23 avril 2014
Variétés agriculteur	FUTURIXX et ES ANTALYA	ES ANTALYA et GERZI	GERZI et FUTURIXX
Densité	100 000	100 000	102 000
Fertilisation	5,5 t/ha de compost (21/18/17)	6 t/ha de fientes de poules ; 100 m ³ d'eau de lagune	4,5 t/ha de fientes de volailles
Désherbage mécanique	Herse étrille en aveugle 23/04 Herse étrille à 4 feuilles 06/05 Brûleur thermique 08/05 Binage 16/05 Binage 02/06 Binage 11/06	Herse étrille en aveugle 30/04 Brûleur thermique 07/05 Binage 14/05 Binage 27/05 Brûleur thermique 06/06	Herse étrille en aveugle Brûleur thermique à 2/3 feuilles Binage Binage Binage Binage
Irrigation	6 passages de 20 mm	5 passages de 25 mm	3 passages de 30 mm
Date de récolte	27 octobre 2014	27 octobre 2014	22 octobre 2014
Rendement moyen de la vitrine (q/ha)	77,3	67,9	112,4
Humidité (% H2O)	25,6	26,4	30,5
Dispositif	4 rangs x 100 m	4 rangs x 100 m	4 rangs x 100 m

Commune	St MALO DU BOIS (85)	St PHILBERT DE BOUAINE (85)	BALLOTS (53)	VERNEUIL LE CHATEAU (37)
Agriculteur	EARL BOISSINOT	EARL MILLOT	-	-
Type de sol	Sables	Limons	Limons –argileux	Argilo calcaire profond
Précédent cultural	Triticale	Prairie	Prairie temporaire	Blé tendre d'hiver
Interculture	Trèfle incarnat	-	-	-
Travail du sol	Déchaumage cover-crop ; labour + roulage ; herse rotative	Labour ; rouleau packer ; herse rotative + cultipacker	Chisel ; cultivateur ; herse rotative ; labour ; herse rotative	Labour ; outil à grosses dents ; herse rotative ; outil à petites dents + flexi + rouleau
Date de semis	28 avril 2014	6 mai 2014	6 juin 2014	5 mai 2014
Variétés agriculteur	BARACCO	ES GARRANT	LG 32.76	FISIXX
Densité	100 000	95 000	110 000	90 000
Fertilisation	15 m ³ de lisier ; 14 t/ha de compost ; 18 m ³ de lisier	30 t/ha de fumier ; 80 kg/ha de NR5 (engrais foliaire)	-	2,6 t/ha de fientes de volailles ; 450 kg/ha de bouchon (9-5)
Désherbage mécanique	Herse étrille en aveugle 03/05 Herse étrille 10/05 Herse étrille 17/05 Binage 10/06 Binage 19/06	Herse étrille en aveugle 11/05 Herse étrille 30/05 Binage 04/06 Binage 12/06 Binage 19/06	2 x herse étrille 10/06 Houe rotative 25/06 Binage 16/07	Binage 19/05 Binage 18/06
Irrigation	3 passages de 30 mm	2 passages de 30 mm	-	-
Date de récolte	20 octobre 2014	17 octobre 2014	22 octobre 2014	13 novembre 2014
Rendement moyen de la vitrine (q/ha)	99,5	78,3	16,7 t MS	52
Humidité (% H2O)	29,9	27,6	35,6 % MS	33,1
Dispositif	4 rangs x 100 m	4 rangs x 100 m	Bandes	8 rangs x 80 m

Bilan conditions climatiques 2014

Les conditions climatiques de la campagne 2014 (pluviométrie régulière et températures douces) ont été favorables à la croissance et au développement du maïs. Seul le mois de mai (frais et pluvieux) a eu pour conséquence une levée assez lente et des vigueurs de départ faibles. Ainsi, les différences de vigueurs de départ ont été difficiles à observer. Ces conditions climatiques ont également engendré des difficultés dans la réalisation du désherbage mécanique.

De la mi-juin à la fin août, période de sensibilité au stress hydrique, les bilans hydriques sont plutôt bons et les besoins en eau d'irrigation ont été limités. Le mois d'août a été pluvieux, cependant un beau mois de septembre a permis de combler le déficit en somme de températures.

La situation sanitaire est globalement bonne, notamment grâce aux températures fraîches du mois d'août.



Résultat des 7 vitrines






En l'absence de répétition des modalités sur chaque site, les résultats énoncés doivent **être pris avec précaution**.

Explication des tableaux :

- **indice de précocité** : de 230 à 510,
- **destination** : M = mixte, F = fourrage, G = grains,
- **nombre de vitrines** où la variété a été observée,
- **vigueur de départ** : note de 0 à 9 ; 9 étant la note pour la meilleure vigueur de départ. Au vu des difficultés de noter les vigueurs cette année, une moyenne des vigueurs des années passées est indiquée,
- **port des feuilles** : de dressé à retombant,
- **rendement** : indicateur colorimétrique (vert = meilleur rendement ; rouge = moins bon rendement).

● Indices 200 – 250 (SA – G10)






Le groupe de précocité 200 à 250 obtient un rendement moyen de 77,4 q/ha (de 42 à 123 q/ha selon les variétés et les sites).

Variété	Obtenteur	Indice	Destination	Nombre de vitrines	Vigueur départ 2013	Port des feuilles	Rendements
COLISEE	SEMENCE DE FRANCE	240	M	3	● 6,5	1/2 dressé	
LG 3202	LIMAGRAIN	230	F	4	● 6,0	1/2 retombant	
CIRRIUS	EURALIS	240	M	4	● 6,0	1/2 dressé	
MAS 19H	MAISADOUR	240	F	4	● 6,5	dressé	
COXXIMO	RAGT	240	M	3	● 5,8	dressé	

- **COLISEE**, variété à gabarit moyen, présentait en 2013 un potentiel de rendement limité, cependant en 2014, elle obtient le meilleur rendement de son groupe de précocité. Ce bon potentiel est également obtenu en fourrage. Elle reste à confirmer.
- **LG 3202**, ses grandes feuilles à port demi retombant procurent un bon recouvrement de l'inter-rang. Dans des conditions humides et froides, elle déçoit pour la 2^e année sur la vigueur de départ. Comme en 2011 et 2013, elle se classe dans les meilleurs rendements de son groupe.
- **CIRRIUS**, variété à bon gabarit, présente une mauvaise vigueur de départ. Elle confirme des rendements moyens, mais semble obtenir des résultats convenables en conditions très difficiles.
- **MAS 19H**, variété à grand gabarit, obtient des rendements moyens stables.
- **COXXIMO**, variété à grand gabarit, obtenait le meilleur rendement de son groupe en 2010, 2011 et 2013. Elle est située en retrait cette année avec une vigueur de départ assez faible.

● Indices 260 – 290 (SB – G11)

Le groupe de précocité 270 à 290 obtient un rendement moyen de 82,7 q/ha (38 à 91 q/ha selon les variétés et les sites).

Variété	Obtenteur	Indice	Destination	Nombre de vitrines	Vigueur départ 2013	Port des feuilles	Rendements
GEOXX	RAGT	260	F	3	● 5,9	1/2 retombant	
BARACCO	SEMENCE DE FRANCE	300	M	5	● 6,4	dressé	
SPLENDIS	EURALIS	290	M	6	● 6,4	1/2 dressé	
LG 3276	LIMAGRAIN	280	F	4	● 6,9	retombant	
PR 39F58	PIONEER	280	M	4	● 5,8	1/2 étalé	

- **GEOXX**, variété à grand gabarit avec un port demi retombant, procure une bonne couverture de l'inter-rang. Elle présente une vigueur de départ très dépendante des conditions de semis. Elle obtient le meilleur potentiel de production de son groupe de précocité.
- **BARACCO**, variété à gabarit moyen, présente une vigueur de départ moyenne. Après deux années de résultats décevants au niveau régional, elle présente cette année un bon potentiel de rendement. Elle obtient de bons résultats en fourrage.
- **SPLENDIS**, présente une vigueur de départ moyenne et un développement important. Son rendement moyen reste stable. Elle obtient de très bons résultats en fourrage.
- **LG 3276**, présente une très bonne vigueur de départ même si cette dernière a été pénalisée par les conditions de départ en 2013 et 2014. Elle présente un bon gabarit à port retombant procurant une bonne couverture de l'inter-rang. Elle reste régulière avec un rendement moyen.
- **PR39F58**, est couvrante avec un port demi étalé. Elle présente, pour la deuxième année, un rendement inférieur aux années passées.

● Indices 300 – 340 (SC – G12)

Le groupe de précocité 300 à 340 obtient un rendement moyen de 90,8 q/ha (42 à 117 q/ha selon les variétés et les sites).

Variété	Obtenteur	Indice	Destination	Nombre de vitrines	Vigueur départ 2013	Port des feuilles	Rendements
FISIXX	RAGT	320	G	6	● 6,9	1/2 retombant	
LG 30306	LIMAGRAIN	310	M	7	● 6,0	1/2 dressé	
PR38A79	PIONEER	320	G	5	-	retombant	
CORIOLI CS	CAUSSADE	315	G	4	-	-	
ES GARRANT	EURALIS	315	G	5	● 6,4	dressé	

- **FISIXX**, avec une bonne vigueur de départ, présente un grand développement et un port demi retombant qui procurent une bonne couverture de l'inter-rang. Elle obtient de très bons rendements.
- **LG 30306**, variété à grand gabarit à port demi dressé, avec des feuilles larges, couvre bien l'inter-rang. Elle reste régulière avec un bon potentiel grains et fourrage.
- **PR38A79**, avec son port de feuille retombant, la couverture de l'inter-rang est bonne. Elle reste régulière avec un bon rendement.
- **CORIOLI CS**, présente un bon développement avec de grosses tiges et feuilles. Son potentiel de rendement est moyen.
- **ES GARRANT**, variété à grand gabarit et port dressé, obtient des résultats stables en conditions irriguées, mais le rendement reste limité en conditions sèches. Elle obtient de très bons résultats en fourrage.

● Indices supérieurs à 350 (SD – G13 et SE – G14-15)

Le groupe de précocité supérieur à 350 obtient un rendement moyen de 86,3 q/ha (44 à 122 q/ha selon les variétés et les sites).

Variété	Obtenteur	Indice	Destination	Nombre de vitrines	Vigueur départ 2013	Port des feuilles	Rendements
FUTURIXX	RAGT	410	G	4	● 6,8	1/2 dressé	
ES ANTALYA	EURALIS	510	G	3	● 5,7	retombant	
ANJOU 387	ADVANTA	380	G	3	● 7,1	1/2 retombant	

- **FUTURIXX**, variété rustique à grand gabarit, présente une bonne vigueur de départ. Elle reste stable avec d'excellents rendements.
- **ES ANTALYA**, présente une vigueur de départ variable, sa floraison est très précoce. Elle reste stable avec d'excellents rendements.
- **ANJOU 387**, variété rustique à gabarit haut, présente une bonne vigueur de départ. Elle reste régulière d'années en années avec de bons rendements.

Rédacteur : Marjorie TROUSSARD (CA85) - Relecteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

Marjorie TROUSSARD (CA85) : 02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22 - marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :







PRODUIRE DU BLÉ DE HAUTE QUALITÉ POUR LA MEUNERIE

- p. 34 La fertilisation azotée de printemps du blé tendre d'hiver
- p. 38 Évaluation de produits biostimulants sur blé tendre d'hiver
- p. 40 Associer le blé tendre d'hiver avec un protéagineux d'hiver
- p. 44 Le développement d'un outil d'aide à la décision de la fertilisation azotée (OADN)

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire

résultats de recherche

Produire du blé de haute qualité pour la meunerie

LA FERTILISATION AZOTÉE DE PRINTEMPS DU BLÉ TENDRE D'HIVER

Objectif

Depuis plusieurs années, la Chambre d'agriculture de Vendée et la Cavac ont entamé un travail sur la fertilisation du blé tendre d'hiver. L'objectif de cet essai est d'observer l'efficacité de l'azote de diverses sources de matières organiques à une dose de 170 unités/ha apportée un mois avant le stade épi 1 cm (18/02). Une amélioration des performances agronomiques et économiques est attendue.

Présentation de l'essai

Commune	SAINT JUIRE CHAMPGILLON (Vendée)
Agriculteur	Michel Moreau
Exploitation	EARL Les Trois Navilles
Type de sol	Limon argileux
Précédent cultural	Lentilles
Travail du sol	2 déchaumages (outils à disques) + labour (15 cm)
Date de semis	13 novembre 2013
Fertilisation	Voir modalités essais
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	23,6 kg N/ha sur 0-50 cm
Date de récolte	10 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Modalités testées

Type de matières organiques	Fientes de volailles	Farine viande et sang séché 10.8.0	Farine viande et sang séché 8.12.0	FERTISTART	FERTAVI	FERTIL'MIEUX	
Fournisseur	Amendis	Violleau	Violleau	Violleau	Fertileo	Fertieveil	
N total	N théorique	33	100	80	30	25	28
	N mesuré	32,4	88,8	71,3	32,7	22,5	23,4
MS	mesurée	78 %	93 %	92 %	63 %	65 %	50 %
MO	mesurée	52 %	65 %	59 %	30 %	52 %	40 %
C/N	mesuré	8,1	3,6	4,1	4,6	11,6	8,5

Modalité	Nombre uN/ha théorique			Nombre uN/ha réelle		
	uN/ha produit 1	uN/ha produit 2	uN/ha totale	uN/ha produit 1	uN/ha produit 2	uN/ha totale
Fientes volailles	60	-	60	59	-	59
Fientes volailles	170	-	170	167	-	167
Fientes volailles humides	170	-	170	167	-	167
2/3 fientes volailles + 1/3 farine 10.8.0	120	50	170	118	44	162
2/3 fientes volailles + 1/3 farine 8.12.0	120	50	170	118	45	162
Fertistart	170	-	170	185	-	185
Fertavi	170	-	170	153	-	153
Fertil'mieux	170	-	170	142	-	142
Témoin	0	-	0	0	-	0

La modalité « fientes de volailles humides » vise à tester un lisier de fientes de volailles. Ce produit a été obtenu en réhumectant les fientes de volailles dans de l'eau.

Coloration du feuillage – Indicateur de nutrition azotée

Modalité	Couleur du feuillage 1 : jaune/vert clair à 10 : vert foncé			
	6 mars	19 mars	1 ^{er} avril	22 avril
Fientes volailles 60 uN	5	3	4	4
Fientes volailles 170 uN	6	7	7	7
Fientes volailles humides	6	7	7	8
2/3 fientes volailles + 1/3 farine 10.8.0	6	7	7	7
2/3 fientes volailles + 1/3 farine 8.12.0	6	7	7	7
Fertistart	4	5	6	7
Fertavi	6	4	4	5
Fertil'Mieux	3	5	6	6
Témoin	3	2	2	2

Même si elle ne permet pas toujours de présager du niveau de rendement, la couleur du feuillage est un bon indicateur de l'état de nutrition azotée du blé tendre en cours de croissance. Dans le tableau ci-dessus, une note faible (proche de 1) correspond à une couleur du feuillage jaune/vert clair (mauvaise nutrition azotée) et une note élevée (proche de 10) correspond à une couleur vert foncé (bonne nutrition azotée). Les notations ont été réalisées visuellement, à intervalles réguliers par le même notateur. Les modalités à base de fientes de volailles (sèches ou humides) et les couples « fientes de volailles + farine » sont celles qui ont subi le moins de stress azoté. Du stade épi 1 cm (06/03) au stade DFE (22/04), ces modalités présentent une couleur vert assez foncé à foncé.

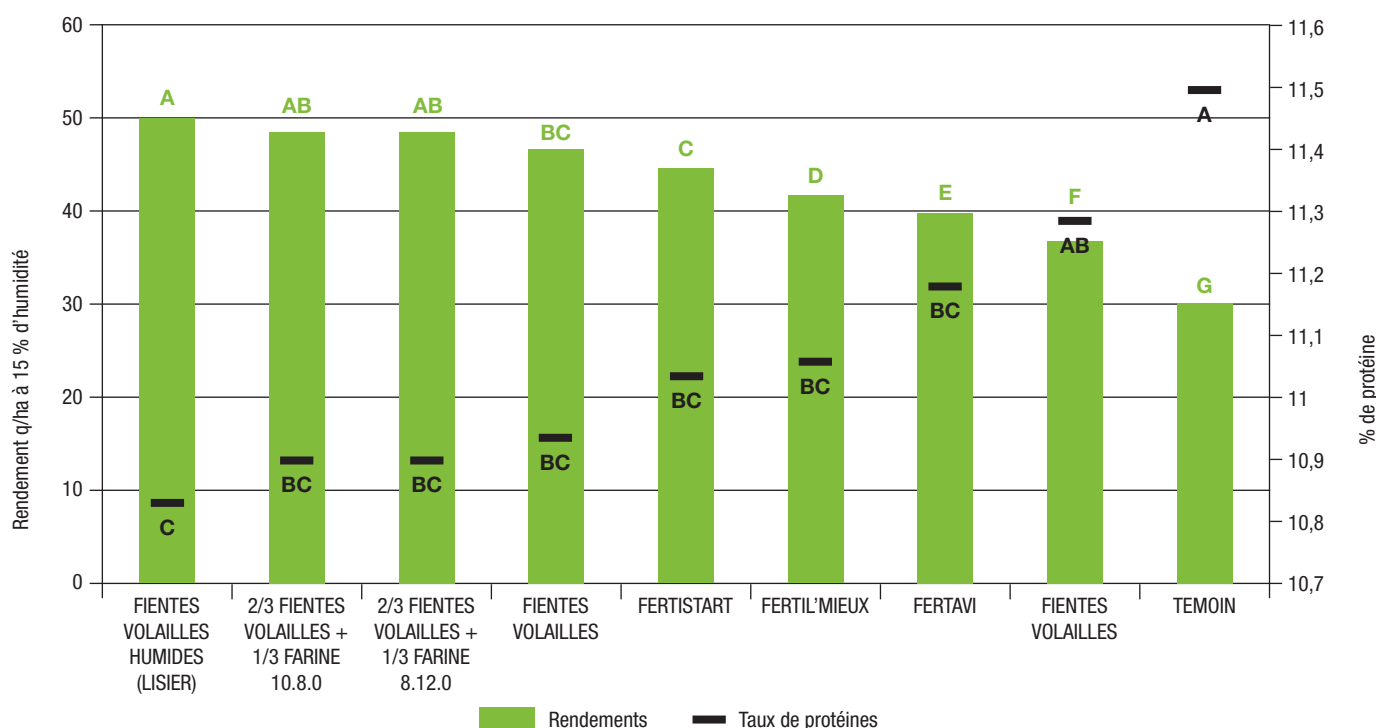
La coloration du feuillage des modalités à base de produits compostés (FERTAVI, FERTISTART et FERTIL'MIEUX) semble mettre en évidence un état de stress azoté plus marqué en sortie d'hiver. Ce retard de nutrition n'est que partiellement comblé en fin de cycle. Les modalités témoin et fientes de volailles à 60 uN/ha présentent clairement un état de stress azoté avec des notes de coloration ne dépassant pas 4.

