



SÉCURISER ET MAITRISER LA CULTURE DES PROTÉAGINEUX

- 99** Lupin d'hiver : intérêt de la conduite avec une plante compagne
- 101** Féverole d'hiver : intérêt de la conduite avec une plante compagne
- 107** Pois d'hiver : intérêt de la conduite avec une plante compagne
- 113** Associer différents protéagineux d'hiver
- 119** Lupin de printemps : intérêt de la conduite avec une plante compagne
- 125** Féverole de printemps : intérêt de la conduite avec une plante compagne
- 131** Pois de printemps : intérêt de la conduite avec une plante compagne



L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture
des oléo-protéagineux



Lupin d'hiver : intérêts de la conduite avec une plante compagne

Objectif

Les objectifs de cet essai sont de :

- Maîtriser et maximiser le rendement du lupin d'hiver
- Sécuriser la production
- Maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique



Essai Lupin d'hiver - Maine-et-Loire

Commune	LA POMMERAYE (49)
Agriculteur	GAEC de la Haute Roue
Type d'exploitation	Bovin lait + Volaille
Type de sol	Limoneux
Précédent cultural	Triticale/Pois/Féverole
Travail du sol	Labour + 2 passages de herse rotative
Date semis	17 novembre 2016
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Herse étrille en pré-lévé
Reliquat sortie hiver	-
Date récolte	Non récolté
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



- Semis dans des conditions très sèches (absence de pluviométrie durant les mois précédents)
- Sol motteux
- Très faibles précipitations les semaines suivantes

Modalités testées

Objectif	Modalité	Lupin	Espèce associée		
			Densité de semis	Variété	
Couvrir le sol durant tout le cycle (pas de désherbage mécanique possible)	Lupin pur non désherbé (témoin)	Lupin MAGNUS 100 % - 105 kg/ha	-	-	
	Lupin + Trèfle incarnat		10 kg/ha	-	
	Lupin + Triticale + Trèfle Incarnat		100 grains/m ² - 35 kg/ha	VUKA	
Utiliser une plante gélive pour couvrir le sol en début de cycle (désherbage mécanique seulement en sortie d'hiver)	Lupin + Sarrasin		20kg/ha	LA HARPE	
	Lupin + Cameline		4 kg/ha	CALENA	
Couvrir le sol et permettre un désherbage mécanique	Lupin pur désherbé (témoin)		Lupin MAGNUS 100 % - 35 grains/m ² - 105 kg/ha	-	-
	Lupin + Blé 30 %			114 grains/m ² - 45 kg/ha	RUBISKO
	Lupin + Blé 50 %			190 grains/m ² - 75 kg/ha	RUBISKO
	Lupin + Blé variété haute 30 %			114 grains/m ² - 50 kg/ha	ADESSO
	Lupin + Triticale 30 %	100 grains/m ² - 35 kg/ha		VUKA	
	Lupin + Triticale 50 %	165 grains/m ² - 60 kg/ha		VUKA	
	Lupin + Seigle 30 %	100 grains/m ² - 30 kg/ha		D. AMBER	

Suite à des conditions très sèches au semis et les semaines suivantes, les cultures n'ont pas levé ou de manière très hétérogène. Le déficit hydrique était déjà important pendant l'été (-87 % de précipitations en août par rapport aux normales saisonnières) et s'est poursuivi pendant l'automne. Les précipitations étaient respectivement de -32 %, -60 %, -19 % et -77 % pour septembre, octobre, novembre et décembre, par rapport aux normales saisonnières. L'essai a été abandonné en entrée d'hiver.

➤ Rédacteurs :
Céline BOURLET
François BOISSINOT
Gaëlle FOREST

➤ Contact : Céline BOURLET - 02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11 - celine.bourlet@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :





L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture
des oléo-protéagineux



Féverole d'hiver : intérêts de la conduite avec une plante compagne

Objectif

Les objectifs de cet essai sont de :

- Maîtriser et maximiser le rendement de la féverole d'hiver
- Sécuriser la production
- Maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique



Essai Féverole d'hiver – Loire-Atlantique

Commune	COUFFÉ (44)
Agriculteur	GAEC de l'Herbage
Type d'exploitation	Bovin lait
Type de sol	Limoneux
Précédent cultural	Prairie (8 ans)
Travail du sol	Labour
Date semis	27 octobre 2016
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	92 kg N/ha sur la modalité Féverole pure (0-90 cm) 69 kg N/ha sur la modalité Féverole + Blé (0-90 cm)
Date récolte	5 juillet 2017
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



- Destruction de la prairie par labour assez difficile en raison des conditions sèches
- Semis le même jour que le labour : terre fine avec quelques plisses de prairie
- Quelques repousses de prairies par endroit mais pas gênante
- Conditions très sèches durant l'automne suivant, peu impactantes pour les féveroles

Modalités testées

Objectif	Modalité	Féverole	Espèce associée			
			Espèce	Densité de semis	Variété	
Témoin	Féverole pure		-	-	-	
Tester différentes plantes compagnes	Féverole 100 % + Avoine 30 %	IRENA 100 % 40 grains/m ² 200 kg/ha	Avoine	99 grains/m ² 40 kg/ha	SW DALGUISE	
	Féverole 100 % + Blé 30 %		Blé	114 grains/m ² 50 kg/ha	RUBISKO	
	Féverole 100 % + Seigle 30 %		Seigle	99 grains/m ² 27kg/ha	D. AMBER	
	Féverole 100 % + Triticale 30 %		Triticale	99 grains/m ² 45 kg/ha	VUKA	
Tester différentes densités de semis	Féverole 70 % + Avoine 10 %	IRENA 70 % 28 grains/m ² 140 kg/ha	Avoine	33 grains/m ² 13 kg/ha	SW DALGUISE	
	Féverole 70 % + Blé 10 %		Blé	38 grains/m ² 17 kg/ha	RUBISKO	
	Féverole 70 % + Blé 30 %		Blé	114 grains/m ² 50 kg/ha	RUBISKO	
	Féverole 70 % + Blé 50 %		Blé	190 grains/m ² 85 kg/ha	RUBISKO	
	Féverole 70 % + Seigle 10 %		Seigle	33 grains/m ² 10 kg/ha	D. AMBER	
	Féverole 70 % + Seigle 30 %		Seigle	99 grains/m ² 30 kg/ha	D. AMBER	
	Féverole 70 % + Seigle 50 %		Seigle	165 grains/m ² 50 kg/ha	D. AMBER	
	Féverole 70 % + Triticale 10 %		Triticale	33 grains/m ² 13 kg/ha	VUKA	
	Féverole 70 % + Triticale 30 %		Triticale	99 grains/m ² 40 kg/ha	VUKA	
	Féverole 70 % + Triticale 50 %		Triticale	50 grains/m ² 65 kg/ha	VUKA	
	Féverole 75 % + Pois fourrager 50 %		IRENA 75 % 30 grains/m ² 150 kg/ha	Pois fourrager	20 grains/m ² 30 kg/ha	ASCENSION

Maladies et ravageurs

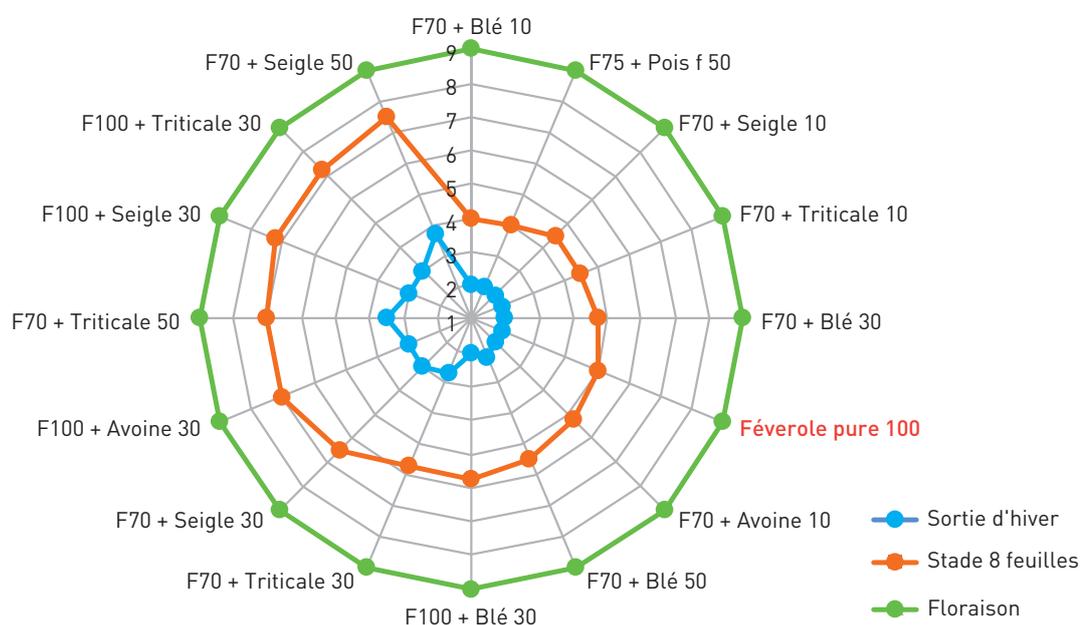
	Botrytis		Rouille brune	
	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte
Avant floraison	100 %	41 %	-	-
Après floraison	100 %	8 %	18 %	1 %

Les conditions climatiques ont été peu favorables au développement des maladies sur cette campagne.