Modalité	Unités N apportées*	Epis/m ²	Rendement à 15 % H (q/ha)	Classement statistique** (rendement)	Taux de protéines	Groupe statistique protéines**
Fientes volailles humides (lisier)	167	387	50,1	A	10,8	C
2/3 fientes volailles + 1/3 farine 10.8.0	162	335	49,1	AB	10,9	BC
2/3 fientes volailles + 1/3 farine 8.12.0	162	359	49,0	AB	10,9	BC
Fientes volailles 170 uN	167	329	47,6	BC	10,9	BC
Fertistart	185	359	46,5	C	11,0	BC
Fertil'Mieux	142	319	42,4	D	11,1	BC
Fertavi	153	272	39,7	E	11,2	BC
Fientes volailles 60 uN	59	270	36,9	F	11,3	AB
Témoin	0	201	30,3	G	11,5	A

* nombre d'unités N apportées après rectification avec les valeurs calculées lors des analyses au laboratoire

** Test statistique Newman-Keuls à 5 %

Rendements et taux de protéines - Sainte-Juire-Champgillon - 2014

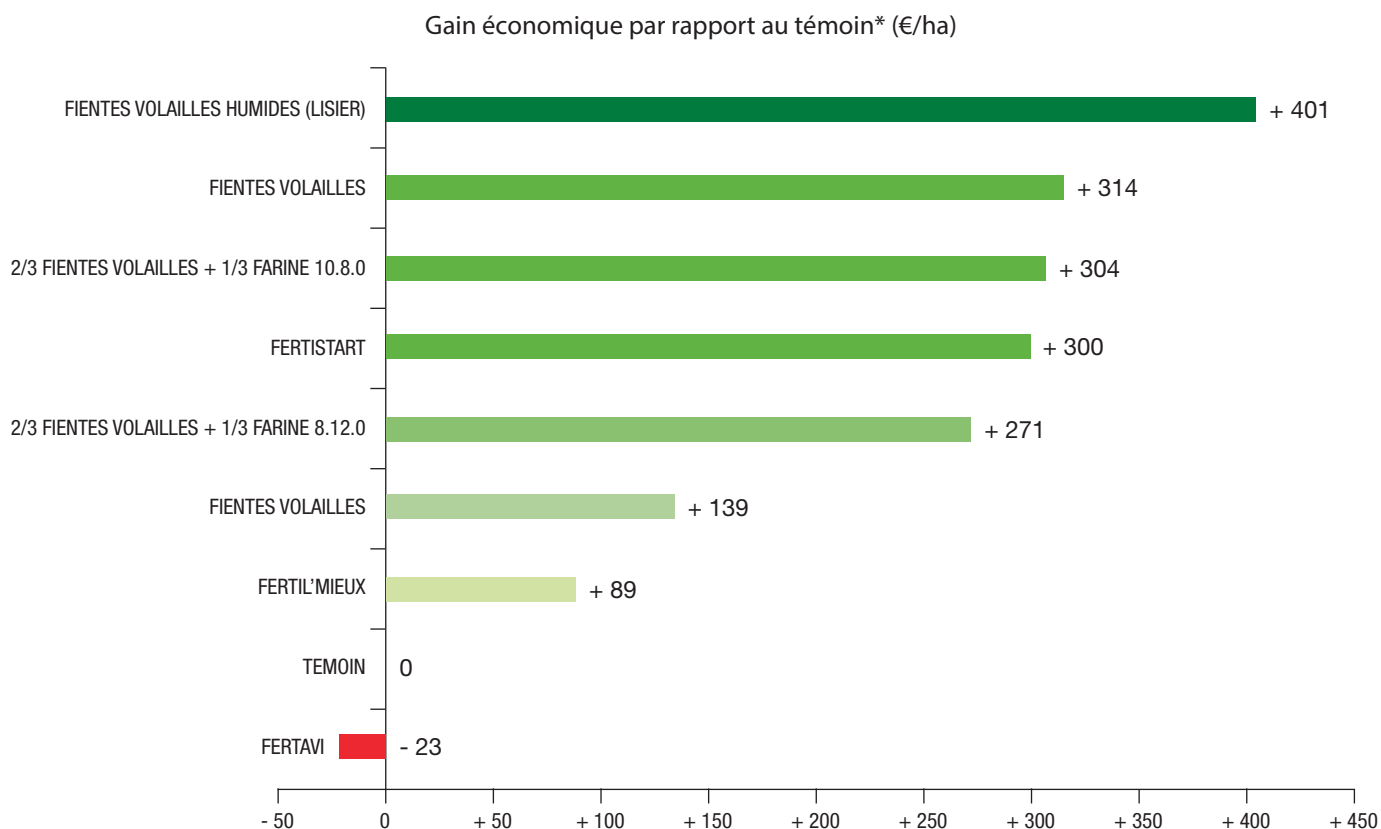


Les modalités à base de fientes de volailles obtiennent les meilleurs rendements, avec au minimum + 17 q/ha par rapport au témoin (30,3 q/ha). La modalité type lisier à base de fientes de volailles humides est la plus productive (50,1 q/ha) et est statistiquement supérieure à la modalité fientes de volailles sèches (+ 2,5 q/ha). Néanmoins, cette modalité est contraignante car il faut pouvoir humidifier les fientes avant épandage. La solution peut alors se trouver dans les modalités à base de fientes de volailles et de farine qui obtiennent des rendements équivalents.

Parmi les trois types de compost commerciaux, FERTISTART obtient un rendement équivalent à la modalité fientes de volailles sèches. Les deux autres composts obtiennent des rendements décevants, bien que supérieurs au témoin. Des différences entre eux sont tout de même observées, classant FERTISTART devant FERTIL'MIEUX suivi de FERTAVI.

Concernant la qualité du grain, toutes les modalités testées présentent un taux de protéines significativement inférieur au témoin (11,5 %), excepté la modalité avec 60 uN/ha de fientes de volailles. Aucune différence significative n'est observée entre les modalités testées, et le taux de protéines varie entre 10,8 et 11,3 %. Il est fort probable que la fertilisation apportée n'a eu aucun effet sur le taux de protéines du grain. Les modalités les moins productives ont les taux de protéines les plus élevés et inversement.

Performances économiques



* gain économique comprenant la plus-value du rendement et du taux de protéines en comparaison au témoin. Prix de vente de 400 €/t + plus-value protéines de 33 €/t par point supplémentaire et - 33 €/t par point inférieur au taux de 10,5. Le prix d'achat des matières organiques et le coût d'épandage sont déduits du gain économique.

D'un point de vue économique, la modalité lisier à base de fientes de volailles humides est la plus intéressante (+ 401 €/ha). Cependant, le coût engendré par l'humidification des fientes n'a pas été pris en compte dans le calcul. Les modalités à base de fientes de volailles sèches, seules ou couplées avec de la farine, ainsi que la modalité FERTISTART, obtiennent un gain économique de l'ordre de 300 €/ha. La baisse de rendement et le coût élevé des farines de viande et de sang ou du compost sont responsables de cette baisse de performance économique. Les 2 autres types de compost (FERTIL'MIEUX et FERTAVI) présentent un intérêt économique moindre, du fait d'une baisse de rendement trop importante et d'un coût trop élevé.



Rédacteur : Marjorie TROUSSARD (CA85) - Relecteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

Marjorie TROUSSARD (CA85) : 02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22 - marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Produire du blé de haute qualité pour la meunerie

ÉVALUATION DE PRODUITS BIOSTIMULANTS SUR BLÉ TENDRE D'HIVER



Objectif

Depuis plusieurs années, la Chambre d'agriculture de Vendée et la Cavac ont entamé un travail sur la fertilisation du blé tendre d'hiver. De nombreux produits biostimulants sont proposés, sans forcément de références en agriculture biologique. L'objectif de cet essai est d'observer l'efficacité de ces produits sur la culture du blé tendre d'hiver. Une amélioration des performances agronomiques et économiques est attendue.



Présentation de l'essai

Commune	SAINT JUIRE CHAMPGILLON (Vendée)
Agriculteur	Michel Moreau
Exploitation	EARL Les Trois Navilles
Type de sol	Limon argileux
Précédent cultural	Lentilles
Travail du sol	2 déchaumages (outils à disques) + labour (15 cm)
Date de semis	13 novembre 2013
Fertilisation	Voir modalités essais
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	23,6 kg N/ha sur 0-50 cm
Date de récolte	10 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Modalités testées

Produit	Firme	Action	Composition	Mode d'application	Stade d'application
VACCIPLANT + APPETEIZER	GOEMAR	Stimulateur de défense naturelle Activateur nutrition azotée	Oligosaccharides issus d'algues : <i>ascophyllum nodosum</i> et <i>laminaria digitata</i>	1 application foliaire de 0,5 l/ha 2 applications foliaires de 0,5 l/ha	1 à 2 noeuds Début montaison
APPETEIZER	GOEMAR	Activateur nutrition azotée pour améliorer la teneur en protéines	Oligosaccharides issus d'algues : <i>ascophyllum nodosum</i>	2 applications foliaires de 0,5 l/ha	1 à 2 noeuds Début montaison
KIESERITE	KALI	ESTA® Kieserit granulée apporte le magnésium sous forme sulfate, entièrement assimilable par les plantes	Extrait de sels bruts de potasse naturels 25 % MgO oxyde de magnésium soluble, 50 % SO3 anhydride sulfurique soluble	Granulés à épandre 100 kg/ha	Fin tallage
NEUTRAFLORE	FCA Fertilisants	Support nutritif pour micro-organismes	27 % oxyde de calcium (CaO), 8 % oxyde de magnésie (MgO), 108 UFC/T <i>Pseudomonas putida</i> , 108 UFC/T <i>Trichoderma rossicum</i>	200 kg/ha	Fin tallage

L'ensemble des modalités a été fertilisé à 170 u N/ha avec des bouchons de farine de viande et de sang (10.8.0).

Performances agronomiques

Modalité	Epis/m ²	Rendement à 15 % H (q/ha)	Taux de protéines
NEUTRAFLORE	376	53,9	10,9
APPETEIZER	400	53,8	11,0
KIESERITE	379	53,5	10,9
TEMOIN	380	52,5	10,9
VACCIPLANT + APPETEIZER	362	51,7	10,9

La moyenne de rendement de l'essai est de 53,1 q/ha, pour un taux de protéines de 10,9 %. Aucune différence significative de rendement ou de taux de protéines n'apparaît sur les produits testés. Dans le cadre de cet essai, les produits biostimulants n'ont apporté aucun gain de rendement ou de qualité.

Rédacteur : Marjorie TROUSSARD (CA85) - Relecteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

Marjorie TROUSSARD (CA85) : 02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22 - marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Produire du blé de haute qualité pour la meunerie

ASSOCIER LE BLÉ TENDRE D'HIVER AVEC UN PROTÉGAGINEUX D'HIVER



Objectif

Parmi les nombreux avantages des associations céréales-protéagineux, les références acquises montrent une augmentation de la teneur en protéines de la céréale en fonction de la proportion de protéagineux à la récolte. À ce jour, les associations sont principalement produites pour l'alimentation animale. Depuis peu, les organismes collecteurs s'intéressent au tri des mélanges binaires, afin de valoriser le blé en panification. L'utilisation de la céréale pour la panification impose de repenser la construction de ces associations en tenant compte de critères tels que : densité de semis, tenue de tige de la céréale, correspondance des maturités de récolte, facilité de battage, propreté à la récolte, facilité de tri...

Ces essais ont pour objectif principal d'identifier les associations blé-protéagineux les plus performantes en terme de productivité du blé tendre, taux de protéines du blé tendre, résistance à la verse, qualité de battage, facilité de tri.



Présentation des essais

Commune	NOYEN SUR SARTHE (Sarthe)
Agriculteur	Didier Braut
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon fin (A 18 %-L 51 %-S 31 %)
Précédent cultural	Blé tendre d'hiver
Travail du sol	Labour et outils à dents
Date de semis	18 novembre 2013
Fertilisation	15 t/ha de fumier de bovins mélangé à du fumier de volailles et des fientes de volailles, le 19 septembre 2013
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	41,5 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	15 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



L'essai a été implanté dans de très bonnes conditions, sur un sol tout juste ressuyé (sol frais mais pas collant). Cependant, la qualité de la levée est très contrastée en fonction des espèces. La féverole et le pois fourrager ne présentent aucune perte à la levée, tandis que le pois protéagineux obtient jusqu'à 21 % de pertes. Les pertes à la levée du blé sont plus importantes et varient entre 20 et 38 %.

Commune	ST-ÉTIENNE-DE-BRILLOUET (Vendée)
Agriculteur	Patrick Coussot
Exploitation	Grandes cultures + volailles
Type de sol	Limon (A 9 % - L 11 % - S 80 %)
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	1 x déchaumage Labour 20 cm
Date de semis	14 novembre 2013
Fertilisation	5,5 t/ha fumier de volailles (12,5/28,5/10,1) le 14 octobre 2013 3 t/ha compost (35/20/10) le 20 février 2014
Désherbage mécanique	3 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	38 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	10 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Les conditions de semis et de levée ont été médiocres avec un cumul de 100 mm dans les 10 jours qui ont précédé le semis et donc un sol humide et motteux. Les pertes à la levée pour le blé varient de 5 à 15 %. La féverole présente des pertes plus importantes (25 %), le pois protéagineux obtient des pertes de 7 et 17 %, tandis que le pois fourrager ne présente aucune perte.

Modalités testées

Modalité	Densités semis (grains/m ²)	Variétés
Blé (100 %)	330	
Blé (100 %) + féverole (50 %)	330 + 20	Blé : MIDAS (Sarthe), ELEMENT (Vendée)
Blé (100 %) + pois protéagineux (50 %)	330 + 45	Féverole : IRENA
Blé (100 %) + pois fourrager (50 %)	330 + 20	Pois protéagineux : ISARD (Sarthe), CURLING (Vendée)
Blé (70 %) + féverole (70 %)	220 + 30	Pois fourrager : ASSAS
Blé (70 %) + pois protéagineux (70 %)	220 + 60	

Deux facteurs sont testés :

- le protéagineux associé au blé : féverole, pois protéagineux ou pois fourrager,
- les densités de semis (celles-ci sont exprimées dans le tableau en pourcentage de la densité en pur).

Performances agronomiques

Site	Modalité	Épis/m ²	Rendement total à 15 %H (q/ha)	Classement statistique*	Rendement blé à 15 %H (q/ha)	Classement statistique*	Rendement protéagineux à 15 %H (q/ha)	% Protéagineux à la récolte	Taux de protéines du blé (15 %H)
Sarthe	B100	197	21,5	B	21,5	A		0 %	8,7
	B100-F50	140	46,6	A	16,1	AB	30,5	65 %	9,4
	B70-Pp70	116	41,2	A	12,4	BC	28,9	70 %	9,9
	B100-Pp50	159	33,5	AB	11,8	BC	21,7	65 %	10,0
	B70-F70	87	48,6	A	9,8	BC	38,8	80 %	9,2
	B100-Pf50	98	29,8	AB	5,0	C	24,8	83 %	10,9
Vendée	B100	204	21,2	B	21,2	A		0 %	9,8
	B100-F50	157	43,4	A	16,4	B	27,1	62 %	11,5
	B100-Pp50	150	37,2	A	15,7	B	21,6	58 %	11,4
	B70-Pp70	110	40,7	A	13,8	BC	26,6	65 %	11,6
	B100-Pf50	142	37,2	A	12,0	C	25,2	68 %	11,1

* Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Rendement total

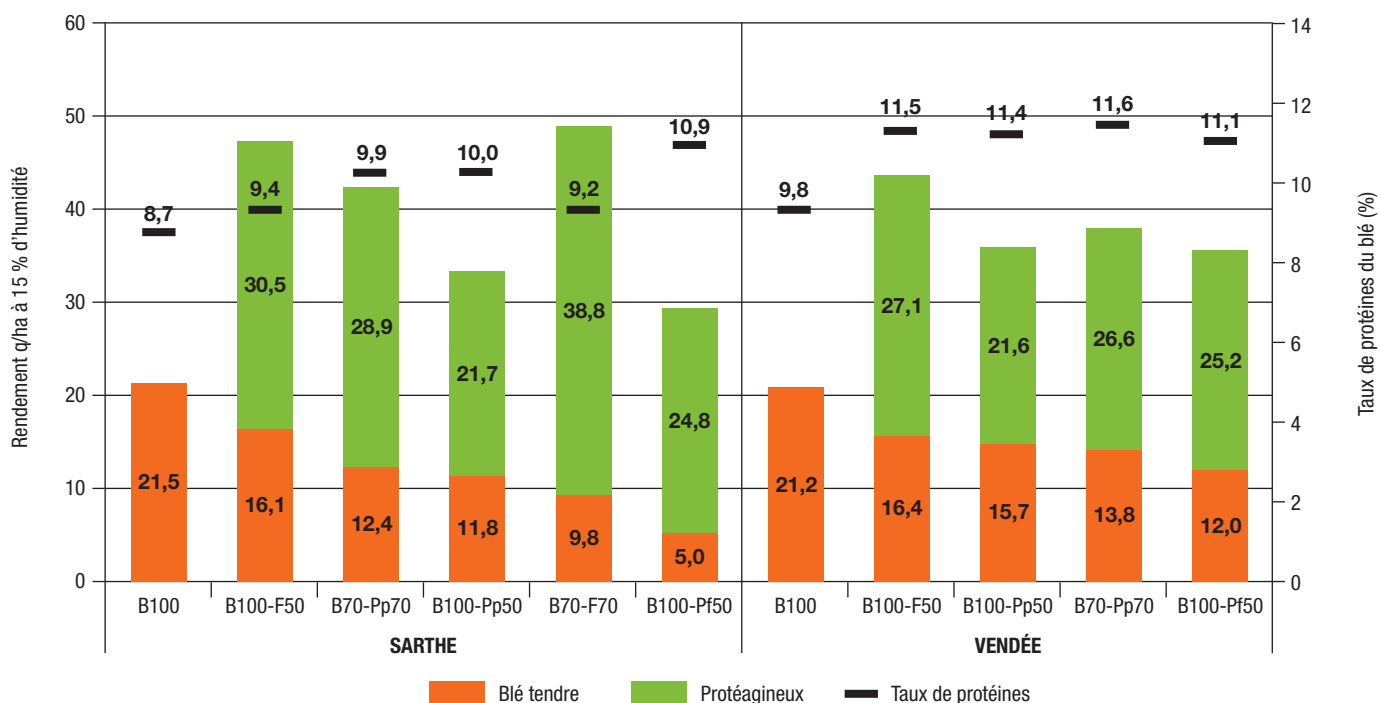
Les associations présentent toutes un rendement total significativement supérieur au rendement du blé cultivé en pur (21 q/ha). Entre les associations, aucune différence significative n'est observée. Cependant, on observe des tendances. Les associations avec la féverole sont les plus productives sur les deux sites d'essais, avec 48,6 et 46,6 q/ha en Sarthe et 43,4 q/ha en Vendée. Les modalités avec le pois protéagineux présentent des rendements intermédiaires, tandis que la modalité avec le pois fourrager est sensiblement plus faible. L'année, très propice au développement des protéagineux, a accentué ce résultat. Ainsi, on obtient entre 60 et 80 % de protéagineux à la récolte. De ce fait, il est logique de retrouver les modalités avec de la féverole (protéagineux avec le plus de potentiel de rendement en Pays de la Loire) parmi les plus productives.

Rendement en blé

Le blé cultivé en pur obtient un rendement de 21 q/ha significativement supérieur aux associations. La modalité B100-F50 est celle qui a été la moins pénalisée (16 q/ha). Le faible rendement en blé dans les associations s'explique en grande partie par le faible nombre d'épis/m². Les associations ont subi des pertes à la levée plus importantes sur le blé (de + 1 à + 18 %). La concurrence entre espèces et des conditions peu propices au tallage n'ont pas permis de rattraper ce déficit de pieds/m².

Taux de protéines du blé

Lorsque le blé est cultivé en association avec un protéagineux, il obtient systématiquement un taux de protéines plus élevé que le blé cultivé en pur. En Sarthe, le gain en protéines varie de + 0,5 à + 2,2 points. En Vendée, le gain en protéines varie de + 1,3 à + 1,8 point. En Vendée, la conduite du blé en association permet de dépasser systématiquement les 11 % de protéines. En Sarthe, aucune modalité ne dépasse ce seuil de 11 %.



Performances économiques

L'évaluation économique d'une association blé-protéagineux peut s'exprimer par :

- les bénéfices apportés :
 - prix de vente du blé : dépend du rendement et de la qualité (bonus/malus protéines),
 - prix de vente du protéagineux,
- les coûts supplémentaires :
 - achat des semences de protéagineux,
 - tri du mélange récolté.

Dans le tableau ci-dessous, le gain économique d'une association par rapport au blé cultivé en pur est calculé de la manière suivante :

$$\text{GAIN ÉCONOMIQUE} = [(\text{produit blé} + \text{produit protéagineux}) - (\text{semences protéagineux})]_{\text{Association}} - [\text{produit blé}]_{\text{Blé pur}}$$

Les coûts liés au tri ne sont pas intégrés, étant donné le manque de références sur cette intervention pour du blé panifiable.

Site	Modalité	Prix de vente du blé* (€/ha)	Prix de vente du protéagineux** (€/ha)	Prix semence protéagineux*** (€/ha)	Gain par rapport au blé pur (€/ha)
Sarthe	Blé (100 %)	730	-	-	-
	Blé (100 %) + féverole (50 %)	583	1250	114	989
	Blé (70 %) + pois protéagineux (70 %)	471	1185	139	786
	Blé (100 %) + pois protéagineux (50 %)	449	890	104	505
	Blé (70 %) + féverole (70 %)	349	1592	172	1039
	Blé (100 %) + pois fourrager (50 %)	206	1017	48	445
Vendée	Blé (100 %)	797	-	-	-
	Blé (100 %) + féverole (50 %)	707	1110	114	906
	Blé (100 %) + pois protéagineux (50 %)	674	884	104	656
	Blé (70 %) + pois protéagineux (70 %)	600	1090	139	753
	Blé (100 %) + pois fourrager (50 %)	505	1032	48	692

* Blé à 400 €/t + 33 €/t par point de protéines supplémentaire et - 33 €/t par point de protéines inférieur à 10,5 %.

** Prix de vente féverole-pois protéagineux-pois fourrager : 410 €/t.

*** Féverole (1,2 €/kg), pois protéagineux (1,2 €/kg), pois fourrager (1,4 €/kg).

La conduite en association de cultures permet de sécuriser un niveau de production à l'hectare. Ainsi, l'année étant défavorable à la culture du blé tendre, les associations ont exprimé un niveau de rendement en protéagineux élevé, maintenant ainsi une productivité globale élevée. Cet intérêt agronomique devient alors un intérêt économique. De ce fait, toutes les associations présentent un gain économique variant de 445 à 1 039 €/ha par rapport au blé tendre cultivé en pur. Ce bénéfice est en partie dû à une meilleure valorisation du blé (bonus protéines) et au prix de vente des protéagineux.

Ce qu'il faut retenir

! 1^{re} année d'essai, résultats à valider

Intérêt à cultiver le blé en association avec un protéagineux :

- augmentation de la productivité à l'hectare,
- sécurisation de la récolte,
- augmentation du taux de protéines du blé,
- augmentation/sécurisation des performances économiques.

Quelles espèces associer :

- féverole : très productive, pas de risque de verse, risque de gel si semée trop en surface, difficultés au battage et au tri (grains cassés) ; préférer une variété de blé tardive et haute en paille,
- pois protéagineux : productif, couvrant, risque potentiel de verse, a priori moins de grains cassés à la récolte ; préférer une variété de blé précoce pour être cohérent avec la précocité du pois ; la hauteur de paille n'est pas pénalisante,
- pois fourrager : productif, couvrant, risque de verse très élevé, a priori moins de grains cassés à la récolte ; préférer une variété tardive et haute en paille.



Quelles densités semer :

- il est encore trop tôt pour se prononcer sur cette question ; il s'agit d'une première année d'essai et les résultats doivent être confirmés sur plusieurs années ; il faut rappeler que l'année climatique a été particulièrement favorable aux protéagineux,
- aucune différence significative sur le rendement n'a été observée lorsque l'on fait varier la densité de semis d'une même association,
- féverole et pois semblent avoir une concurrence moindre sur le blé que le pois fourrager.
- attention au risque de verse pour le pois fourrager, ne pas dépasser les 20 grains/m².

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteurs : Marjorie TROUSSARD (CA85) et Florence LETAILLEUR (CA72)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :

En partenariat avec :

Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Produire du blé de haute qualité pour la meunerie

LE DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION DE LA FERTILISATION AZOTÉE (OADN)

Pour aider les agriculteurs biologiques à piloter la gestion des apports printaniers d'engrais organiques, la Chambre d'agriculture de la Vendée travaille depuis 2013 à adapter au contexte vendéen l'outil d'aide à la décision bio mis en place par la région Ile de France. En 2013 et 2014, respectivement 23 et 19 exploitations bio vendéennes ont participé à tester l'outil.

Cet outil, qui s'utilise au niveau de l'exploitation, a un objectif : identifier les situations où les engrais organiques sont rentables (cf. schéma), pour hiérarchiser les parcelles entre elles selon l'efficacité probable des éventuels apports d'engrais organiques au printemps.

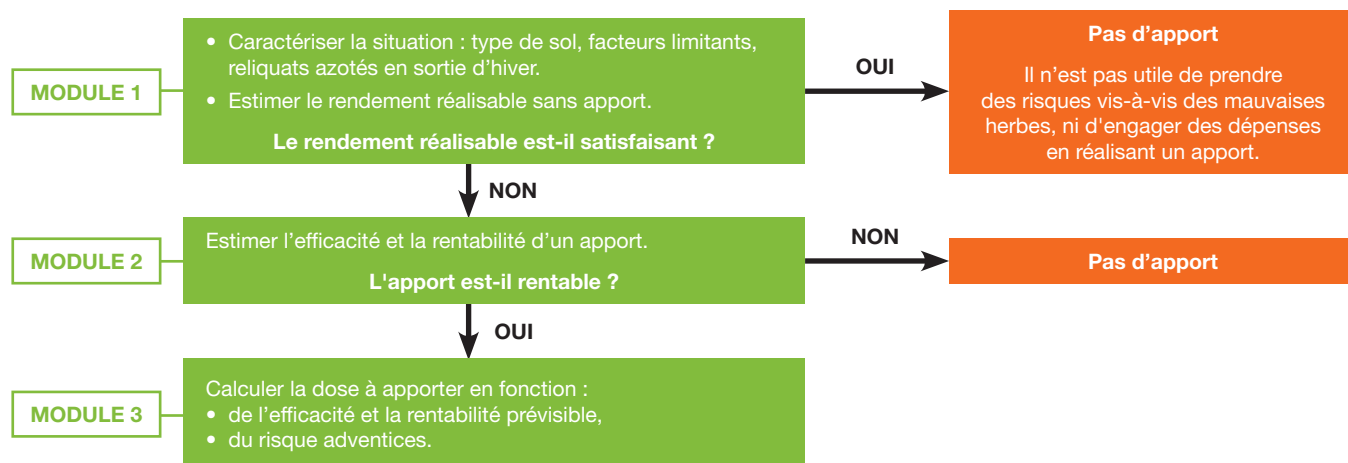
La base de l'alimentation azotée des céréales biologiques repose sur les restitutions d'azote par le précédent ou l'engrais vert, sans oublier l'impact du travail du sol sur la minéralisation. Les engrais organiques se positionnent seulement en complément.

L'observation des pratiques et les essais ont permis de mettre en évidence les facteurs influençant l'efficacité des engrais organiques :

- la minéralisation du sol : dépendant du type de sol, de la pluviométrie hivernale et des problèmes éventuels de structure,
- les facteurs limitant le développement de la culture : pression adventices, faible peuplement, etc,
- les quantités d'azote présentes dans le sol (reliquats sortie hiver) qui dépendent essentiellement du type de précédent.

Dans tous les cas, cela implique de bien connaître ses parcelles et d'affiner la compréhension de leur comportement au fil des campagnes.

Le principe de fonctionnement de l'outil :



Suite à deux années d'expérimentation, l'estimation du rendement réalisable sans apport semble proche de la réalité, permettant largement des discussions sur l'intérêt d'une fertilisation printanière. La prévision de l'efficacité d'un apport organique au printemps est plus aléatoire. La prévision du résultat taux de protéines reste très difficile à appréhender.

Rédacteur : Marjorie TROUSSARD (CA85) - Relacteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

Marjorie TROUSSARD (CA85) : 02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22 - marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr

Programme financé par :



Résultats diffusés par :





SÉCURISER ET MAÎTRISER LA CULTURE DES PROTÉAGINEUX

p. 46 Pois protéagineux et féverole (hiver et printemps)

p. 52 Lupin d'hiver et de printemps

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



Sécuriser et maîtriser la culture des protéagineux

POIS PROTÉAGINEUX ET FÉVEROLE (HIVER ET PRINTEMPS)



Objectif

Dans le cadre de cet essai, l'objectif est de sécuriser et maîtriser la culture du pois protéagineux et de la féverole, en hiver et au printemps. Cet objectif se décline selon les sous objectifs suivants :

- produire un maximum de protéagineux à l'hectare,
- sécuriser la récolte en associant une céréale récoltée ; éviter les situations de récolte zéro due à des problèmes de gel, de floraison, de fécondation des gousses, de verse, d'égrainage sur protéagineux, autant de risques indépendants de la conduite technique des protéagineux,
- maîtriser le salissement tout au long du cycle de la culture du protéagineux,
- optimiser la marge de ces cultures : limiter le nombre de passages d'outils, améliorer la productivité.



Présentation de l'essai

Commune	NOYEN SUR SARTHE (Sarthe)
Agriculteur	Didier Braut
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon fin (A 18 %-L 51 %-S 31 %)
Précédent cultural	Blé tendre d'hiver
Travail du sol	Labour et outils à dents
Date de semis	Pois et féverole d'hiver : 18 novembre 2013 Pois et féverole de printemps : 12 mars 2014
Fertilisation	15 t/ha de fumier de bovins mélangé à du fumier de volailles et des fientes de volailles, le 19 septembre 2013
Désherbage mécanique	Cultures d'hiver : aucun Cultures de printemps : 1 passage de herse étrille
Reliquat sortie hiver	41,5 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	Pois et féverole d'hiver : 15 juillet 2014 Pois et féverole de printemps : 31 juillet 2014
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



L'essai a été implanté dans de très bonnes conditions, sur un sol tout juste ressuyé (sol frais mais pas collant). Cependant, la qualité de la levée est très contrastée en fonction des espèces. **Les protéagineux présentent des pertes à la levée inférieures à 15 %, tandis que les pertes à la levée des céréales varient entre 21 et 58 %.**

Modalités testées

Toutes les associations ont été construites sur un modèle additif. C'est-à-dire que dans l'association, la densité du protéagineux est identique à celle du protéagineux cultivé en pur. Et on y ajoute une céréale (blé, orge ou triticale) à 100-110 grains/m² (soit 30 % de la densité d'une céréale semée en pur). Dans ce type d'association, la céréale joue un rôle de plante de service : couverture du sol (gestion des adventices), tuteur, sécurisation de la récolte (plante récoltée)...

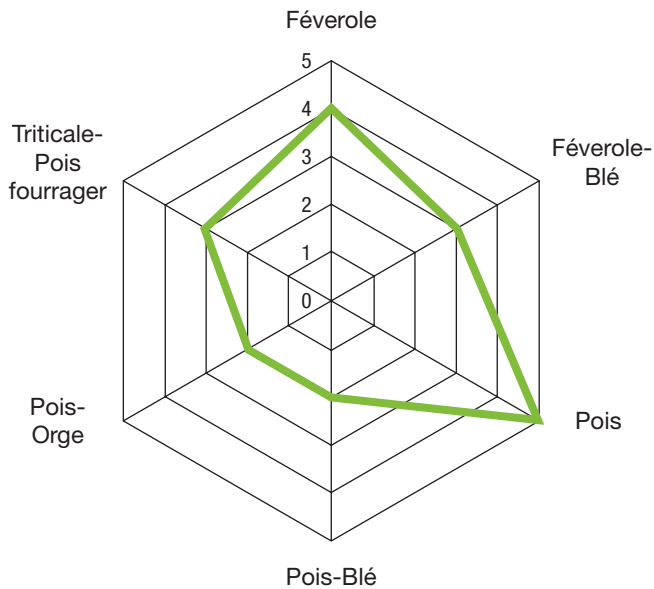
	Modalité	Variétés	Densité de semis
HIVER	Féverole	IRENA	40 grains/m ²
	Féverole Blé	IRENA MIDAS	40 grains/m ² 110 grains/m ²
	Féverole Orge de printemps*	IRENA Non définie	40 grains/m ² 110 grains/m ²
	Féverole Trèfle d'Alexandrie*	IRENA MAREMMA	40 grains/m ² 20 kg/ha
	Féverole Trèfle blanc*	IRENA HUIA	40 grains/m ² 5 kg/ha
	Pois protéagineux	ISARD	90 grains/m ²
	Pois protéagineux Orge	ISARD HIMALAYA	90 grains/m ² 110 grains/m ²
	Pois protéagineux Blé	ISARD MIDAS	90 grains/m ² 110 grains/m ²
	Pois fourrager Triticale	ASSAS GRANDVAL	20 grains/m ² 300 grains/m ²
PRINTEMPS	Féverole	FABELLE	50 grains/m ²
	Féverole Blé	FABELLE LENNOX	50 grains/m ² 100 grains/m ²
	Féverole Orge	FABELLE PEWTER	50 grains/m ² 100 grains/m ²
	Féverole Triticale	FABELLE BIENVENU	50 grains/m ² 100 grains/m ²
	Féverole Trèfle d'Alexandrie	FABELLE MAREMMA	50 grains/m ² 20 kg/ha
	Féverole Pois fourrager	FABELLE ASSAS	40 grains/m ² 20 grains/m ²
	Pois protéagineux	AUDIT	90 grains/m ²
	Pois protéagineux Blé	AUDIT LENNOX	90 grains/m ² 100 grains/m ²
	Pois protéagineux Orge	AUDIT PEWTER	90 grains/m ² 100 grains/m ²
Pois protéagineux Triticale	AUDIT BIENVENU	90 grains/m ² 100 grains/m ²	

*Les semis d'orge de printemps, trèfle d'Alexandrie et trèfle blanc, prévus sous couvert de la féverole au printemps, n'ont pas pu être réalisés à cause de conditions pédoclimatiques non adaptées et d'un salissement trop important. Ces modalités avaient pour objectif d'assurer une couverture du sol en fin de cycle de la féverole, au moment où elle perd totalement ses feuilles et devient sensible à un enherbement estival qui peut parfois compromettre la récolte.