Aucune différence n'a été observée entre les modalités pour les maladies et les ravageurs. Le dispositif en blocs n'est pas forcément le plus adapté pour étudier ces facteurs, les parcelles étant trop petites et trop proches les unes des autres.

Adventices

Féverole d'hiver cultivée avec une plante compagne Couffé (44) – 2017 - Pouvoir couvrant



Pouvoir couvrant en sortie d'hiver



Pouvoir couvrant au stade 8 feuilles



Effet de la plante compagne

Le triticale, le seigle ou l'avoine, semé à 30 % avec une féverole semée à 100 % permet une meilleure couverture du sol en sortie d'hiver et au stade 8 feuilles que la féverole cultivée pure. Les céréales lèvent et tallent plus rapidement que la féverole, assurant une couverture du sol plus rapide. Le blé est moins performant que les autres céréales pour couvrir le sol.

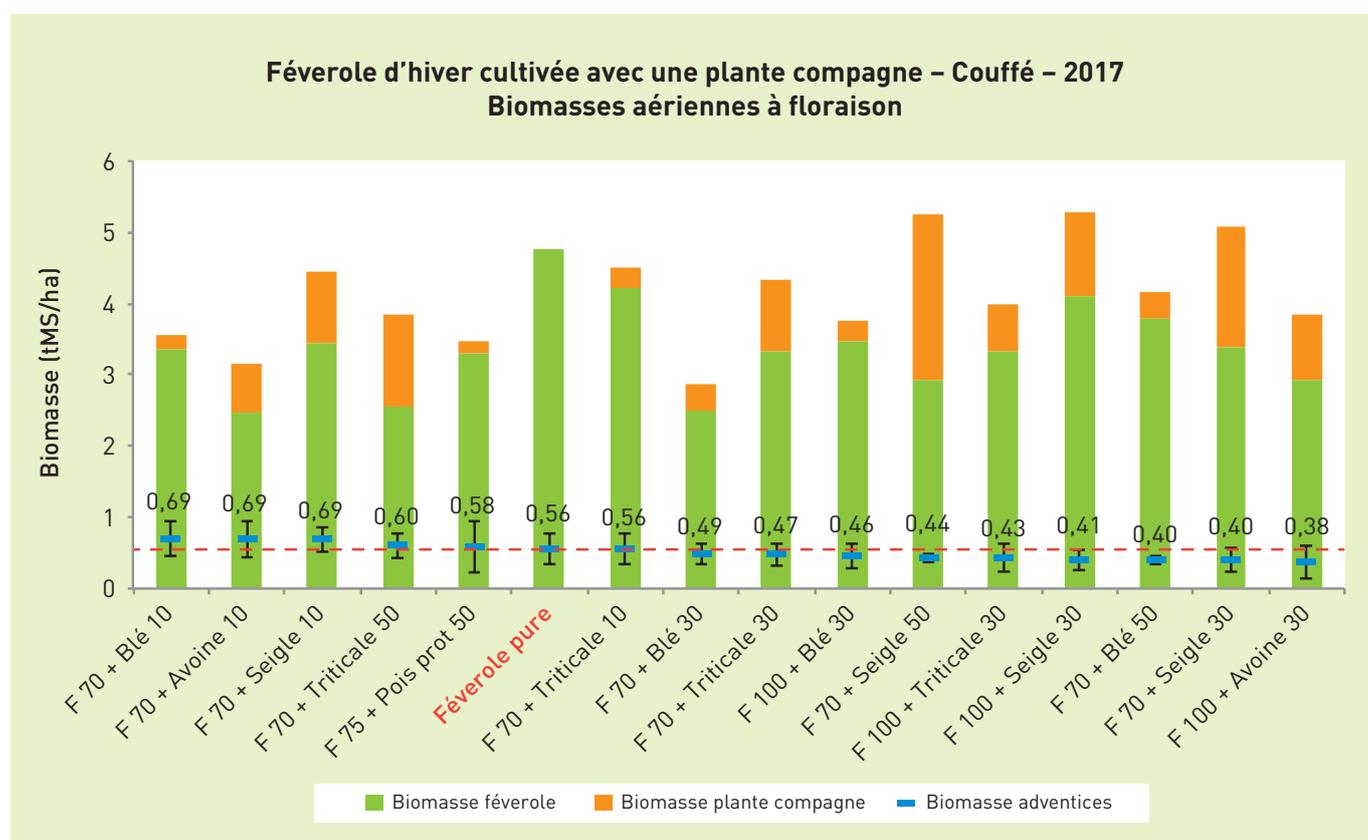
Le pois fourrager ne permet pas de compenser la baisse de densité de la féverole (semée à 75 %) pour couvrir le sol.

Effet de la densité de semis

Lorsque la céréale est semée à seulement 10 %, elle ne permet pas d'améliorer la couverture du sol de la féverole. En toute logique, la couverture du sol augmente avec la densité de semis de la céréale. Ainsi, pour une densité de semis de la céréale à 50 %, on observe une meilleure couverture du sol qu'à 30 %.

La baisse de la densité de semis de la féverole dans les associations avec une céréale (de 100 à 70 %) pénalise légèrement la couverture du sol.

A floraison, la féverole s'est bien développée, et toutes les modalités présentent le même pouvoir couvrant, quelle que soit la densité de semis.



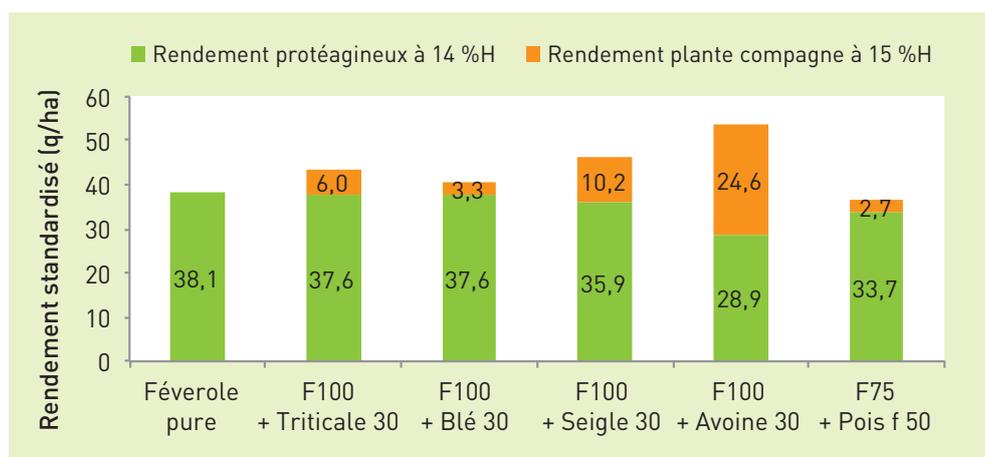
Aucune des différences observées n'est significative (Test de Tuckey au seuil de 5 % ; ETR = 0,17 ; CV = 33 %)

A floraison, on observe que la biomasse de la féverole est pénalisée dans les modalités en association avec une céréale. La biomasse de la céréale ne compense pas toujours cette perte de féverole. Le seigle est l'espèce la plus productive en termes de biomasse.

Sur cette campagne, la biomasse adventices varie entre 0,38 et 0,69 tMS/ha. Malgré l'absence de différences significatives, le seigle et l'avoine ressortent comme les espèces permettant une meilleure maîtrise des adventices, dès lors qu'elles sont semées à 30 ou 50 %. Le triticale et le blé présentent des résultats plus mitigés. Semées à 10 %, les céréales présentent peu d'intérêt sur la maîtrise des adventices.

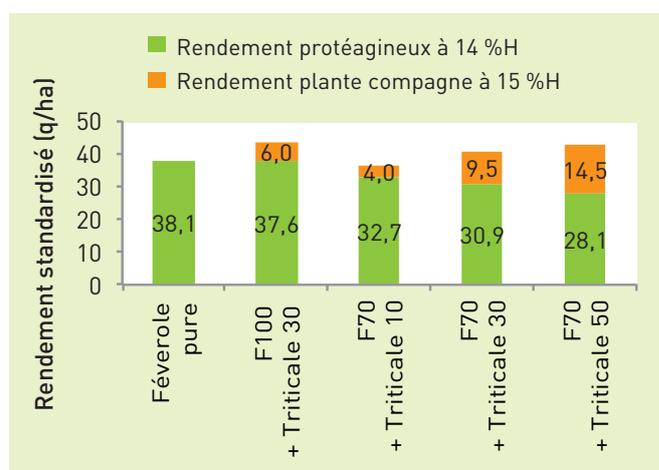
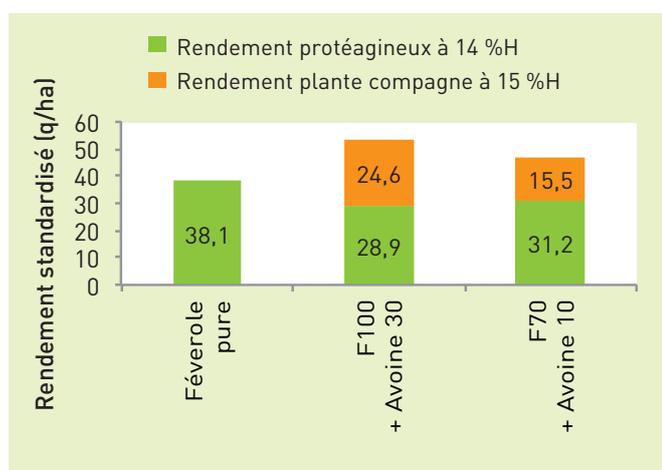
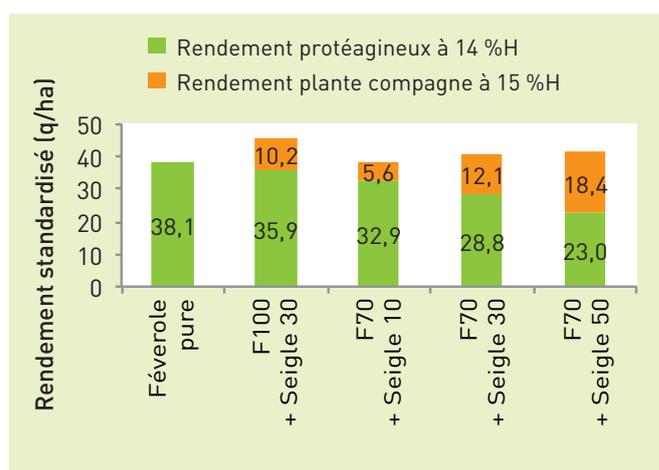
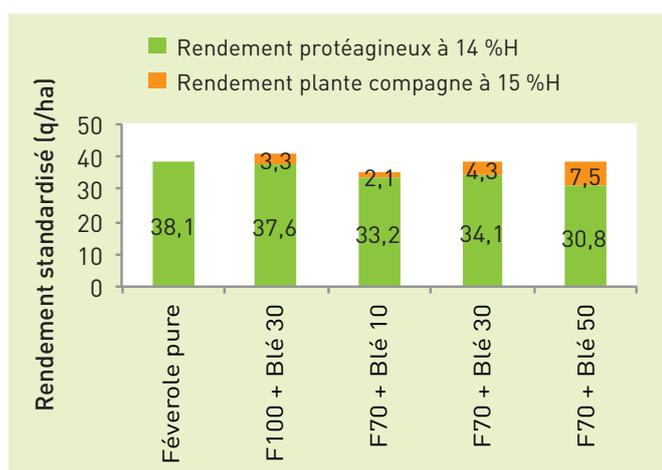
Rendement

Effet de la plante compagne



Seule l'association avec l'avoine à 30 % induit une baisse significative de rendement de la féverole par rapport à la culture pure. Les autres céréales (triticale, blé et seigle) ne pénalisent presque pas le rendement de la féverole. De plus, toutes les associations présentent un rendement total plus élevé que celui de la féverole pure.

Effet de la densité de semis



Plus la densité de semis de la céréale augmente, plus le rendement en féverole diminue et plus le rendement en céréale augmente. Pour une céréale donnée, les différences ne sont cependant pas significatives, sauf pour le seigle.

Associée au triticale ou au seigle à 30 %, le rendement de la féverole diminue de façon significative lorsqu'elle est semée à 70 %, par rapport à la même modalité avec une féverole à 100 %. Ce n'est pas le cas avec le blé, peut-être moins compétitif, mais la tendance est quand même à la baisse.

Dans tous les cas, l'ajout d'une plante compagne a permis d'avoir une production supplémentaire de céréales (entre 3 et 25 q/ha), donnant un rendement total équivalent ou supérieur à la modalité pure. Ce rendement augmente avec la densité de semis de la céréale.

Modalités	Tiges fertiles/m ²		Etages de gousses/plante	Nombre de gousses/plante	Verse (%)	Rendement* (q/ha)			PMG* (g)		MAT* (%)				
	Féverole	Plante compagne				Féverole**	Plante compagne**	Total**	Féverole	Plante comp.	Féverole	Plante comp.			
F100	59	-	4,3	5,3	0	38,1	a	-	-	38,1	defgh	509	-	22,9	-
F100 + Blé 30	59	10	4,1	5,3	0	37,6	ab	3,3	f	40,9	def	533	53	23,6	12,2
F100 + Triticale 30	57	32	4,5	5,6	0	37,6	ab	6,0	ef	43,6	bcd	526	52	23,7	12,3
F70 + Blé 30	53	18	4,7	5,9	0	34,1	abcd	4,3	f	38,4	efgh	544	49	24,0	11,7
F75 + Pois four. 50	40	13	4,3	5,4	0	33,7	bcd	2,7	f	36,4	gh	514	168	23,9	18,7
F70 + Blé 10	50	8	4,8	5,8	0	33,2	bcde	2,1	f	35,3	h	520	52	23,6	11,5
F70 + Seigle 10	46	29	4,2	5,4	0	32,9	bcde	5,6	ef	38,5	efgh	510	40	23,9	8,9
F70 + Triticale 10	51	15	4,5	5,5	0	32,7	bcde	4,0	f	36,7	fgh	542	54	24,0	12,5
F100 + Seigle 30	54	72	3,3	3,8	0	32,4	abc	12,4	cde	44,9	bc	549	39	23,9	8,7
F70 + Avoine 10	64	37	3,8	4,6	0	31,2	cde	15,5	bc	46,7	b	531	46	23,5	10,3
F70 + Triticale 30	54	57	3,9	5,0	0	30,9	cde	9,5	de	40,4	defg	521	54	24,1	11,7
F70 + Blé 50	46	19	4,2	5,4	0	30,8	bcde	7,5	ef	38,3	efgh	540	51	23,1	11,3
F70 + Seigle 30	47	65	4,0	4,9	0	28,8	de	12,1	cd	40,9	def	534	39	23,3	8,9
F70 + Triticale 50	40	99	4,3	5,1	0	28,1	ef	14,5	f	42,6	bcde	536	53	24,0	11,7
F100 + Avoine 30	47	82	3,5	4,2	0	26,8	def	25,9	a	52,7	a	510	43	24,8	10,2
F70 + Seigle 50	42	136	3,6	4,6	0	23,0	f	18,4	b	41,4	cde	522	38	23,2	8,4

* standardisé à 14 % d'humidité pour les protéagineux et 15 % d'humidité pour les céréales

** Test de Tuckey au seuil de 5 %

Ce qu'il faut retenir de l'essai

Espèce associée à la féverole d'hiver	Rendement en féverole	Rendement total	Maitrise des adventices
Blé	= féverole pure	Rendement en blé faible	= féverole pure
Seigle	< féverole pure	Rendement en seigle bon	Bonne maitrise
Triticale	= féverole pure	Rendement en triticale peu élevé	= féverole pure
Avoine	< féverole pure	Rendement en avoine élevé	Bonne maitrise
Pois fourrager	< féverole pure	Rendement en pois faible	= féverole pure

Les mêmes conclusions avaient été faites sur la campagne 2015/2016 pour le blé et l'avoine.