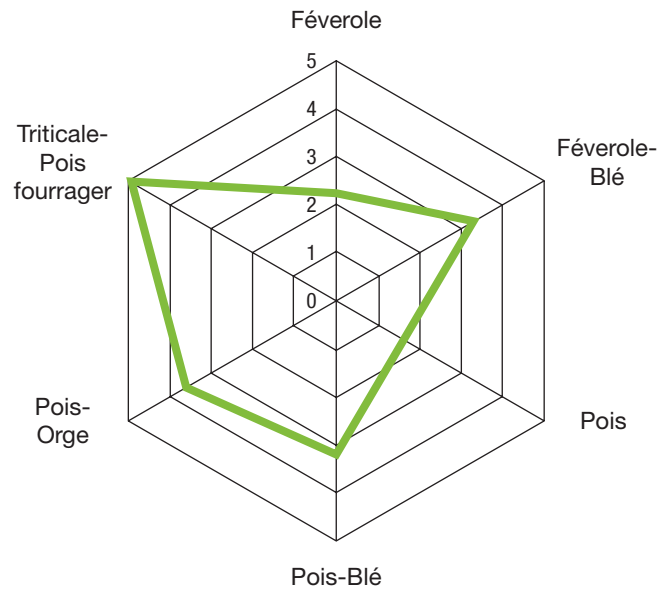
Modalités d'hiver

Aucun désherbage mécanique n'a pu être réalisé sur les modalités d'hiver, les conditions pédoclimatiques ne le permettant pas. En conséquence, la présence de moutarde des champs et coquelicot a été assez importante sur cette partie de l'essai.

Pouvoir couvrant en sortie d'hiver



Gestion des adventices en fin de cycle



Ces figures représentent le pouvoir couvrant en sortie d'hiver et la capacité à gérer les adventices de chaque modalité. **Pour repère, une note de 5 correspond à un très bon pouvoir couvrant et une très bonne gestion des adventices.**

Il s'avère que les associations céréales-protéagineux présentent un moins bon pouvoir couvrant en sortie d'hiver que les protéagineux cultivés en pur (notes de 4 et 5 pour la féverole et le pois cultivé en pur, contre des notes de 2 et 3 pour les associations). Deux hypothèses peuvent expliquer ce constat :

- pertes à la levée importantes des céréales, mais les associations étant construites sur un modèle additif, cela ne devrait pas pénaliser le pouvoir couvrant,
- en début de cycle, la fixation symbiotique n'étant pas encore activée pour les légumineuses, la compétition pour les ressources du sol peut avoir un effet sur le développement végétatif des deux espèces ; cela peut avoir pour conséquence une culture moins vigoureuse et donc moins couvrante.

Cependant, l'appréciation visuelle de la gestion du salissement en fin de cycle met en avant l'intérêt de mélanger céréales et protéagineux pour une meilleure gestion des adventices. Toutes les modalités associées présentent une note supérieure (note de 3 à 5) aux protéagineux en pur (note proche de 2). Malgré une moins bonne couverture du sol en sortie d'hiver, il semble que la complémentarité des espèces pour capter les ressources du sol et de l'air permet une meilleure maîtrise des adventices. Le protéagineux ayant mis en place son système de fixation symbiotique, les ressources du sol disponibles sont utilisées par la céréale et non par les adventices.



Féverole-Blé

Féverole

Pois-Blé

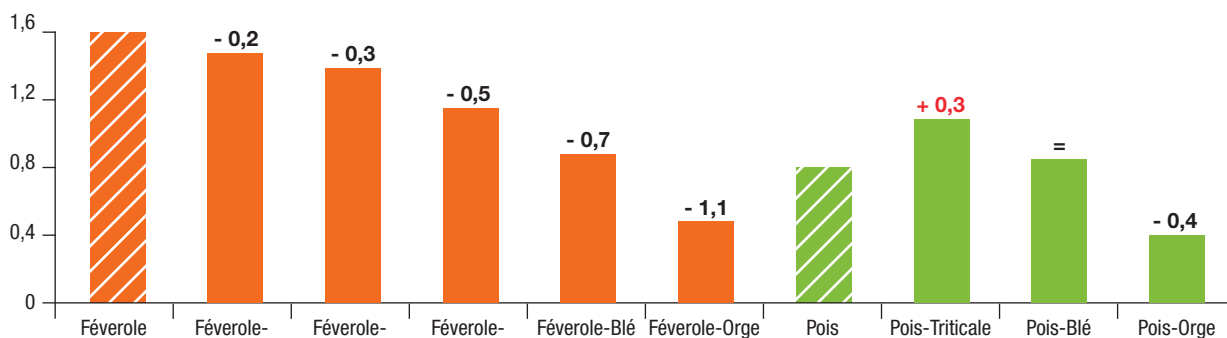
Pois-Orge

Pois

Modalités de printemps

Du fait d'un salissement important en moutarde des champs et chénopode, un passage de herse étrille a été effectué le 20 avril. Les adventices étant déjà relativement développées, l'efficacité du désherbage mécanique a été médiocre.

Biomasse aérienne des adventices au 28/05/2014 (tMS/ha)



Le graphique exprime la quantité de biomasse aérienne des adventices au stade floraison des modalités testées. Cette mesure permet de comparer les associations aux cultures pures et ainsi évaluer le rôle de la plante associée dans la gestion des adventices.

L'orge confirme sa forte capacité à réduire le développement des adventices, que ce soit en association avec de la féverole (- 1,1 tMS/ha) ou avec du pois protéagineux (- 0,4 tMS/ha). Elle est intéressante pour sa bonne vigueur de départ, son pouvoir couvrant et son pouvoir tuteur pour le pois. Elle est plus adaptée à la culture du pois, étant donné sa maturité à la récolte.

Le blé est une espèce également intéressante pour sa capacité à maîtriser les adventices, en association avec de la féverole (- 0,7 tMS/ha). En association avec le pois, le blé n'a pas montré d'effet bénéfique, mais le faible salissement du pois pur peut expliquer ce résultat. Il est primordial de choisir une espèce couvrante et d'adapter sa précocité avec le protéagineux associé (précoce pour un pois protéagineux, tardif pour une féverole).

Le triticale présente une maîtrise du salissement peu satisfaisante. Le choix d'une variété plus couvrante et une réflexion autour de la densité de semis doivent permettre d'améliorer ce type d'association.

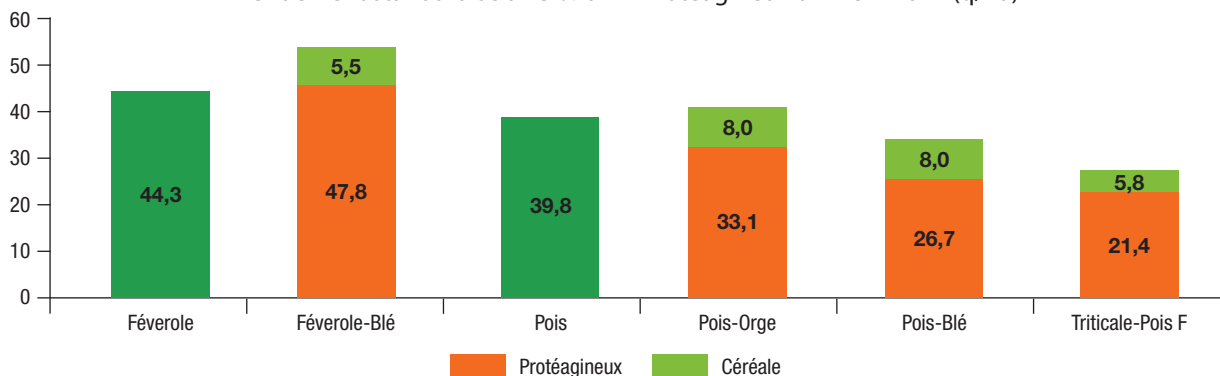
Le pois fourrager, associé à la féverole, présente un effet positif modéré sur la gestion des adventices (- 0,5 tMS/ha). L'objectif recherché ici est une meilleure couverture du sol et occupation de l'espace, sachant que les deux espèces utilisent la fixation symbiotique.

Le trèfle d'Alexandrie présente un intérêt faible dans la maîtrise des adventices en association avec la féverole (- 0,2 tMS/ha). Ce type d'association doit s'orienter sur le choix d'un trèfle plus vigoureux et plus couvrant.

Rendement

Modalités d'hiver

Rendement standardisé à 15 % d'H - Protéagineux d'hiver - 2014 (q/ha)

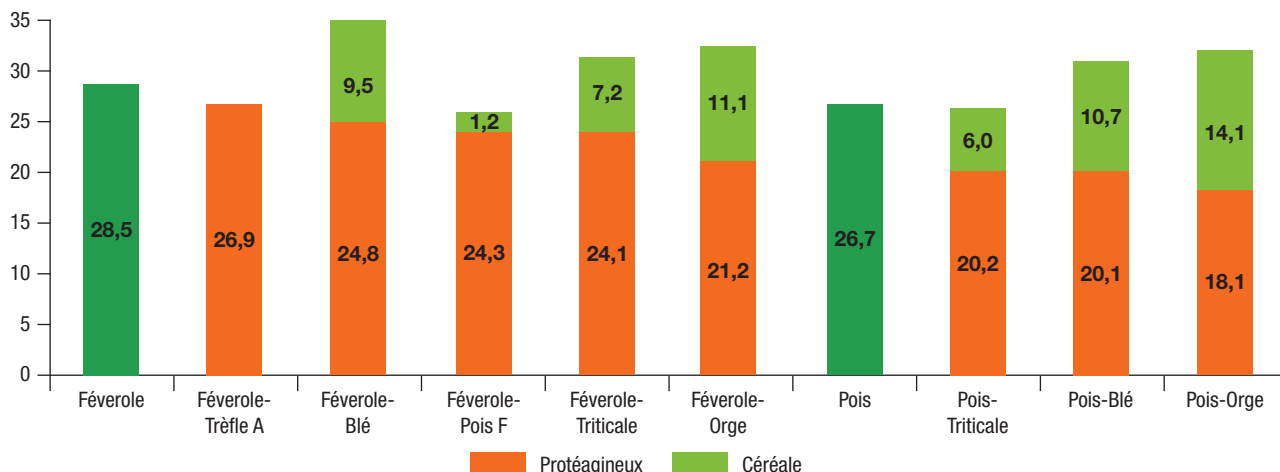


L'association féverole-blé est la plus productive, que ce soit en rendement féverole (47,8 q/ha) et en rendement total (53,3 q/ha). Elle permet d'obtenir un meilleur rendement qu'en féverole pure (44,3 q/ha). Le blé a joué un rôle de maîtrise des adventices, sans rentrer en concurrence pour les ressources (lumière, eau, nutriments) avec la féverole.

Les associations pois-orge et pois-blé obtiennent un rendement en pois inférieur au pois cultivé en pur, - 6,7 q/ha avec l'orge et 13,1 q/ha avec le blé. Malgré une bonne gestion des adventices, il semble que le blé et l'orge soient entrés en concurrence avec le pois pour les ressources (lumière, eau, nutriments).

Modalités de printemps

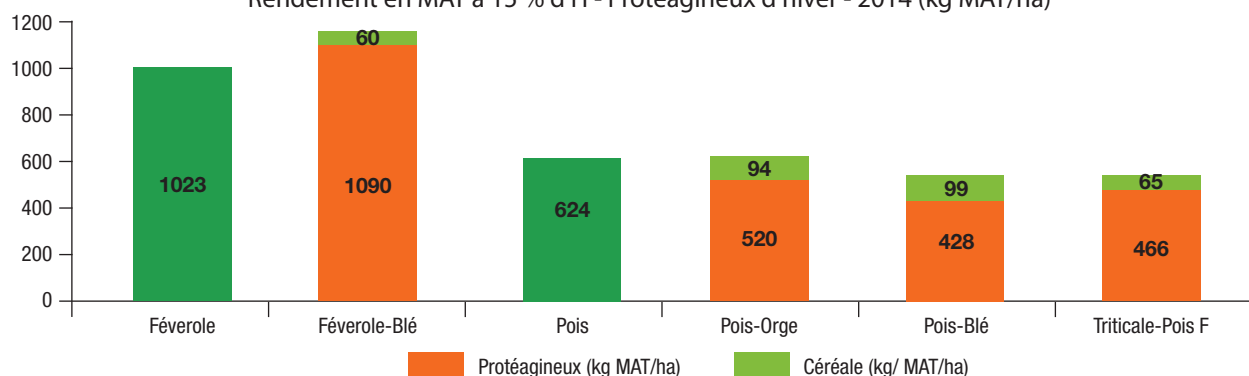
Rendement standardisé à 15 % d'H - Protéagineux de printemps - 2014 (q/ha)



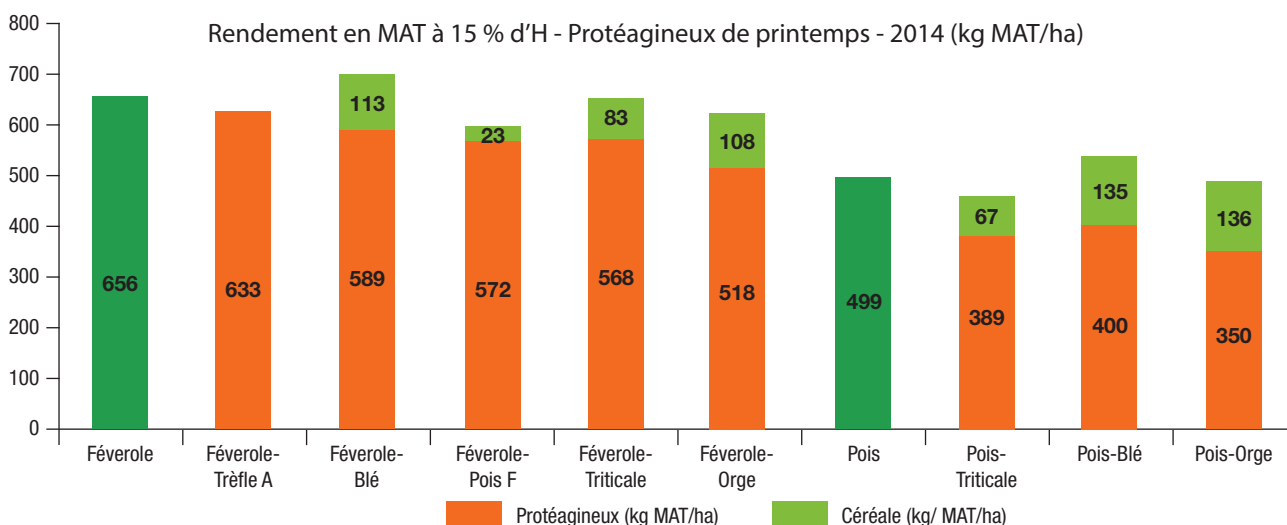
Les modalités en pur obtiennent les meilleurs rendements en protéagineux, 28,5 q/ha en féverole et 26,7 q/ha en pois protéagineux. En association avec de l'orge, le rendement du protéagineux diminue de manière assez importante, - 7,3 q/ha en féverole et - 8,6 q/ha en pois. Cependant, grâce à une production de 11 à 14 q/ha d'orge, le rendement total est supérieur au rendement du protéagineux cultivé en pur. Le constat est le même lorsque la céréale associée est le blé ou le triticale, mais ces espèces exercent une concurrence moins importante sur le protéagineux. La modalité féverole-blé est d'ailleurs la plus productive avec 34,3 q/ha.

Rendement kg MAT/ha

Rendement en MAT à 15 % d'H - Protéagineux d'hiver - 2014 (kg MAT/ha)



Rendement en MAT à 15 % d'H - Protéagineux de printemps - 2014 (kg MAT/ha)



Les observations réalisées sur le rendement en grains (q/ha) sont exactement les mêmes que pour le rendement en matières azotées totales (kg MAT/ha). Les associations céréales-protéagineux montrent tout leur intérêt avec une productivité en MAT à l'hectare équivalente voire supérieure à celle des protéagineux cultivés en pur.