➔ Rédacteurs :
Céline BOURLET
François BOISSINOT
Gaëlle FOREST

➔ Contact : Céline BOURLET - 02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11 - celine.bourlet@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :





L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture
des oléo-protéagineux



Pois d'hiver : intérêts de la conduite avec une plante compagne

Objectif

Les objectifs de cet essai sont de :

- Maîtriser et maximiser le rendement du pois d'hiver
- Sécuriser la production
- Maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique



Essai Pois d'hiver – Loire-Atlantique

Commune	COUFFÉ (44)
Agriculteur	GAEC de l'Herbage
Type d'exploitation	Bovin lait
Type de sol	Limoneux
Précédent cultural	Prairie (8 ans)
Travail du sol	Labour
Date de semis	27 octobre 2016
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	134 kg N/ha sur la modalité Pois pur (0-90cm) 76 kg N/ha sur la modalité Pois + Blé (0-90cm)
Date de récolte	26 juin 2017
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



- Destruction de la prairie par labour assez difficile en raison des conditions sèches
- Semis le même jour que le labour : terre fine avec quelques plisses de prairie
- Quelques repousses de prairies par endroit mais pas gênante
- Conditions très sèches durant l'automne suivant, peu impactantes pour les pois

Modalités testées

Objectif	Modalité	Pois	Espèce associée		
			Espèce	Densité de semis	Variété
Témoin	Pois pur	ENDURO 100% 90 grains/m ² 168 kg/ha	-	-	-
Tester différentes plantes compagnes	Pois + Blé 30 %		Blé	114 grains/m ² 50 kg/ha	RUBISKO
	Pois + Avoine 30 %		Avoine	99 grains/m ² 40 kg/ha	SW DALGUISE
	Pois + Orge 30 %		Orge	99 grains/m ² 45 kg/ha	EMOTION
Tester différentes densités de semis	Pois + Blé 10 %		Blé	38 grains/m ² 17 kg/ha	RUBISKO
	Pois + Blé 50 %		Blé	190 grains/m ² 85 kg/ha	RUBISKO
	Pois + Avoine 10 %		Avoine	33 grains/m ² 13 kg/ha	SW DALGUISE
	Pois + Orge 10 %		Orge	33 grains/m ² 13 kg/ha	EMOTION
	Pois + Orge 50 %		Orge	50 grains/m ² 65 kg/ha	EMOTION

Toutes les associations ont été construites sur un modèle additif : le pois est semé à 100 % de sa densité en pur (90 grains/m²) et la plante compagne ajoutée à différentes densités (entre 10 et 50 %).

Maladies et ravageurs

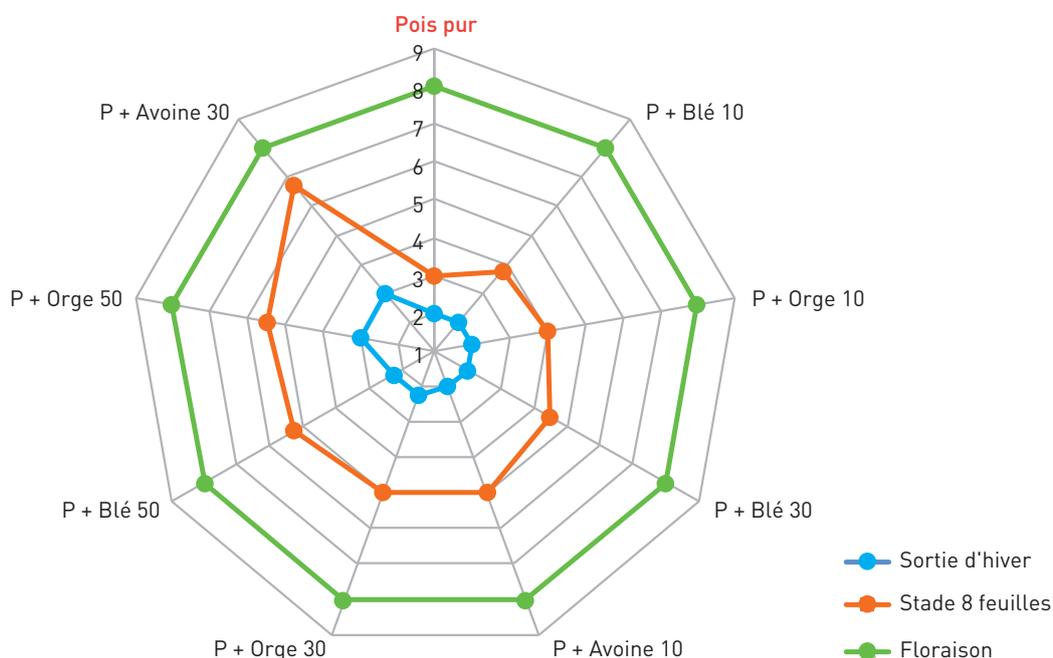
	Ascochyte	
	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte
Avant floraison	100 %	2 %
Après floraison	100 %	20 %

Les conditions climatiques ont été peu favorables au développement des maladies sur cette campagne.

Aucune différence n'a été observée entre les modalités pour les maladies et les ravageurs. Le dispositif en blocs n'est pas forcément le plus adapté pour étudier ces facteurs, les parcelles étant trop petites et trop proches les unes des autres.

Adventices

Pois d'hiver cultivé avec une plante compagne Couffé (44) - 2017 - Pouvoir couvrant



Pouvoir couvrant au stade 8 feuilles (15.03.2017)



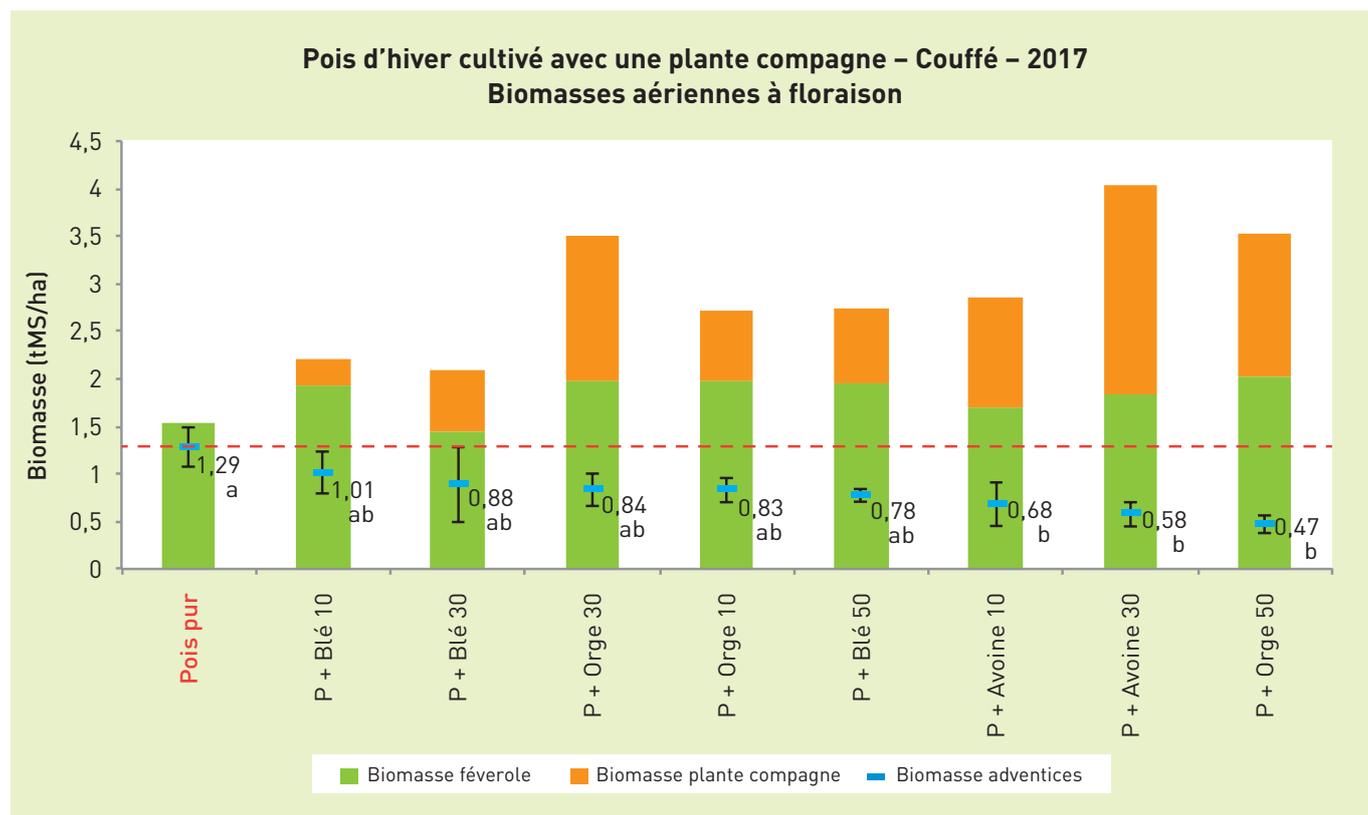
En sortie d'hiver, la couverture du sol est primordiale pour maîtriser la levée et le développement des adventices.

Effet de la plante compagne

A densité de semis fixe pour la céréale (10 ou 30 %), l'avoine est celle qui permet le meilleur pouvoir couvrant. L'orge est également une espèce intéressante pour sa couverture du sol, tandis que le blé est moins couvrant. A partir du stade 8 feuilles, toutes les associations ont une note de pouvoir couvrant supérieure à la modalité en pois pur. La levée et le développement des céréales sont plus rapides que pour le pois et permettent une couverture du sol plus précoce.

Effet de la densité de semis

Le pouvoir couvrant d'une modalité augmente lorsque la densité de semis de la céréale augmente. Les plus intéressantes sur ce point sont le pois associé à une avoine semée à 30% ou à une orge semée à 50 %.



*Test de Tuckey au seuil de 5 %. ETR = 0,19 ; CV = 23,5 %

La biomasse adventices est en tendance plus faible pour toutes les modalités associées par rapport à la modalité en pois pur.