Ce qu'il faut retenir de l'essai

1^{re} année d'essai, résultats à valider

		OBJECTIFS			
HIVER	Plante associée	Gestion des adventices	Maximiser le rendement en protéagineux (q/ha)	Sécuriser la récolte	Maximiser la production de protéines à l'hectare
Associer la féverole avec :	Blé (110 grains/m ²)	OK, choix d'une variété plus couvrante	OK, rendement plus élevé qu'en pur	OK, rendement total > rendement en pur	OK, rendement total > rendement en pur
	Orge de printemps (110 grains/m ²)	Difficultés d'implantation, privilégier un semis simultané en automne			
	Trèfle d'Alexandrie (20 kg/ha)	Difficultés d'implantation, privilégier un semis simultané en automne			
	Trèfle blanc (5 kg/ha)	Difficultés d'implantation, privilégier un semis simultané en automne			
Associer le pois protéagineux avec :	Orge (110 grains/m ²)	OK	Diminuer la densité de semis (< 110 grains/m ²)	OK, rendement total = rendement en pur	OK, rendement total = rendement en pur
	Blé (110 grains/m ²)	OK, choix d'une variété plus couvrante	Diminuer la densité de semis (< 110 grains/m ²)	Rendement total < rendement en pur	Rendement total < rendement en pur

		OBJECTIFS			
PRINTEMPS	Plante associée	Gestion des adventices	Maximiser le rendement en protéagineux (q/ha)	Sécuriser la récolte	Maximiser la production de protéines à l'hectare
Associer la féverole avec :	Blé (100 grains/m ²)	OK, choix d'une variété plus couvrante	Diminuer la densité de semis (< 100 grains/m ²)	OK, rendement total > rendement en pur	OK, rendement total > rendement en pur
	Orge (100 grains/m ²)	OK	Diminuer la densité de semis (< 100 grains/m ²)	OK, rendement total > rendement en pur	OK, rendement total = rendement en pur
	Triticale (100 grains/m ²)	Non, variété plus couvrante et densité de semis plus élevée	Diminuer la densité de semis (< 100 grains/m ²)	OK, rendement total > rendement en pur	OK, rendement total = rendement en pur
	Trèfle d'Alexandrie (20 kg/ha)	Non, choix d'un trèfle plus vigoureux et couvrant	Baisse du rendement	Rendement total < rendement en pur	Rendement total < rendement en pur
	Pois fourrager (20 grains/m ²)	OK, mais effet modéré	Baisse du rendement	Rendement total < rendement en pur	Rendement total < rendement en pur
Associer le pois protéagineux avec :	Blé (100 grains/m ²)	OK, choix d'une variété plus couvrante	Diminuer la densité de semis (< 100 grains/m ²)	OK, rendement total > rendement en pur	OK, rendement total > rendement en pur
	Orge (100 grains/m ²)	OK	Diminuer la densité de semis (< 100 grains/m ²)	OK, rendement total > rendement en pur	OK, rendement total = rendement en pur
	Triticale (100 grains/m ²)	Non, variété plus couvrante et densité de semis plus élevée	Diminuer la densité de semis (< 100 grains/m ²)	OK, rendement total = rendement en pur	Rendement total < rendement en pur

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteur : Florence LETAILLEUR (CA72)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture des protéagineux LUPIN D'HIVER ET DE PRINTEMPS

Objectifs

Le lupin est une culture très intéressante pour sa teneur en protéines très élevée, du même ordre que le soja (environ 40 %) et très appréciée pour l'alimentation des ruminants notamment. Malgré tout, son cycle long (11 mois pour le lupin d'hiver), son faible pouvoir couvrant en début de cycle, sa sensibilité aux maladies (anthracnose principalement) et son niveau de production assez aléatoire en font une culture très peu répandue. Les objectifs retenus dans cet essai sont de :

- maîtriser l'itinéraire technique du lupin d'hiver et de printemps,
- étudier l'intérêt de l'association du lupin avec une plante de service (récoltée ou non récoltée) pour la maîtrise de l'enherbement,
- évaluer l'intérêt agronomique et économique des différentes modalités.

Présentation de l'essai

Commune	LA POMMERAYE (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Gaec La Haute Roue
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sablo-argileux (A 17 %-L 45 %-S 38 %)
Précédent cultural	Triticale – Pois fourrager
Travail du sol	Labour + herse rotative (2-3 passages)
Date de semis	Lupin d'hiver : 27 septembre 2013 Lupin de printemps : 14 mars 2014
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Herse étrille et bineuse, suivant modalités
Reliquat sortie hiver	27,6 kg N/ha sur 0-60 cm
Date de récolte	2 septembre 2014
Dispositif	En bandes (6 m x 300 m) sans répétition 



	Modalité	Variétés	Densité de semis	Herse étrille	Binage
Lupin d'hiver	Lupin pur	LUMEN	40 grains/m ²	x 2	x 2
	Lupin + blé	LUMEN + MIDAS	110 grains/m ²	x 2	x 1
	Lupin + trèfles (blanc et Micheli)	LUMEN + TB HUIA + TM BORDER	TB 3,6 kg/ha + TM 2,4 kg/ha	Aucun	Aucun
	Lupin + sarrasin	LUMEN + DROLLET	24 kg/ha	Aucun	x 1
Lupin de printemps	Lupin pur	AMIGA	40 grains/m ²	x 2	x 1
	Lupin + trèfles (souterrain et blanc)	AMIGA + TS GOSSE + TB HUIA	TS 3 kg/ha + TB 3 kg/ha	x 1	Aucun
	Lupin + luzerne	AMIGA + DAPHNE	20 kg/ha	x 1	Aucun
	Lupin + luzerne + trèfle	AMIGA + Luz. DAPHNE + TA MAREMMA	Luz. 20 kg/ha + TA 8 kg/ha	x 1	Aucun
	Lupin + triticales	AMIGA + BIENVENU	120 grains/m ²	x 2	Aucun
	Lupin + blé	AMIGA + LENNOX	120 grains/m ²	x 2	Aucun
	Lupin + orge	AMIGA + PEWTER	120 grains/m ²	x 2	Aucun
	Lupin + avoine	AMIGA + ALBATROS	120 grains/m ²	x 2	Aucun

Le lupin a été semé au semoir monograine à 37,5 cm d'écartement. Toutes les plantes associées ont été semées après le lupin, le même jour, au semoir à céréales à 17 cm d'écartement. Un passage de rouleau packer a été effectué le jour du semis sur les modalités associées. Seul le blé tendre d'hiver a été semé le 18 octobre 2013. Les semis ont été réalisés dans des conditions optimales : sol ressuyé et réchauffé, structure de sol assez fine, conditions climatiques ensoleillées et douces.

Maîtrise de l'enherbement

Hiver - lupin pur



Le lupin d'hiver est une espèce très peu couvrante durant les 5-6 premiers mois de son cycle. Lorsqu'elle est cultivée en pur, le recours au désherbage mécanique est indispensable. Ainsi, deux passages de herse étrille et deux passages de binage ont été réalisés. La gestion du salissement a été relativement satisfaisante, malgré la présence de graminées et de quelques dicotylédones (sénéçon vulgaire et mercuriale annuelle) sur le rang, et un climat peu propice au désherbage mécanique (forte pluviométrie).

Hiver - lupin + blé

Sur cette modalité, le choix a été fait de semer la plante de service en décalé du lupin, afin de semer le blé dans ses dates de semis optimales. À cause d'un semis trop superficiel, de dégâts de limaces importants et d'une levée hétérogène, la densité de blé levée était trop faible. Cette modalité a été conduite de la même manière qu'un lupin pur. À l'avenir, il est préférable de semer les deux espèces en même temps. Il est alors conseillé de retarder légèrement la date de semis, dans la première dizaine d'octobre.

Hiver - lupin + trèfles (blanc et Micheli)



Le choix des espèces de trèfles s'est orienté vers un trèfle de Micheli (annuel, bonne vigueur de départ, couvrant et à cycle court) et un trèfle blanc (pluriannuel, implantation plus lente, à cycle long). Le couvert de trèfle a été relativement lent à s'installer, ce qui a engendré un salissement en début de cycle. Les espèces présentes étaient le séneçon vulgaire et la mercuriale annuelle (espèce normalement gélive). Dès la sortie d'hiver, le trèfle a assuré une très bonne couverture du sol et permis de maîtriser le développement et la levée de nouvelles adventices. Dès lors que le lupin a été couvrant, il a bien concurrencé les trèfles. Ce phénomène a été accentué par une densité de lupin levé très élevée (40 pieds/m²). Seuls quelques pieds de trèfles sont entrés en fleurs. Cette association a montré une très bonne gestion des adventices, sans aucun recours au désherbage mécanique. Il est conseillé de choisir une ou des espèces de trèfles à très forte vigueur de départ (trèfle incarnat, de Micheli, violet...).

Hiver - lupin + sarrasin



Le sarrasin a bénéficié d'une levée très homogène et rapide. Malgré des températures douces, le sarrasin a eu un développement assez faible en biomasse. Cependant, le sarrasin a permis une bonne couverture du sol avant l'hiver et une bonne maîtrise des adventices. Espèce très sensible au gel, elle n'a pas résisté aux premières gelées de mi-novembre. En sortie d'hiver, cette modalité a été conduite de la même manière qu'un lupin pur. Un seul binage a été effectué.

Printemps - lupin pur



La parcelle présente un historique de salissement important en chénopodes, ce qui a rendu très difficile la maîtrise des adventices sur cette partie de l'essai. Compte-tenu de conditions de semis douces, la levée du lupin a été accompagnée d'une levée très dense en chénopodes. Malgré deux passages de herse étrille très agressifs et un binage, la maîtrise des chénopodes n'est pas entièrement satisfaisante, notamment sur le rang.

Printemps - lupin trèfles (souterrain et blanc)



Le choix des espèces de trèfles s'est orienté sur deux espèces courtes, afin de ne pas perturber le développement et la récolte du lupin. Le trèfle souterrain et le trèfle blanc ont eu un développement trop lent pour espérer maîtriser la levée des chénopodes. Malgré une bonne levée et une couverture du sol tardive, cette modalité est la moins satisfaisante en terme de gestion des adventices. Des espèces de trèfles plus vigoureuses doivent être testées, notamment en conditions de semis plus froides, moins propices à la levée des adventices.

Printemps - lupin + luzerne



La luzerne a eu un développement trop lent pour espérer maîtriser la levée des chénopodes. Malgré une bonne levée et une couverture du sol tardive, cette modalité n'est pas satisfaisante en terme de gestion des adventices. À la récolte, la luzerne était très homogène, assez développée et propre pour la maintenir en place. Ces bandes ont été maintenues par l'agriculteur, dans l'objectif de la production de foin.



Printemps - lupin + luzerne + trèfle d'Alexandrie



Le choix des espèces associées s'est orienté vers une luzerne (sécuriser la production par l'implantation d'une luzernière en post-récolte, bonne couverture du sol) et un trèfle d'Alexandrie (bonne vigueur de départ et couverture rapide du sol). Malgré un salissement relativement important, cette modalité a montré une meilleure couverture du sol que les modalités avec luzerne ou trèfle seul. L'association d'un trèfle et d'une luzerne semble bénéfique. En post récolte, cette modalité présentait un couvert dense et homogène de luzerne. Cette bande a été maintenue par l'agriculteur, en vue d'une production de foin.

Printemps – lupin + triticale



Le triticale est la céréale associée la moins couvrante en début de cycle. Cela a eu pour conséquence un salissement relativement important en chénopodes. Malgré deux passages de herse étrille, cette modalité n'est pas entièrement satisfaisante en terme de gestion des adventices. Le choix d'une variété plus couvrante en début de cycle et une réflexion autour de la densité de semis sont des voies d'amélioration possible.

Printemps – lupin + blé



Au même titre que le triticale, le blé est la céréale associée la moins couvrante en début de cycle. Cela a eu pour conséquence un salissement relativement important en chénopodes. Malgré deux passages de herse étrille, cette modalité n'est pas entièrement satisfaisante en terme de gestion des adventices. Le choix d'une variété plus couvrante en début de cycle est une voie d'amélioration.

Printemps – lupin + orge



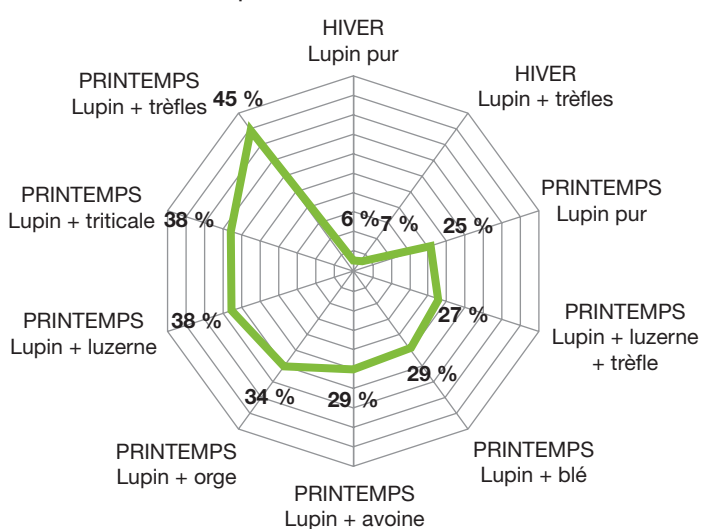
L'orge présente une bonne vigueur de départ, un bon pouvoir couvrant en début de cycle et une bonne capacité de tallage qui en fait une espèce intéressante pour la maîtrise des adventices. Sur cette modalité, l'association avec une orge combinée à deux passages de herse étrille a permis une bonne gestion du salissement. Cependant, l'orge semble avoir eu une concurrence forte sur le lupin.

Printemps – lupin + avoine



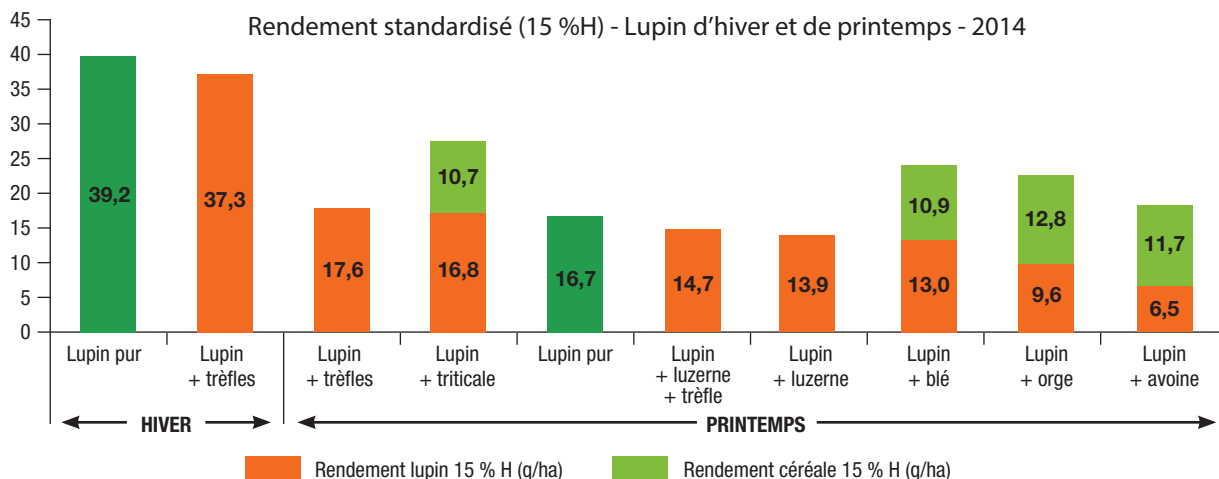
L'avoine présente une bonne vigueur de départ, un très bon pouvoir couvrant en début de cycle et une forte capacité de tallage qui en fait l'espèce la plus intéressante pour la maîtrise des adventices. Sur cette modalité, l'association avec une avoine combinée à deux passages de herse étrille a permis une bonne gestion du salissement. Cependant, l'avoine semble avoir eu une concurrence très forte sur le lupin.

Impuretés à la récolte (%MS)



Sur ce graphique qui exprime le pourcentage d'impuretés (principalement adventices) à la récolte, on observe une très bonne maîtrise des adventices en lupin d'hiver. Que ce soit en pur (avec du désherbage mécanique) ou en association avec du tréfle, le taux d'impuretés est de 6-7%. Les cultures de printemps ont été fortement pénalisées par la présence d'un stock semencier important en chénopode. Malgré le recours au désherbage mécanique, la conduite en pur présente un salissement très important (25 % d'impuretés). Les modalités associées avec la luzerne-tréfle, le blé et l'avoine sont équivalentes à la conduite en pur. La modalité avec de l'orge est intermédiaire, tandis que les modalités avec la luzerne, le triticale et le tréfle sont très décevantes (plus de 35 % d'impuretés).

Rendement



Lupin d'hiver

Le lupin pur d'hiver présente un rendement 2,3 fois plus élevé que le lupin pur de printemps, avec respectivement 39,2 et 16,7 q/ha. Cela peut s'expliquer par un climat favorable à la croissance du lupin et à la formation de gousses tout au long de l'année. Le lupin d'hiver associé au tréfle montre un rendement également très élevé (37,3 q/ha). Le tréfle ne semble pas être entré en compétition avec le lupin pour les ressources, et la bonne maîtrise des adventices a permis un bon développement du lupin. À noter qu'aucune différence en terme de maladies ou de verse n'a été observée.

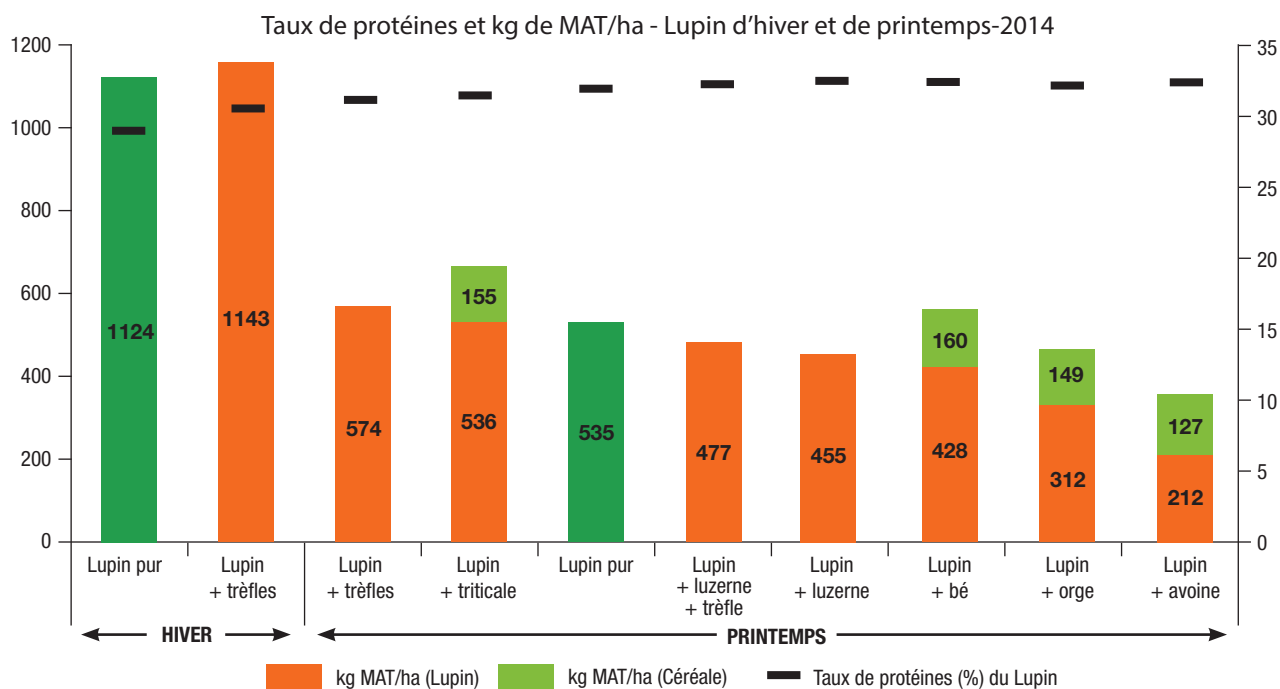
Lupin de printemps associé à une céréale

La productivité du lupin associé au triticale est équivalente à celle du lupin pur, 16,8 q/ha en association et 16,7 q/ha en pur. Le triticale (peu vigoureux et peu couvrant) n'a pas pénalisé le développement du lupin. Cependant, le choix d'une variété de triticale plus couvrante et l'augmentation de sa densité pourrait permettre une meilleure gestion des adventices. Lorsqu'il est associé avec du blé, de l'orge ou de l'avoine, le lupin de printemps voit son rendement chuter de manière assez forte : - 3,7 q/ha avec le blé, - 7,1 q/ha avec l'orge et - 10,2 q/ha avec l'avoine. L'avoine et l'orge sont deux céréales très vigoureuses en début de cycle, critère très important pour la maîtrise des adventices. Cependant, le lupin étant peu vigoureux, la baisse des densités de semis est indispensable. Si l'on considère le rendement total (céréale + lupin), toutes les modalités associées à une céréale sont les plus productives.