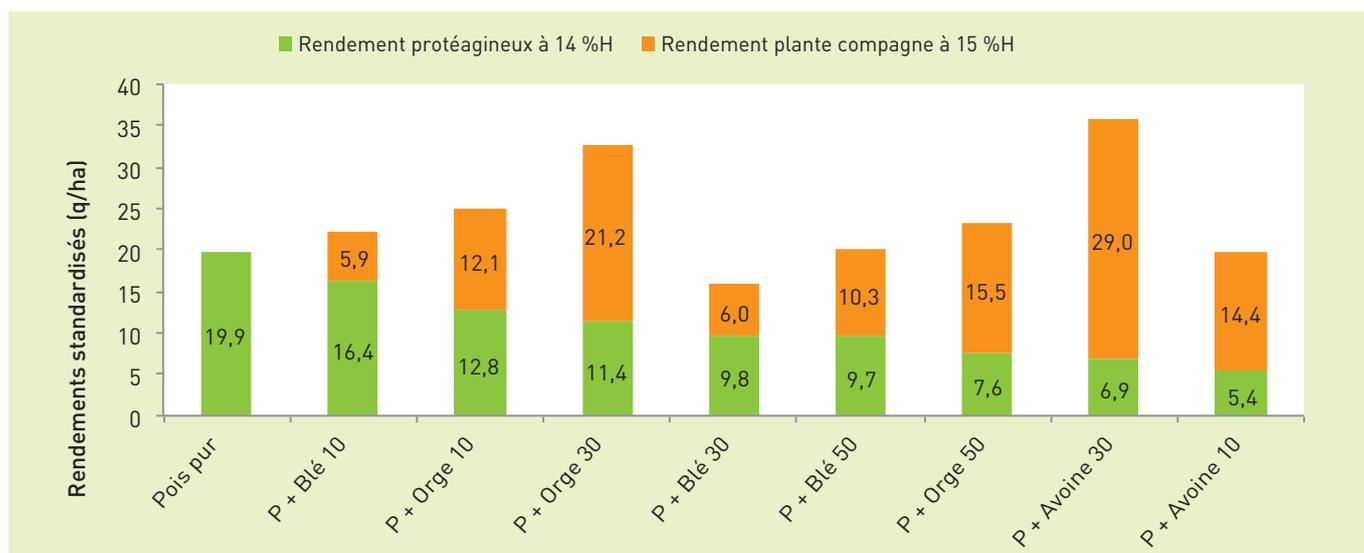
Effet plante compagne

L'avoine est l'espèce qui permet la plus forte réduction de biomasse adventices. L'avoine est connue pour être très compétitive et présente également des propriétés allélopathiques. L'orge présente également un intérêt pour la maîtrise des adventices mais de manière moins efficace que l'avoine. Le blé quant à lui présente un moindre intérêt.

Effet de la densité de semis

L'augmentation de la densité de semis de la céréale permet une meilleure maîtrise des adventices. Pour le blé et l'orge, il est nécessaire de les semer à 50% pour avoir un effet significatif sur les adventices. Cependant, l'avoine semée à 10 % présente un effet équivalent à l'orge ou le blé semé à 50 %. Ce résultat fait ressortir à nouveau le caractère très compétitif de l'avoine.

Rendement



Effet de la plante compagne

Quelle que soit la céréale associée, on observe une baisse du rendement en pois lorsqu'il est associé, de - 3,5 à - 14,5 q/ha. L'avoine ressort clairement comme l'espèce la plus compétitive sur le rendement du pois. L'orge et le blé entraînent néanmoins une perte de rendement en pois non négligeable.

Ces pertes de rendement en pois s'expliquent par des pertes de pois à la levée plus importantes dans les modalités associées que dans la modalité pure, ainsi que par la concurrence aérienne des céréales sur le développement du pois.

Effet de la densité de semis

L'augmentation de la densité de semis de la céréale entraîne une perte de rendement du pois plus élevée. Cela s'observe très bien avec l'orge et le blé. L'avoine semble se comporter de la même manière quel que soit sa densité de semis, à 10 ou 30 %.

La plante compagne permet cependant une production supplémentaire en céréales. Le rendement total de l'association est donc toujours plus élevé que le pois pur. L'avoine permet les meilleurs rendements de céréale (entre 14 et 29 q/ha).

Modalité	Verse (%)	Rendement* (q/ha)			PMG* (g)	MAT Pois* (%)	MAT Céréale* (%)
		Pois protéagineux**	Plante compagne**	Total**			
Pois 100	85	19,9	-	19,9	151	21,8	-
Pois 100 + Blé 10	60	16,4	5,9	22,3	160	21,7	9,8
Pois 100 + Orge 10	0	12,8	12,1	25,0	156	21,7	8,0
Pois 100 + Orge 30	0	11,4	21,2	32,6	153	22,8	7,5
Pois 100 + Blé 30	0	9,8	6,0	15,8	146	22,0	9,2
Pois 100 + Blé 50	0	9,7	10,3	20,0	153	21,6	8,1
Pois 100 + Orge 50	0	7,6	15,5	23,1	149	21,8	7,3
Pois 100 + Avoine 30	0	6,9	29,0	35,9	147	23,7	8,5
Pois 100 + Avoine 10	0	5,4	14,4	19,8	143	22,2	8,0

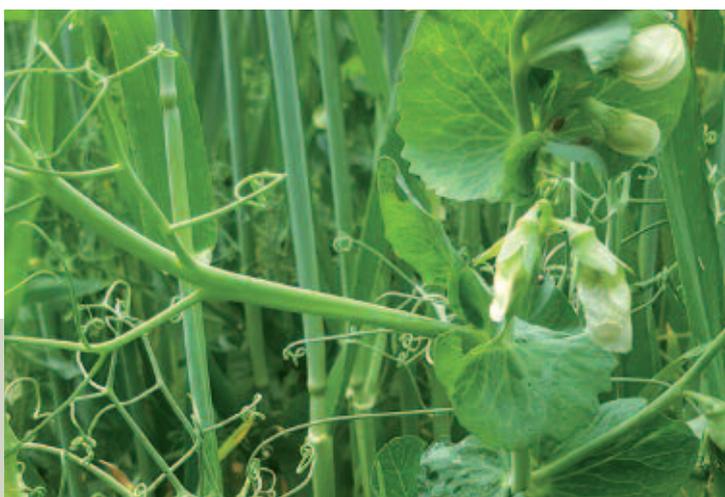
* standardisé à 14 % d'humidité pour les protéagineux et 15 % d'humidité pour les céréales

** Test de Tuckey au seuil de 5 %

Ce qu'il faut retenir de l'essai

Espèce associée au pois protéagineux d'hiver	Rendement en pois	Rendement total	Maitrise des adventices
Blé	< au pois pur	≤ au pois pur	< au pois pur
Orge	< au pois pur	> au pois pur	< au pois pur
Avoine	< au pois pur	> au pois pur	< au pois pur

Ces tendances confirment les observations faites sur la campagne 2015/2016.



Rédacteurs :
 Céline BOURLET
 François BOISSINOT
 Gaëlle FOREST

Contact : Céline BOURLET - 02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11 - celine.bourlet@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :



L'Europe s'engage en Bretagne / Avec la Fonds européens agricoles pour le développement rural. / Europe investit dans les zones rurales.



L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture
des oléo-protéagineux



Associer différents protéagineux d'hiver

Objectif

Cet essai a été construit et réfléchi avec un groupe d'agriculteurs sarthois. L'objectif affiché par ce groupe est de tester différentes associations de protéagineux d'hiver à dominante protéagineux pour :

- Maîtriser et maximiser le rendement des protéagineux,
- Sécuriser la production,
- Limiter l'achat de concentrés azotés pour les élevages laitiers,
- Maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique



Essai associations de protéagineux d'hiver – Sarthe

Commune	Bernay-en-Champagne (72)
Agriculteur	Frédéric Lenglet
Type d'exploitation	Bovin lait
Type de sol	Limon argileux (A 18 %, L 69 %, S 13 %)
Précédent cultural	Maïs ensilage (n-2 : prairie de 40 ans)
Travail du sol	Cover-crop, labour
Date semis	7 décembre 2016
Fertilisation	30 t/ha de fumier de bovin (octobre 2016)
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	116 kg N/ha sur 0-90 cm
Date récolte	18 juillet 2017
Dispositif	Bandes de 6 x 50m (sans répétition)



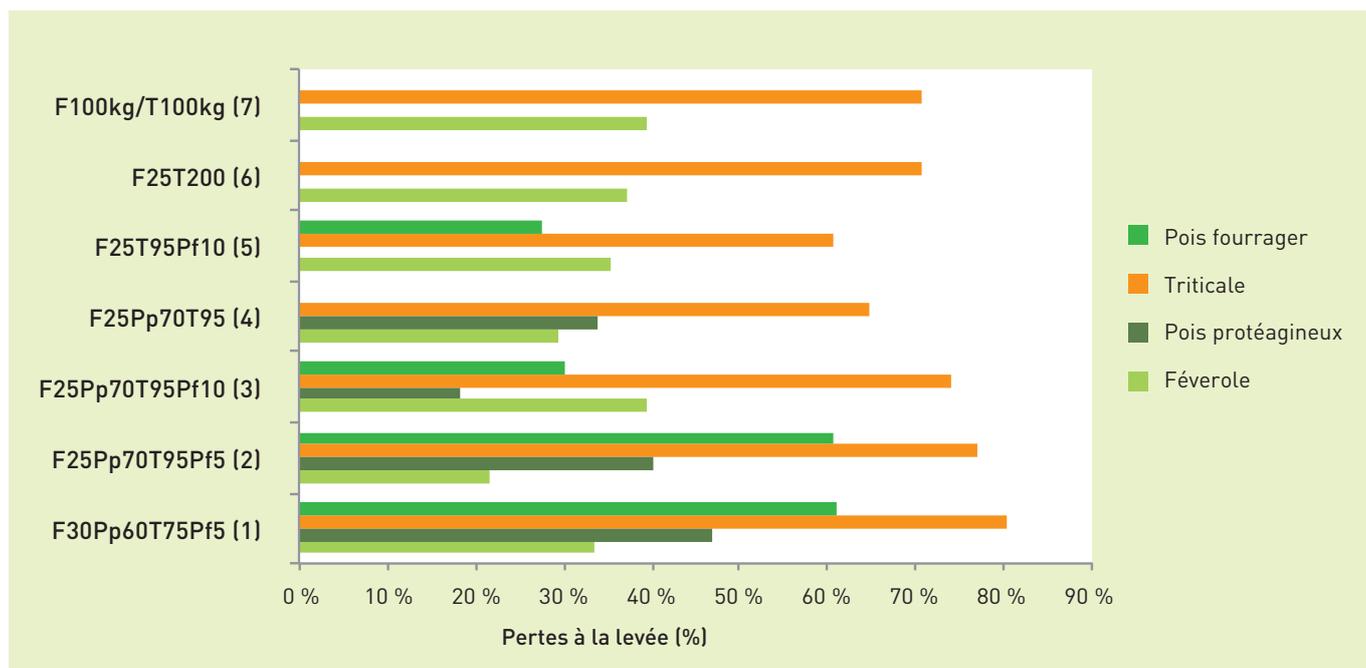
Le semis a été tardif mais s'est fait dans de très bonnes conditions.

Modalités testées

Code modalité	Féverole IRENA	Pois protéagineux DOVE	Pois fourrager ARKTA	Triticale KEREON/VUKA/JOKARI
F30Pp60T75Pf5 (1)	30 grains/m ² 150 kg/ha	60 grains/m ² 110 kg/ha	5 grains/m ² 7 kg/ha	75 grains/m ² 30 kg/ha
F25Pp70T95Pf5 (2)	25 grains/m ² 125 kg/ha	70 grains/m ² 130 kg/ha	5 grains/m ² 7 kg/ha	95 grains/m ² 40 kg/ha
F25Pp70T95Pf10 (3)	25 grains/m ² 125 kg/ha	70 grains/m ² 130 kg/ha	10 grains/m ² 15 kg/ha	95 grains/m ² 40 kg/ha
F25Pp70T95 (4)	25 grains/m ² 125 kg/ha	70 grains/m ² 130 kg/ha	-	95 grains/m ² 40 kg/ha
F25T95Pf10 (5)	25 grains/m ² 125 kg/ha	-	10 grains/m ² 15 kg/ha	95 grains/m ² 40 kg/ha
F25T200 (6)	25 grains/m ² 125 kg/ha	-	-	200 grains/m ² 80 kg/ha
F100kg/T100kg (7)	20 grains/m ² 100 kg/ha	-	-	175 grains/m ² 100 kg/ha

F : féverole, Pp : pois protéagineux, T : triticale, Pf : pois fourrager

Pertes à la levée

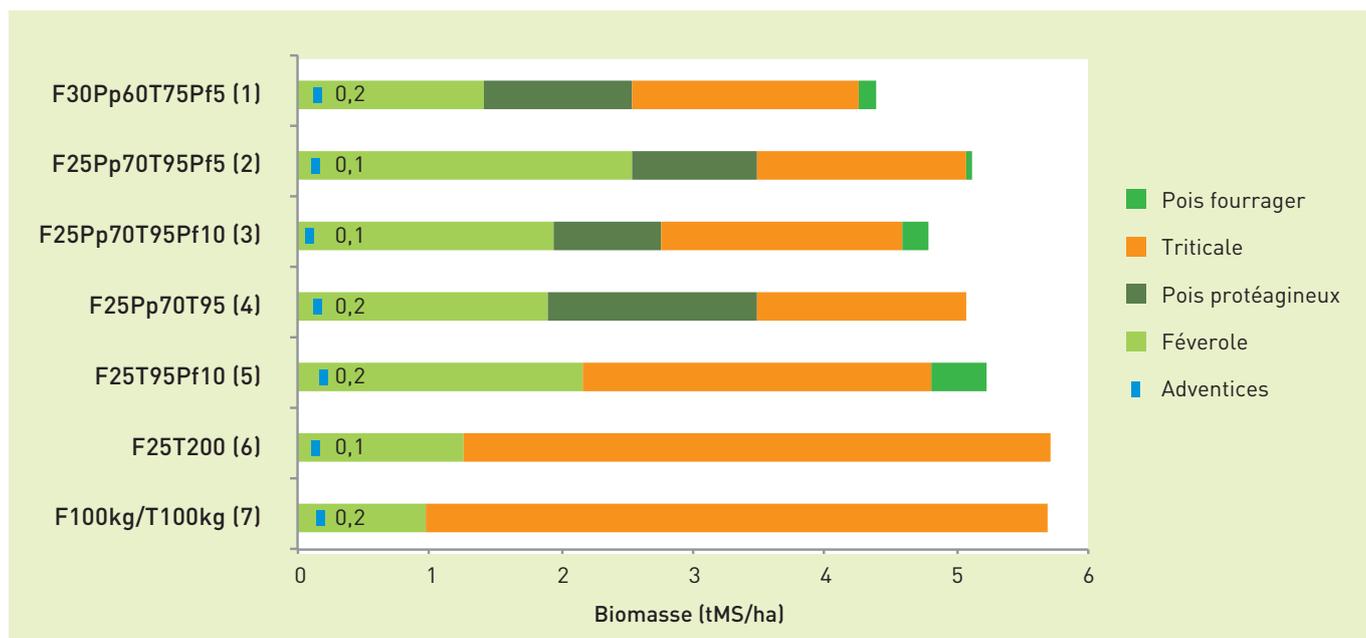


Les pertes en triticale sont très élevées, certainement à cause de la date tardive de semis (7 décembre 2016).

Maladies et ravageurs

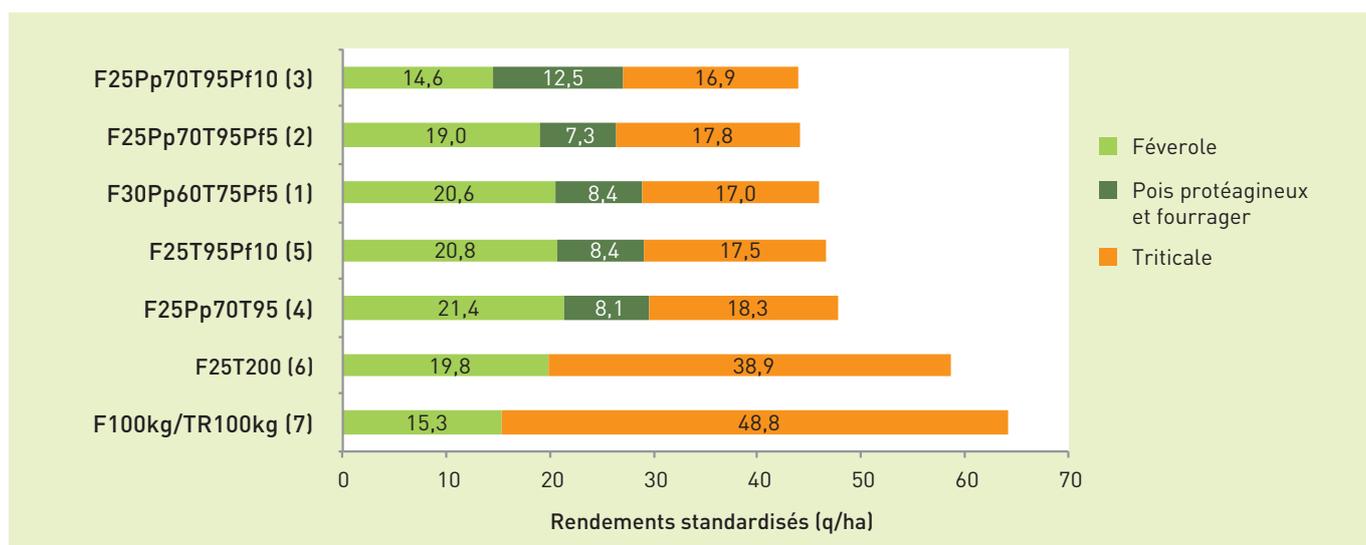
La pression maladies a été très faible cette année, notamment en raison des conditions météo défavorables à leur développement. Les ravageurs ont également été peu présents.