Lupin de printemps associé à une légumineuse

Lorsque le lupin est associé à une légumineuse, sa productivité n'est pas ou que très peu pénalisée : + 0,9 q/ha avec les trébles, - 2 q/ha avec la luzerne/tréfle et - 2,8 q/ha avec la luzerne. Ces espèces ont l'avantage d'être très peu agressives en début de cycle et ainsi de ne pas pénaliser le développement du lupin. La compétition pour les ressources n'est pas problématique étant donné que toutes les espèces associées peuvent fixer l'azote de l'air. Ces différentes modalités ont également permis la bonne implantation d'une prairie de luzerne et/ou trébles, ce qui constitue un gain de productivité non négligeable. Seul bémol, ces associations peuvent être défailtantes en terme de maîtrise des adventices, lorsque le stock semencier est important (sur l'essai, en chénopode). Cela engendre des difficultés importantes pour le stockage à la récolte. La réflexion doit porter sur le choix d'espèces vigoureuses et couvrantes au démarrage. Les trébles blanc ou souterrain semblent à éviter.

Taux de protéines et rendement MAT



Le taux de protéines du lupin est plus faible pour le lupin d'hiver (29,7 % en moyenne) que pour le lupin de printemps (32,5 % en moyenne). Étant donné la faible variation du taux de protéines en hiver ou au printemps, les conclusions sur le rendement en MAT sont strictement identiques à celles sur le rendement en grains (q/ha).

Performances économiques

Évaluation économique - Lupin d'hiver et de printemps 2014 - Gaec la Haute Roue

Type	Modalité	CHARGES (€/ha)			PRODUITS*** (€/ha)	MARGE (€/ha)	Différence de MARGE / Lupin pur (€/ha)
		Mécanisation*	Semences**	CHARGES TOTALES			
HIVER	Lupin pur	219	220	439	2742	2303	0
	Lupin + trèfles	190	249	439	2614	2175	- 128
PRINTEMPS	Lupin + triticale	213	268	481	1488	1007	+ 255
	Lupin + blé	213	270	483	1349	866	+ 114
	Lupin + trèfles	211	257	468	1232	764	+ 12
	Lupin pur	195	220	415	1167	752	0
	Lupin + orge	213	268	481	1081	600	- 152
	Lupin + luzerne + trèfle	211	378	590	1027	437	- 315
	Lupin + luzerne	211	344	555	975	419	- 333
	Lupin + avoine	213	266	479	804	324	- 428

* Mécanisation : comprend le semis, le désherbage mécanique et la récolte (hors coûts de main-d'oeuvre).

** Semences : lupin (220 €/ha), t. blanc (5,4 €/kg), t. Micheli (3,9 €/kg), t. souterrain (7 €/kg), t. Alexandrie (4,3 €/kg), luzerne (6,2 €/kg), triticale (1 €/kg), blé (1 €/kg), orge (1 €/kg), avoine (0,9 €/kg).

*** Produits : lupin (70 €/q), blé (40 €/q), triticale (29 €/q), orge (32 €/q), avoine (30 €/q).

Charges d'implantation

En hiver, l'association lupin-trèfle présente des charges d'implantation équivalentes au lupin pur. Malgré un surcoût au semis (deux passages + rouleau) et l'achat de semences supplémentaires (trèfle), l'absence de désherbage mécanique permet d'équilibrer les charges d'implantation.

Au printemps, les modalités associées présentent toutes des charges d'implantation plus élevées (+ 53 à + 175 €/ha). Même si les coûts liés au désherbage mécanique sont plus faibles, les associations présentent un surcoût lié au semis (deux passages + rouleau pour les légumineuses) et à l'achat des semences supplémentaires. Les modalités associées à la luzerne sont logiquement les plus chères, mais permettent l'implantation de deux cultures : le lupin et une luzernière.

Produits et marge

Le lupin pur d'hiver présente une marge très élevée, de 2 303 €/ha. Associé au trèfle, le lupin d'hiver présente une marge inférieure (- 128 €/ha) mais reste très élevée (2 175 €/ha). Cette différence est uniquement due à la différence de rendement (- 1,9 q/ha en association).

Au printemps, du fait d'un rendement en lupin plus faible, la marge est beaucoup plus faible qu'en hiver, de 324 à 1 007 €/ha. Les associations n'ayant pas pénalisé le rendement du lupin (triticale et trèfles) permettent un gain économique assez élevé pour le triticale (+ 255 €/ha) et un maintien de la marge pour le trèfle (+ 12 €/ha). L'association lupin-blé, malgré un rendement du lupin plus faible qu'en pur, présente un gain économique intéressant (+ 114 €/ha).

Les deux espèces ayant fortement pénalisé le rendement du lupin (orge et avoine) pénalisent également fortement la marge, - 152 €/ha avec l'orge et - 428 €/ha avec l'avoine. La récolte de la céréale associée n'a pas permis de compenser la perte de rendement du lupin.

Le cas des associations avec la luzerne doit être analysé différemment. Les modalités lupin-luzerne et lupin-luzerne-trèfle obtiennent des marges très inférieures au lupin pur, de l'ordre de 320 €/ha. Cela s'explique par des coûts d'implantation beaucoup plus élevés et une diminution assez faible du rendement du lupin (- 2,4 q/ha en moyenne). Cependant, ces modalités ont permis de réussir l'implantation d'une luzernière. Dans le cadre de cet essai, l'agriculteur a conservé les bandes de luzerne dans l'objectif de les cultiver.

Ce qu'il faut retenir de l'essai



Choix de la parcelle : propre, surtout au printemps

Importance de la qualité du semis :

- labour précoce (1 mois avant semis),
- horizon de surface bien aéré,
- éviter d'avoir un état de surface trop fin (risque de battance).

Adapter la densité de semis au type de semoir :

- pour du lupin d'hiver, 40 grains/m² au semoir à céréales et 30-35 grains/m² au semoir monograines : objectif de 20 plantes/m² viables au stade floraison,
- pour le lupin de printemps, 50 grains/m² au semoir à céréales ou monograines : objectif de 40 plantes/m² viables au stade floraison.

Associations lupin-légumineuse :

- de très bons résultats en lupin d'hiver (bonne gestion des adventices, pas de perte de rendement, maintien de la marge),
- des associations à améliorer en lupin de printemps (choix d'espèces vigoureuses et couvrantes au démarrage),
- permettent l'implantation d'une prairie de luzerne et/ou trèfle (bonne valorisation de la 1^{re} année de prairie).

Association lupin-céréale :

- une maîtrise des adventices contrastée,
- la productivité du lupin dépend de la céréale associée et de sa densité,
- des résultats économiques fortement liés au rendement du lupin,
- avoine et orge : diminuer les densités de semis (< 120 grains/m²),
- blé : choisir des variétés plus couvrantes,
- triticale : choisir des variétés plus couvrantes, augmenter la densité ? (> 120 grains/m²).

Intérêts des associations :

- sécuriser la récolte,
- augmenter la productivité à l'hectare,
- sécuriser l'implantation d'une luzernière,
- augmenter les performances économiques.

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteur : Virginie RIOU (CA49)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



VG SOL

59

Résultats diffusés par :







LA GESTION DES RAVAGEURS DU MAÏS

p. 62 Les stratégies de lutte agronomique contre le taupin

p. 64 Test de produits répulsifs contre les oiseaux nuisibles sur maïs

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



La gestion des ravageurs du maïs

LES STRATÉGIES DE LUTTE AGRONOMIQUE CONTRE LE TAUPIN



Objectif

Lorsqu'elle est implantée derrière la prairie, la culture du maïs est très sensible aux attaques de taupins. Ce ravageur peut entraîner des dégâts importants, engendrant parfois la destruction totale de la culture. Il existe encore très peu de connaissances sur les facteurs permettant de limiter la pression de ce ravageur. La phase de destruction de la prairie et de préparation du lit de semences est une période capitale dans la gestion du taupin. La date d'enfouissement de la prairie semble être une piste de travail intéressante. L'objectif de cet essai est de tester différents itinéraires techniques, avec comme facteur principal la date de labour.



Présentation de l'essai

Commune	LOUVAINES (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Dominique Lardeux
Exploitation	SCEA Les Tulipes
Type de sol	-
Précédent cultural	Prairie temporaire
Travail du sol	Voir modalités testées
Date de semis	6 mai 2014
Fertilisation	Fumier de bovins 20 t/ha
Désherbage mécanique	1 passage de herse étrille 1 binage
Reliquat sortie hiver	Non mesuré
Date de récolte	Hors essai
Dispositif	En bandes sans répétition



Modalités testées

Modalité	Destruction prairie : outils à dents	Épandage + enfouissement fumier (outils à dents)	Labour	Semis*	Commentaires
Conduite classique	31 mars	8 avril	10 avril	6 mai	Destruction précoce de la prairie Travail du sol répété Labour précoce
Conduite mixte	31 mars	8 avril	25 avril	6 mai	Destruction précoce de la prairie Travail du sol répété Labour tardif
Conduite tardive	24 avril	25 avril	25 avril	6 mai	Destruction tardive de la prairie Peu de travail du sol Labour tardif

* Malgré un semis prévu le 28 avril, la pluviométrie n'a pas permis de semer avant le 6 mai.

La **conduite classique** s'appuie sur une stratégie de travail du sol répétée et d'un labour précoce, dans le but d'épuiser la présence de matières organiques (résidus prairie) dans le sol et ainsi diminuer la population de taupins dans le sol.

La **conduite tardive** s'appuie sur l'hypothèse contraire. Dans le cas d'un labour tardif, juste avant le semis du maïs, l'hypothèse est que les taupins s'attaqueront préférentiellement aux résidus de matières organiques (prairie) plutôt qu'à la culture de maïs en phase de levée. Cette conduite présente néanmoins des risques de sécheresse ou de faim d'azote plus importants en début de cycle.

Résultats

Bien que la parcelle présentait un risque élevé vis-à-vis des attaques de taupins (précédent prairie), aucune attaque n'a été observée sur la parcelle d'essai, quelles que soient les modalités. Aucune différence de vigueur et/ou de développement n'a été observée entre les modalités jusqu'au stade 7-8 feuilles. L'essai n'a pas été conduit jusqu'à la récolte.

Aucune conclusion ne peut être tirée de cet essai. Les hypothèses devront être testées à nouveau pour avoir des éléments de réponse.



Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteur : Lorrain MONLYADE (CA49)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche

La gestion des ravageurs du maïs

TEST DE PRODUITS RÉPULSIFS CONTRE LES OISEAUX NUISIBLES SUR MAÏS

Objectif

Les dégâts engendrés par les oiseaux (corbeaux, corneilles, pigeons) durant la phase de levée des cultures de printemps (maïs, tournesol, protéagineux...) peuvent être très importants. À ce jour, différentes solutions existent pour lutter contre les oiseaux nuisibles, mais l'accoutumance à ces techniques est forte. L'effet est alors limité.

Quelques produits répulsifs à utiliser en enrobage de semences sont actuellement commercialisés. Cet essai a pour objectif d'évaluer l'efficacité de ces produits et d'identifier d'autres substances susceptibles d'avoir un effet répulsif en enrobage de semences.



Modalités testées

Produit	Sens ciblé	Test germination	Test au champ
Protec-Sem	Goût et odorat	X	X
PNF 20	Goût et odorat	X	X
Corbex	Goût et odorat	X	X
Huile essentielle d'ail	Goût et odorat	X	-
Huile essentielle d'origan	Goût et odorat	X	-
Huile essentielle de coriandre	Goût et odorat	X	-
Huile de cade	Goût et odorat	X	-
Tabasco	Goût et odorat	X	-
Goudron végétal	Goût et odorat	X	-
Piment en poudre	Goût	X	-
Moutarde en poudre	Goût	X	X
Carbonate de calcium (chaux)	Toucher	X	X
Argile	Toucher	X	X
Savon noir	Mouillant	X	X
Huile de tournesol	Mouillant	X	-

La technique mise en œuvre consiste à enrober les semences d'un produit organique ayant des propriétés supposées répulsives vis-à-vis des oiseaux, liées à son odeur, son goût ou son aspect (toucher). Parmi les quinze produits testés, on retrouve trois préparations commerciales :

- le **Protec-Sem** : huiles essentielles d'ail, de cannelle, de citronnelle, de clou de girofle, de géranium, de lavande, d'origan, de sarriette, de térébenthine et de thym,
- le **PNF 20** : engrais organique NF U 42-001, composition : NPK 3-2-5,5, 3 % d'azote issue de vinasse de betterave et/ou canne à sucre, d'engrais de poisson et marc végétal de blé, 2 % d'anhydride phosphorique total, 5,5 % d'oxyde de potassium, de mélange d'épices.
- Le **Corbex** : savon noir, huile de paraffine et diverses huiles essentielles.

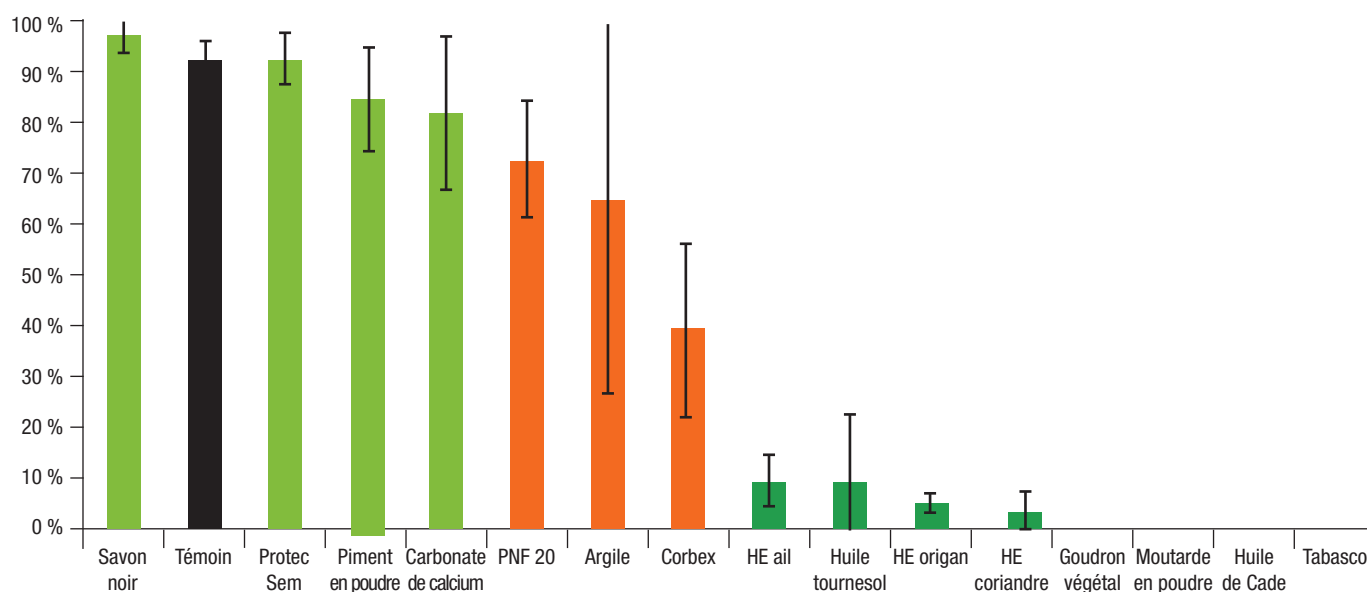
Test de germination

L'enrobage des semences peut avoir un impact sur les capacités germinatives du maïs, par une action mécanique ou chimique. Pour cela, un test de germination a été réalisé sur l'ensemble des modalités testées.

Type d'essai	Test de germination
Lieu	IUT Angers-Cholet
Date	Printemps 2014
Dispositif expérimental	3 répétitions de 25 semences, sur substrat de sable
Observations réalisées	Dénombrement dans le temps des plantules et observations qualitatives



Taux de germination du maïs en fonction du type d'enrobage - 2014



Le taux de germination du témoin est de 93 %, ce qui valide les bonnes conditions de germination de l'essai.

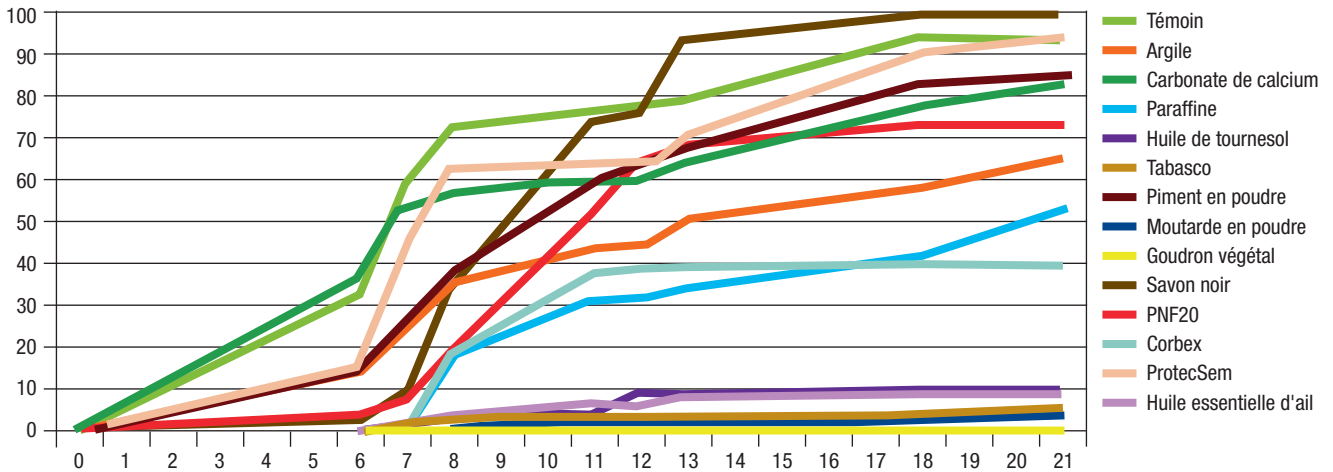
Les enrobages savon noir (99 %), Protec-Sem (93 %), piment en poudre (85 %) et carbonate de calcium (83 %) n'ont eu aucun effet dépressif sur la germination du maïs. L'argile pourrait être classée parmi les enrobages n'ayant aucun effet dépressif sur la germination, mais le résultat d'un des blocs nous amène à rester prudents (12 % de germination sur un bloc contre 92 % sur les deux autres blocs).

Les préparations commerciales PNF 20 (73 %) et Corbex (40 %) semblent avoir un effet dépressif modéré à élevé sur la germination du maïs.

Les enrobages à base d'huile de tournesol présentent des taux de germination de l'ordre de 5 à 10 %. Il apparaît clairement que l'huile de tournesol présente un effet anti-germinatif et qu'elle ne doit pas être utilisée comme mouillant pour les préparations à base d'huiles essentielles. Le savon noir est à privilégier. Aucune conclusion ne peut être tirée de l'effet des huiles essentielles sur la germination étant donné qu'elles ont toutes été testées avec de l'huile de tournesol.

Le goudron végétal, la moutarde en poudre, l'huile de cade et le tabasco présentent un effet anti-germinatif total.

Cinétique de germination du maïs



La cinétique de germination traduit l'évolution de la germination dans le temps entre les différentes modalités. Elle permet de mettre en évidence l'effet des enrobages sur des retards éventuels de levée.

Le carbonate de calcium (chaux) n'a aucun effet dépressif sur la vitesse de levée (aussi rapide que le témoin, 50 % dès le 6^e ou 7^e jour). Le savon noir entraîne un retard dans la germination du maïs (seulement 35 % à partir du 8^e jour) mais présente par la suite le taux de germination le plus élevé (99 %) et une phase de levée très rapide (10 jours contre 13 à 15 pour les autres modalités). Les autres modalités présentent un retard à la levée de l'ordre de 2-3 jours.

Tests au champ

Type d'essai : Test en plein champ, au milieu de parcelles agriculteurs, sur un réseau de 6 parcelles

Lieu : 3 parcelles en sud Vendée
2 parcelles en nord Vendée
1 parcelle en nord Maine-et-Loire

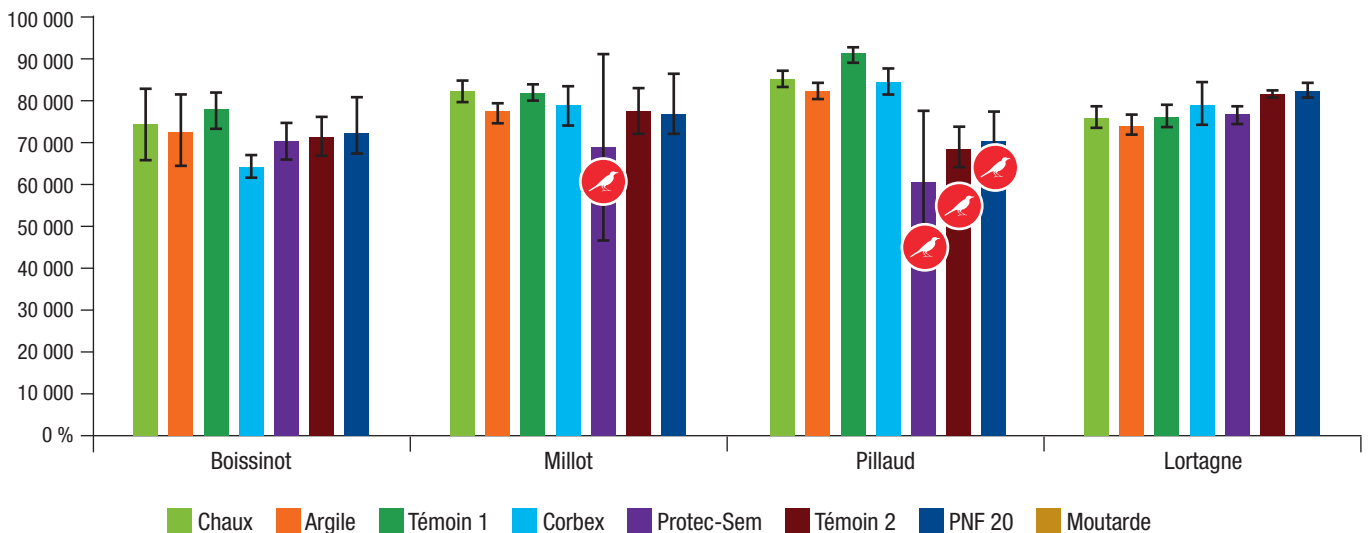
Date : Printemps 2014

Dispositif expérimental : Essai en bandes sans répétition
Taille minimum d'1 bande : 100 m x largeur semoir

Type de suivi : Dénombrement des pieds de maïs levés et non attaqués après la période de sensibilité – stade 4/5 feuilles
3 placettes de 40 m² par modalité



Densité de pieds de maïs levés non attaqués au stade 4-5 feuilles



Le choix des parcelles a été fait avec les agriculteurs en fonction du risque oiseaux. Les parcelles présentent un risque élevé d'attaques d'oiseaux, étant donné qu'elles ont toutes fait l'objet d'attaques par le passé. L'essai a été positionné dans la zone de la parcelle la plus sensible, en général sur le point le plus haut de la parcelle.

Seuls les résultats de quatre sites sont présentés car les deux autres sites présentaient des résultats non exploitables. La moutarde a été testée uniquement sur ces deux sites non présentés.

Seuls deux sites (Millot et Pillaud) ont subi des attaques importantes d'oiseaux, sur une partie de l'essai. Sur l'essai Millot, la modalité PROTEC-SEM a subi des attaques d'oiseaux sans pouvoir mettre en évidence un effet avifuge du produit testé. Sur l'essai Pillaud, les bandes PROTEC-SEM, Témoin et PNF 20 ont subi des attaques d'oiseaux. Encore une fois, aucune des modalités n'a pu montrer un effet avifuge.

Étant donné le peu d'attaques d'oiseaux sur les essais, il est impossible de conclure sur l'effet avifuge des modalités testées. Seules les modalités PROTEC-SEM et PNF 20 ont montré leurs limites sur deux sites pour la protection de la culture contre les oiseaux. Les conditions climatiques particulièrement pluvieuses ont sans doute limité l'efficacité du produit.

Des effets retardateurs sur la germination, induits par les produits appliqués sur les semences, sont susceptibles d'avoir augmenté la période de sensibilité aux différents ravageurs et fragilisé les jeunes plantules lors du passage des outils de désherbage mécanique.

Ces résultats doivent être nuancés du fait du peu d'attaques d'oiseaux, des conditions climatiques après le semis (particulièrement humides, pouvant altérer l'efficacité des produits). Enfin, l'emploi d'autres méthodes de lutte (canons, cerf-volant) sur le reste de la parcelle agriculteur est un frein important dans la détermination d'un effet avifuge du produit.



Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteurs : Alexis HARISMENDY (CRAPL) et Marjorie TROUSSARD (CA85)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



BIOMAT

67



SYMBIOPOLE



Résultats diffusés par :







LE DÉVELOPPEMENT DE CULTURES NOUVELLES

p. 70 La culture du quinoa

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche

Le développement de cultures nouvelles LA CULTURE DU QUINOA

Objectif

Dans un souci de diversification des rotations, la recherche de nouvelles productions végétales cultivables dans notre région est un objectif permanent. La culture du quinoa est une candidate sérieuse et bénéficie d'un marché ouvert et très demandeur. Elle intéresse notamment fortement le secteur du sans gluten. Grâce à la sélection de variétés adaptées à notre contexte, la culture du quinoa devient possible en Pays de la Loire.

Le quinoa (*Chenopodium quinoa*) est une plante annuelle de la famille des chénopodiacées. Semée à la mi-mars, elle présente une très faible vigueur de départ, ce qui complique fortement la gestion des adventices. C'est une espèce qui se rapproche du comportement d'une graminée et nécessite donc une fertilisation azotée importante (de l'ordre de 150 à 200 u N/ha). La récolte a lieu au mois d'août.

La conduite de cette culture en agriculture biologique présente encore des freins techniques importants qui limitent son développement. En partenariat avec la CAPL-Biograin, des expérimentations ont été mises en place à partir de 2014 et pour une durée de trois ans.

Objectifs fixés :

- améliorer la gestion de l'enherbement,
- améliorer la gestion de la fertilisation.



Présentation de l'essai

Commune	SAVIGNE SOUS LE LUDE (Sarthe)
Agriculteur	SCEA Savinobio
Exploitation	Grandes cultures spécialisées
Modalités testées	Associations de cultures Écartement et type de semis
Dispositif	En bandes sans répétition



Étant donné le peu de références sur cette culture, les résultats de cette action seront présentés à la fin des trois années d'expérimentation.

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteurs : Mathilde HERITEAU et Guillaume LORIN (CAPL - Biograins), Florence LETAILLEUR (CA72)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :





LA GESTION DE LA FERTILITÉ DU SOL

p. 72 L'engrais vert à base de légumineuses

p. 74 ROTALÉG : optimiser l'intégration de légumineuses dans les rotations grandes cultures

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche



La gestion de la fertilité du sol

L'ENGRAIS VERT À BASE DE LÉGUMINEUSES



Présentation de l'essai

La fertilisation azotée des grandes cultures en agriculture biologique est un enjeu majeur surtout quand les effluents d'élevage sont absents. La fertilisation azotée se joue donc au niveau de la rotation et des couverts végétaux. Dans cette perspective, l'essai a pour objectif d'étudier l'intérêt d'un semis simultané d'une céréale (ici le blé tendre d'hiver) avec un trèfle, en comparaison avec un blé tendre d'hiver cultivé en pur. Différents trèfles sont implantés (plus ou moins agressifs, plus ou moins hauts en végétation) afin d'identifier les espèces les plus adaptées. L'évaluation se fera à la fois sur la culture du blé tendre (gestion du salissement, performances) et du maïs qui suivra (vigueur et performances). Une attention particulière sera portée sur la dynamique de l'azote dans le système sol-plante.

Commune	AZE (Mayenne)
Agriculteur	Lycée Haut Anjou
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sablo-argileux (A 18 % - L 40 % - S 42 %)
Précédent cultural	Association céréale-Protéagineux de printemps
Travail du sol	Labour
Date de semis	18 octobre 2013
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Herse étrille le 12/12/2013 sur la modalité en pur
Reliquat sortie hiver	31 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	Détruit le 02/05/2014 (labour), puis semis de sarrasin le 28/05/2014
Dispositif	Microparcelles x 3 blocs



Modalités testées

Modalité	Densité de semis du blé tendre	Densité de semis du trèfle
Blé tendre pur	320 grains/m ²	-
Blé tendre + trèfle incarnat	320 grains/m ²	7 kg/ha
Blé tendre + trèfle violet	320 grains/m ²	7 kg/ha
Blé tendre + trèfle hybride	320 grains/m ²	5 kg/ha
Blé tendre + trèfle blanc	320 grains/m ²	5 kg/ha

En sortie d'hiver, les comptages d'adventices réalisés le 10 janvier 2014 font état d'un salissement très important de la parcelle : 363 à 875 matricaires/m² et 45 à 283 coquelicots/m². En raison de ce salissement et d'une levée trop faible et hétérogène des légumineuses, il a été décidé d'implanter une culture de printemps (sarrasin) en remplacement du blé tendre.

L'itinéraire technique réalisé est le suivant :

- labour de la parcelle : 2 mai 2014
- herse rotative + rouleau : 3 mai 2014
- semis sarrasin : 28 mai 2014 à 60 kg/ha
- récolte sarrasin : 01/10/2014 à 8 q/ha

En raison de contraintes de parcellaire, l'essai a dû être délocalisé. Le nouveau dispositif est le suivant :

Commune	AZE (Mayenne)
Agriculteur	Lycée Haut Anjou
Exploitation	Polyculture-élevage
Type de sol	Limon sablo-argileux (A 18 % - L 40 % - S 42 %)
Précédent cultural	Prairie 2 ans (RGA + TB)
Travail du sol	Labour
Date de semis	Légumineuses : le 27/10/2014
Fertilisation	Aucune
Modalités testées <i>*en raison d'une date de semis tardive, les densités de semis sont volontairement élevées</i>	Trèfle blanc 20 kg/ha Trèfle hybride 20 kg/ha Trèfle incarnat 25 kg/ha Trèfle violet 25 kg/ha
Dispositif	Microparcelles x 3 blocs



Rédacteur : Lucie ROCTON (CA53) - Relecteur : François BOISSINOT (CRAPL)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



résultats de recherche

La gestion de la fertilité du sol

ROTALEG : OPTIMISER L'INTÉGRATION DE LÉGUMINEUSES DANS LES ROTATIONS GRANDES CULTURES

Objectif

De forts enjeux en systèmes biologiques grandes cultures spécialisées, sans élevage

L'absence d'atelier d'élevage sur une exploitation entraîne une absence de déjections organiques et de cultures fourragères pluriannuelles dans l'assolement, deux sources de fertilisation importantes dans une rotation de grandes cultures biologiques. En Pays de la Loire, les références montrent des rotations courtes et peu diversifiées. Dans ce contexte, le recours à l'achat de fertilisants extérieurs de type fientes, farines, composts... est presque inévitable. Ces engrais organiques commerciaux sont rares, onéreux, présentent une efficacité aléatoire et peuvent être controversés d'un point de vue éthique car majoritairement issus d'élevages conventionnels. Enfin, ces systèmes présentent des risques potentiels d'accroissement du salissement des cultures au fil de la rotation, ainsi qu'une hausse de la pression en ravageurs.

Un levier : l'introduction de légumineuses dans les rotations

L'un des principaux leviers identifié pour améliorer la durabilité de ces exploitations à court terme (économique et sociale) et long terme (maintien des ressources productives de l'exploitation) est l'introduction optimisée de légumineuses dans les successions culturales. Les légumineuses peuvent être introduites annuellement (légumineuses à graines), en interculture (trèfle) ou en pluriannuelle (luzerne). Ce projet ayant été pensé dans un contexte technico-économique (2010-2011) où les associations céréales-protéagineux ne pouvaient pas être valorisées en alimentation humaine, les associations de type blé-protéagineux n'ont pas été retenues.



Féverole d'hiver



Trèfle incarnat



Luzerne

Les rotations ont été construites selon deux facteurs : l'allongement de la rotation et l'introduction d'une légumineuse pluriannuelle (luzerne). Pour cela, nous nous sommes appuyés sur les cas-types du Casdar ROTAB et les observations du réseau de fermes de références en grandes cultures biologiques des Pays de la Loire. Ainsi, les cultures choisies sont celles communément rencontrées dans les rotations des exploitations ligériennes en grandes cultures biologiques. Les rotations sont fixes, seul l'itinéraire technique et le choix variétal sont discutés chaque année.

Présentation de l'essai

Commune	THORIGNE D'ANJOU (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Ferme expérimentale
Exploitation	Polyculture-élevage
Modalités testées	Comparaison de 5 rotations sans apports d'engrais organiques extérieurs
Dispositif	Petites parcelles (18 m x 80 m) x 3 blocs





Le dispositif de l'essai Rotaleg

L'essai système est implanté sur une parcelle de la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (Maine-et-Loire). Cette exploitation (115 ha de SAU) est en système de polyculture-élevage entièrement consacrée à l'agriculture biologique. Dans le cadre de ce projet, la parcelle d'essai est totalement déconnectée du plan d'épandage de la ferme. Aucun apport de fumier ou de compost n'est réalisé sur cette parcelle.