Adventices



Le salissement a été très faible sur l'ensemble de l'essai et tout au long de la campagne. Quelle que soit la modalité, le mélange a permis de bien couvrir le sol et était suffisamment dense pour limiter le développement des adventices.

Rendement



Mélanges 1 et 2 : ajustement par rapport à 2016

Le mélange 1 est celui qui était ressorti comme le plus intéressant sur la campagne 2015/2016. Le mélange 2 est un ajustement de ce premier mélange avec une proportion plus élevée de triticale pour augmenter l'effet tuteur. La verse a été finalement plus élevée pour le mélange 2 du fait d'une proportion plus forte de pois. Le triticale a subi une perte à la levée importante et n'a pu tenir son rôle. Les rendements sont équivalents entre les deux mélanges.

Mélanges 2-3-4 : quel impact du pois fourrager ?

Il semblerait que l'ajout du pois fourrager dans le mélange induise assez logiquement une hausse de rendement en pois. Cette hausse semble se faire au détriment du rendement en féverole et en triticale. La teneur en protéines de la féverole étant plus élevée que celle du pois, il semblerait plus intéressant de favoriser le mélange 4 dans un objectif d'autonomie protéique. De plus, ce mélange a moins versé que les deux autres grâce à l'absence de pois fourrager.

Mélanges 6 et 7 : quel intérêt des mélanges complexes par rapport aux mélanges simples ?

Les mélanges simples (6 et 7) font en moyenne 16 q/ha de rendement supplémentaire par rapport aux mélanges complexes (1 à 5). Le mélange 6 permet une production en féverole équivalente aux autres modalités mais avec un rendement en triticale multiplié par deux. Le mélange 7 privilégie le rendement en triticale au détriment du rendement en féverole. Aucun de ces deux mélanges n'a versé.

Modalités	Pieds levés/m ²				Tiges fertiles*/m ²				Verse (%)	Rendement** (q/ha)			
	Féverole	Pois Protéagineux	Triticale	Pois fourrager	Féverole	Pois Protéagineux	Triticale	Pois fourrager		Total	Féverole	Pois	Triticale
F20T175 (7)	11	-	71	-	21	-	187	-	0 %	64,1	15,3	-	48,8
F25T200 (6)	16	-	59	-	23	-	212	-	0 %	58,7	19,8	-	38,9
F25Pp70T95 (4)	18	46	34	-	34	8	144	-	10 %	47,8	21,4	8,2	18,3
F25T95Pf10 (5)	17	-	37	9	26	-	136	3	20 %	46,8	20,8	8,5	17,5
F30Pp60T75Pf5 (1)	20	32	15	2	53	17	136	0	55 %	46,0	20,6	8,5	17,0
F25Pp70T95Pf5 (2)	20	42	22	2	41	13	145	3	40 %	44,2	19,0	7,4	17,8
F25Pp70T95Pf10 (3)	15	57	25	7	28	10	114	5	60 %	44,1	14,6	12,6	16,9

*avec au moins une gousse avec au moins un grain

**Rendement standardisé à 14% d'humidité pour les protéagineux et 15% d'humidité pour le triticale

Valeurs alimentaires

Modalités	Rendement total (q/ha)	valeurs alimentaires (/kg MS)				
		UFL	dMO	PDIN	PDIE	PDIA
F30Pp60T75Pf5 (1)	46,0	1,19	90,2	156,0	106,6	42,3
F25Pp70T95Pf5 (2)	44,2	1,19	90,1	147,9	105,3	40,0
F25PP70T95 (4)	47,8	1,19	90,3	156,4	106,8	42,5
F25T200 (6)	58,7	1,17	88,8	123,8	103,4	35,8

Le mélange 6 présente un rendement total supérieur mais une quantité de PDIN inférieure aux autres mélanges du fait d'une proportion plus faible de protéagineux à la récolte.

Ce qu'il faut retenir de l'essai

En termes de rendement grains, les mélanges simples à 2 espèces semblent plus intéressants. La proportion de la féverole et du triticale sont ensuite à déterminer en fonction des objectifs.

En termes de production de protéines, les mélanges complexes permettent une production supplémentaire de pois et donc une production totale pour l'association plus élevée. L'intérêt de multiplier les sources de protéines est d'être plus résilient face à un éventuel accident sur une des cultures au cours du cycle. En revanche, la baisse de la proportion de triticale augmente les risques de verse. Une solution pourrait être d'utiliser un mélange simple féverole/triticale et de faire varier les proportions de chaque espèce pour augmenter le rendement en féverole.

L'ajout de pois fourrager ne semble pas avoir d'intérêt : il augmente la verse et sa production ne suffit pas à compenser la perte de féverole en termes de protéines.

Le mélange F30Pp60T75Pf5 testé sur deux années présente à chaque fois un bon compromis entre rendement et valeurs alimentaires. La version sans pois fourrager semble également parmi les plus intéressantes.

➔ Rédacteurs :
Florence LETAILLEUR
Céline BOURLET
François BOISSINOT
Gaëlle FOREST

➔ Contact : Céline BOURLET - 02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11 - celine.bourlet@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :



L'Europe s'engage en Bretagne / Avec la Fonds européens agricoles pour le développement rural. / Europe investit dans les zones rurales.



L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture
des oléo-protéagineux



Lupin de printemps : intérêts de la conduite avec une plante compagne

Objectif

Les objectifs de cet essai sont de :

- Maîtriser et maximiser le rendement du lupin de printemps
- Sécuriser la production
- Maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique



Essai variété lupin de printemps – Maine-et-Loire

Commune	COMBRÉE (49)
Agriculteur	Eric Petit
Type d'exploitation	Grandes cultures
Type de sol	Limons profonds
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	Labour, vibroculteur
Date semis	22 février 2017
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	2 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	123 kgN/ha sur 0-90cm
Date récolte	5 juillet 2017
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



➤ Conditions de semis : bonnes mais sèches

Modalités testées

Deux types de lupin ont été testés en association : un lupin à feuilles larges FEODORA et un lupin à feuilles étroites BOREGINE. Le cycle de BOREGINE est plus court mais sa teneur en protéines est plus faible. Les variétés BOREGINE et FEODORA ont également été comparées en culture pure (voir synthèse variétés lupin de printemps).

Lupin FEODORA

Objectif	Modalité	Lupin	Espèce associée		
			Espèce	Densité de semis	Variété
Témoin	Lupin pur FEODORA	FEODORA 100 % 60 grains/m ² 170 kg/ha	-	-	-
Tester différentes plantes compagnes	FEODORA + Avoine 20 %		Avoine	75 grains/m ² 30 kg/ha	ALBATROS
	FEODORA + Orge 20 %		Orge	75 grains/m ² 35 kg/ha	PEWTER
Tester une implantation de luzerne sous couvert de lupin	FEODORA + Luzerne		Luzerne	20 kg/ha	GALAXIE

La modalité associée à la luzerne n'est pas dés herbée.

Lupin BOREGINE

Objectif	Modalité	Lupin	Espèce associée		
			Espèce	Densité de semis	Variété
Témoin	Lupin pur BOREGINE	BOREGINE 100 % 90 grains/m ² 160 kg/ha	-	-	-
Tester différentes plantes compagnes	BOREGINE + Avoine 20 %		Avoine	75 grains/m ² 30kg/ha	ALBATROS
	BOREGINE + Orge 20 %		Orge	75 grains/m ² 35 kg/ha	PEWTER

Les associations sont construites comme tel : le lupin est semé à 100 % de sa densité en pur et la plante compagne ajoutée à 20 % de sa densité en pur.