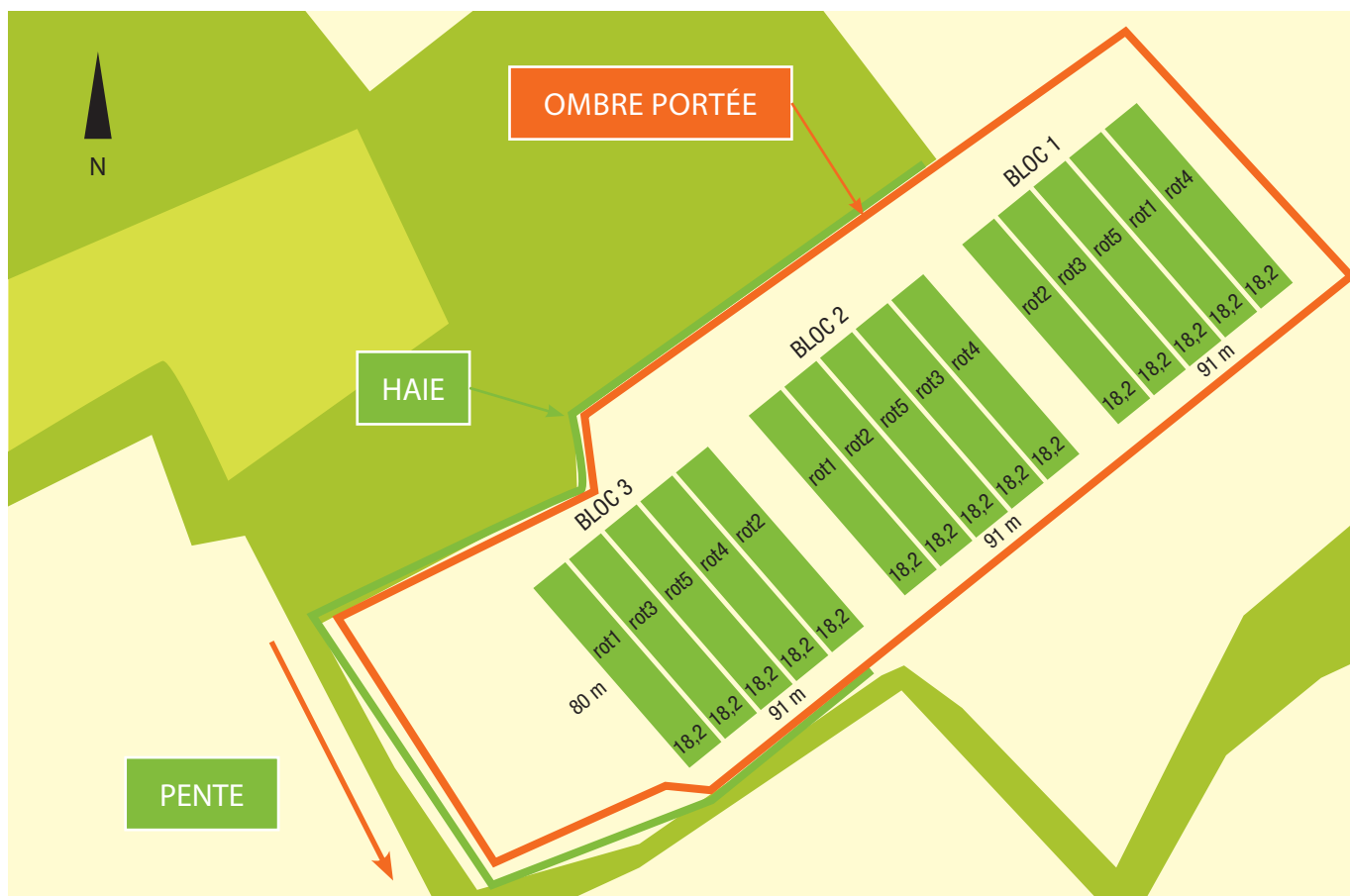
La parcelle d'essai (2,3 ha) se situe sur un sol de type limon sablo-argileux, caractéristique d'une structure fragile avec un fort risque de battance et de prise en masse. La teneur en sable y est particulièrement importante (40 %) et les cailloux sont assez présents. Le sol présente une teneur en matières organiques moyenne (1,8 %), une CEC moyenne (56 méq/kg), un pH satisfaisant (6,1) et un faible niveau en phosphore. La faible profondeur de sol (< 60 cm) limite le potentiel agronomique de la parcelle. Cependant, elle constitue l'une des meilleures parcelles de la ferme expérimentale (68 q/ha en moyenne pour le triticale-pois fourrager en année 0 de l'essai).

Le site bénéficie d'un climat océanique, avec un hiver relativement doux et humide, généralement suivi d'un déficit hydrique précoce et important l'été.

Le dispositif expérimental est composé de trois blocs homogènes qui se différencient uniquement par la nature du substrat : altérite de schistes pour les blocs 1 et 2, grès pour le bloc 3.

Chaque année, une seule culture de chaque rotation est mise en place et répétée trois fois. Les parcelles élémentaires sont suffisamment grandes (18 m x 80 m) pour que toutes les interventions culturales soient réalisées avec le matériel agricole de la ferme expérimentale.

Modalités testées



Plan du dispositif de l'essai ROTALEG

Rotation	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020				
1	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	TO	
2	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H	CV	Pois P	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H
3	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H	CV	Pois P	Blé tendre H	Trèfle	TO	Féverole H	Blé tendre H	Trèfle	Orge H
4	Féverole H	Blé tendre H	Luzerne			Blé tendre H	CV	TO	Féverole H	Blé tendre H	Luzerne		
5	Féverole H	Blé tendre H	CV	Pois P	Blé tendre H	Luzerne		Blé tendre H	CV	Orge H	Trèfle	TO	

La rotation 3 peut être fertilisée avec des engrais organiques extérieurs, selon les besoins.
TO : Tournesol, CV : Couvert végétal, H : Hiver, P : Printemps.

Rotation 1

Cas-type en Pays de la Loire – Rotation courte de 3 ans.

Rotations 2 et 3

Allongement et diversification de la rotation 1 sans luzerne – Rotation longue de 6 ans.

* la rotation 3 sera fertilisée, selon les besoins

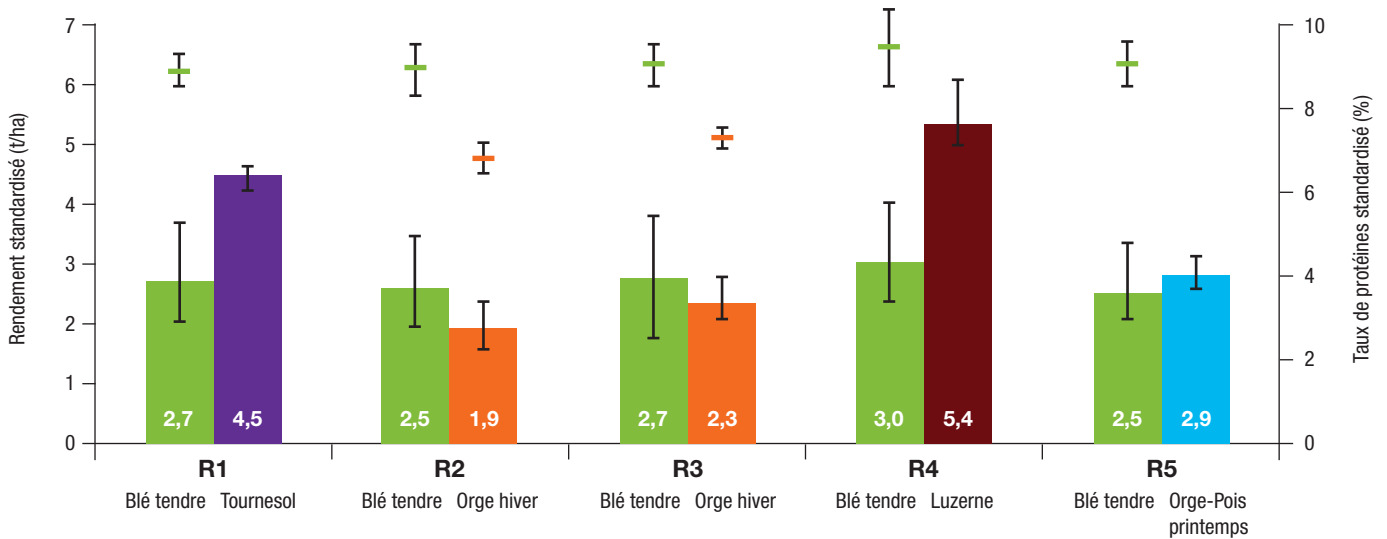
Rotation 4

Situation de débouché possible pour la luzerne – Allongement et diversification de la rotation 1 avec luzerne – Rotation longue de 6 ans.

Rotation 5

Situation de débouché possible pour la luzerne – Volonté de diversifier au maximum les cultures de vente et les sources d'azote – Rotation longue de 9 ans.





Année 1 (2012)

En raison d'un salissement important en fin de cycle (matricaire), la féverole n'a pas pu être récoltée en première année du projet.

Année 2 (2013)

La culture du blé tendre d'hiver, présente sur toutes les rotations, a été fortement pénalisée par un salissement important et des conditions climatiques peu favorables (hiver et printemps frais et anormalement pluvieux). Les rendements s'étendent de 25 à 30 q/ha, selon les rotations. Aucune différence significative n'est observée. Il en est de même pour le taux de protéines, d'une valeur de 9,5 à 9,7 %.

Année 3 (2014)

En 2014, la rotation 1 a obtenu un rendement exceptionnel de 45 q/ha en tournesol. Le trèfle incarnat cultivé en interculture et les conditions climatiques favorables aux cultures de printemps sont autant de facteurs ayant favorisé ce résultat.

L'orge d'hiver cultivée sur les rotations 2 et 3 présente un rendement décevant, de 19 q/ha (rotation 2) et 23 q/ha (rotation 3). Le salissement et les conditions climatiques (hiver et printemps anormalement pluvieux) ont fortement pénalisé le potentiel de rendement. La rotation 3, qui a reçu 0,6 t/ha de bouchons de farines de plumes (13,1% d'azote), présente un rendement significativement supérieur à la rotation 2 (non fertilisée).

Sur la rotation 4, la première année de luzerne obtient un rendement de 5,4 t MS/ha. Ce rendement a été réalisé en quatre fauches. Malgré une année favorable à la production de foin, le niveau de production de la luzerne est moyen, principalement dû au fait qu'il s'agit d'une première année.

Le mélange pois-orge (90 grains/m² pois et 110 grains/m² d'orge) de la rotation 5 présente un niveau de production correct, de 29 q/ha. Cependant, l'orge a été très dominante et représente 75 % du produit récolté. L'effet du pois (légumineuse à graine) sur la fertilisation azotée du système sera donc minimisé par rapport à l'effet escompté.



Tournesol, rotation 1, 2014



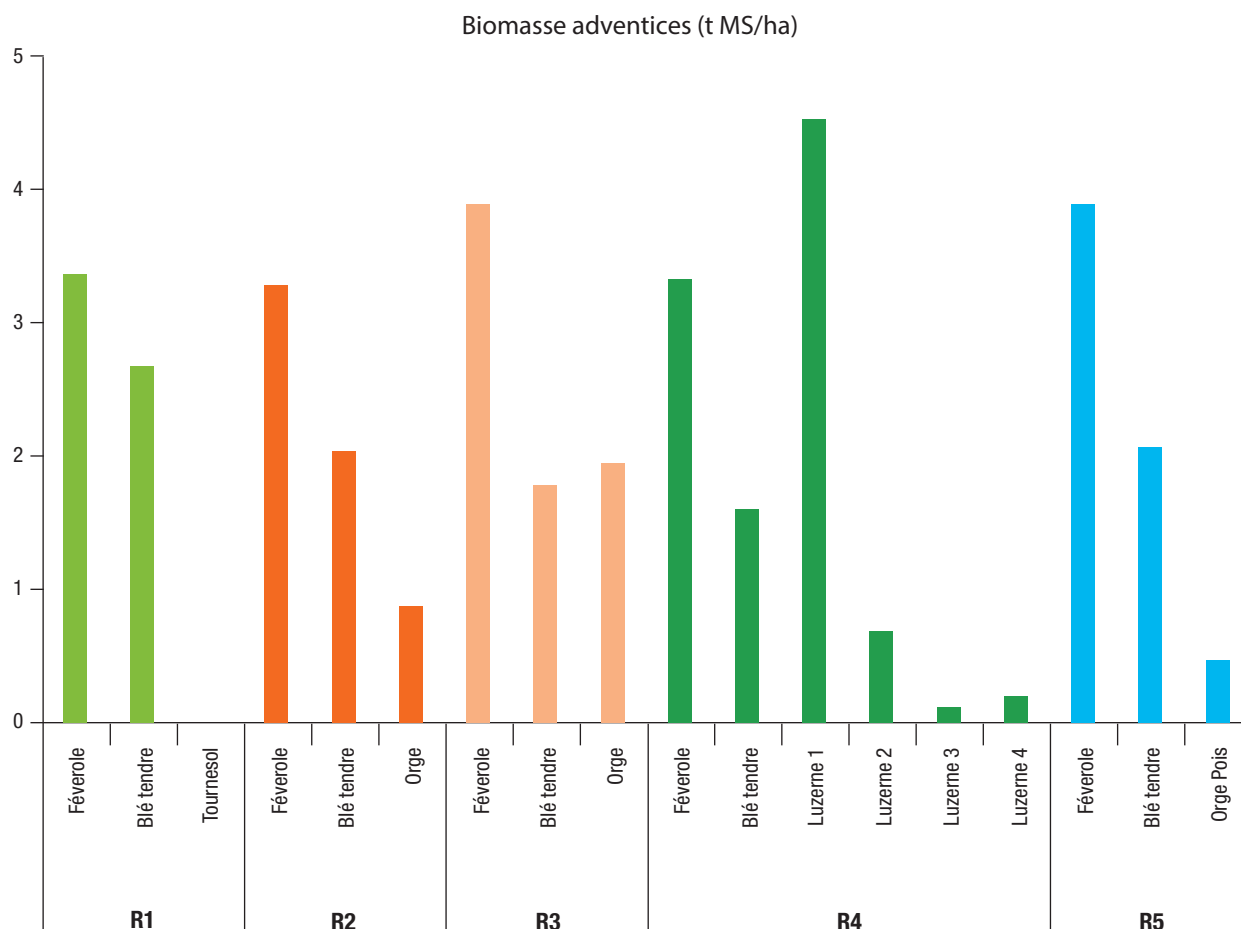
Orge d'hiver, rotation 2, 2014



Blé tendre d'hiver, 2013



Pois-Orge, rotation 5, 2014



Au stade floraison de la culture, la mesure de la biomasse d'adventices permet d'évaluer la capacité du système de cultures (cultures + pratiques culturales) à gérer le salissement. Cela constitue également un indicateur de la compétition exercée par les adventices sur la culture de vente.

L'essai a débuté avec un salissement important, principalement en matricaire, mouron des champs, véronique de Perse, géranium et myosotis. La matricaire a été l'adventice la plus problématique, du fait d'un fort développement en fin de cycle de la féverole. La défoliation de la féverole (accès à la lumière) et les pluies du mois de juin ont favorisé le développement de cette adventice. Pour les rotations 1 et 5, l'alternance des cultures d'automne et de printemps a permis de diminuer fortement la pression adventices. L'efficacité du désherbage mécanique est également meilleure en cultures de printemps, du fait de la nature des sols de l'essai. Sur la rotation 1, l'introduction d'une culture de tournesol (culture sarclée) a amplifié ce phénomène.

Pour les rotations 2 et 3, même si la biomasse d'adventices diminue d'année en année, la succession de trois cultures d'hiver n'a pas permis de diminuer de manière satisfaisante la pression adventices. Il faut également noter que la rotation 3, qui reçoit une fertilisation organique à base de bouchons de farine de plumes, présente une biomasse d'adventices plus importante que la rotation 2 (non fertilisée).

La rotation 4 met en avant l'effet de la luzerne sur la gestion de la flore adventice. En effet, la fauche répétée de cette culture a permis de diminuer fortement la pression adventices. Cela s'accompagne d'une modification de la flore adventice, plus adaptée des prairies temporaires (paturin, jonc des crapauds, rumex).

Rédacteur : François BOISSINOT (CRAPL) - Relecteur : Virginie RIOU (CA49)

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François BOISSINOT (CRAPL) : 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



78



Résultats diffusés par :



Contacts



PDL

François Boissinot

Coordinateur du programme de recherche régional en grandes cultures biologiques

Chambre d'agriculture des Pays de la Loire
9 rue André Brouard - CS 70510
49105 ANGERS Cedex 2

02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09

francois.boissinot@pl.chambagri.fr



44

Gilles Le Guellaut

Chargé de mission en agriculture biologique

Chambre d'agriculture de Loire-Atlantique
Rue Pierre-Adolphe Bobierre – La Géraudière
44939 NANTES Cedex 9

02 53 46 61 74 - 06 45 70 07 56

gilles.leguellaut@loire-atlantique.chambagri.fr



49

Virginie Riou

Conseillère agronomie

Chambre d'agriculture de Maine-et-Loire
Département agronomie-machinisme
14 avenue Jean Joxé – CS 80646
49006 ANGERS Cedex 01

02 41 96 75 49 - 06 26 64 30 96

virginie.riou@@maine-et-loire.chambagri.fr



53

Lucie Rocton

Conseillère en agronomie productions végétales

Chambre d'agriculture de la Mayenne
Parc technopole - Rue Albert Einstein-Change
BP 36135 - 53061 LAVAL Cedex 9

02 43 67 38 58 - 06 77 69 94 76

lucie.rocton@mayenne.chambagri.fr



72

Florence Letailleur

Chargée de mission agriculture biologique

Chambre d'agriculture de la Sarthe
15 rue Jean Grémillon - 72013 LE MANS Cedex 2

02 43 29 24 57 - 06 71 22 26 55

florence.letailleur@pl.chambagri.fr



85

Marjorie Troussard

Conseillère agriculture biologique

Chambre d'agriculture de la Vendée
21 boulevard Réaumur
85013 LA ROCHE-SUR-YON Cedex

02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22

marjorie.troussard@vendee.chambagri.fr

L'ensemble des résultats présentés dans ce document a été réalisé en partenariat avec :



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIRE-ATLANTIQUE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
MAINE-ET-LOIRE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
MAYENNE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
SARTHE



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
VENDEE



FERME EXPERIMENTALE
DE THORIGNE D'ANJOU



VG SOL

BIOMAT SA

SYMBIOPOLE



Nous remercions les financeurs de ce programme de recherche :