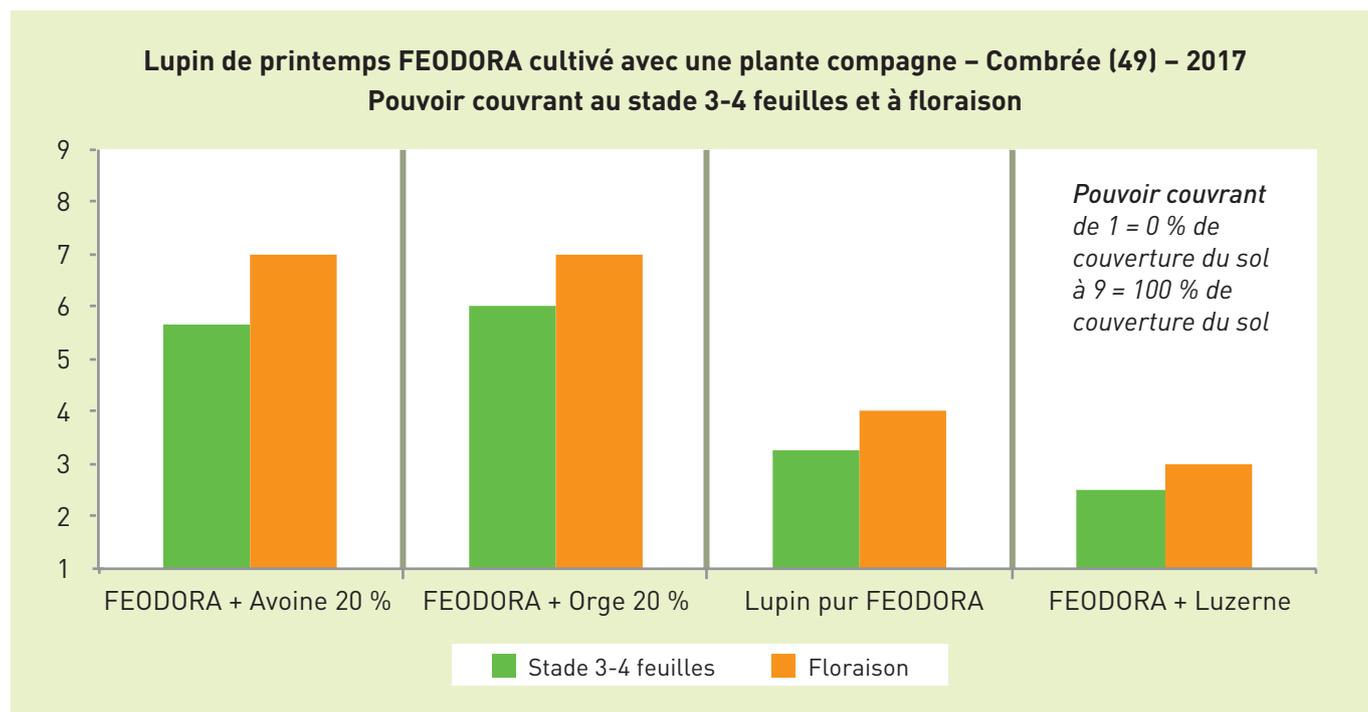
Maladies et ravageurs

Aucun symptôme de maladies n'a été observé sur le lupin de printemps pour cette campagne. Les conditions très sèches n'ont pas été favorables à leur développement.

Les ravageurs ont également été peu présents.

Adventices

Pouvoir couvrant - Lupin FEODORA



Pouvoir couvrant au stade 3-4 feuilles (12.04.2017)

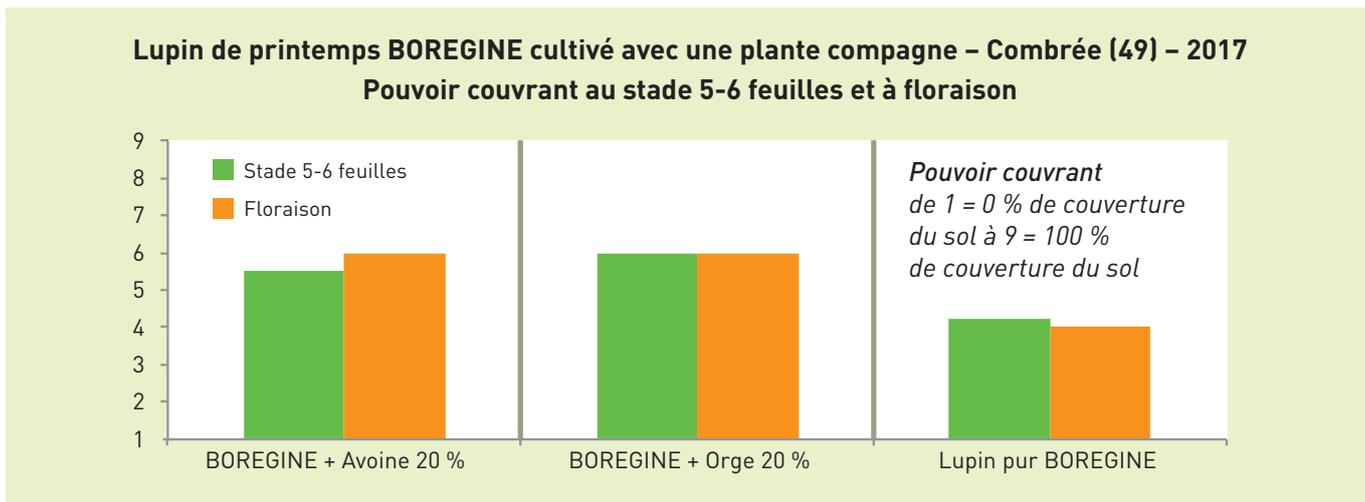


(Rq : la notation de pouvoir couvrant a été faite en faisant abstraction des adventices)

Au stade 3-4 feuilles et à floraison, les modalités associées à une céréale présentent un pouvoir couvrant plus important que la modalité en culture pure. Levant et tallant plus rapidement, les céréales permettent une meilleure couverture du sol que le lupin. Le lupin a subi des pertes à la levée importante et a été plus sensible à la concurrence des adventices (fort salissement général).

La luzerne ne permet pas de couvrir suffisamment le sol. Pour des raisons pratiques, cette modalité a été située en bout d'essai (car non désherbée) et se situe sur la partie la plus sale de l'essai.

Pouvoir couvrant - Lupin BOREGINE

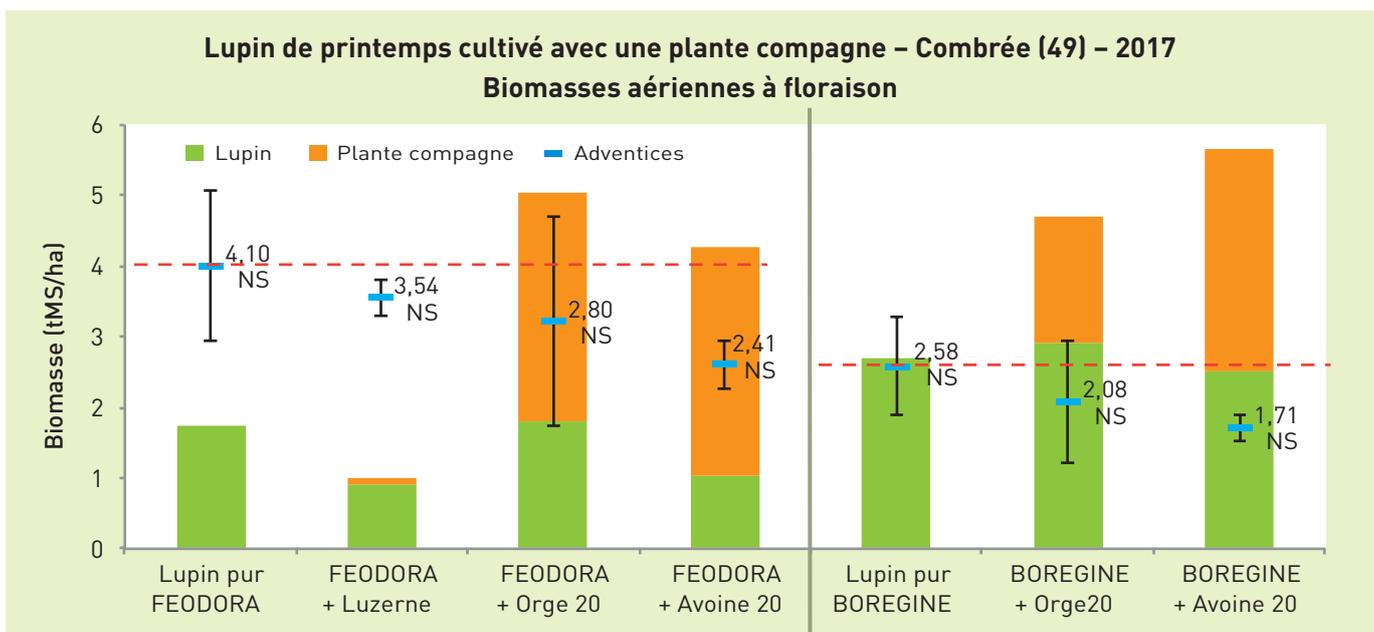


Pouvoir couvrant au stade 5-6 feuilles (12.04.2017)



(Rq : la notation de pouvoir couvrant a été faite en faisant abstraction des adventices)

Les tendances sont les mêmes qu'avec FEODORA : les modalités associées à des céréales permettent une meilleure couverture du sol que la modalité pure.



*Test de Tuckey au seuil de 5 % - FEODORA : ETR = 1,15 ; CV = 37 % - BOREGINE : ETR = 0,66 ; CV = 30 %

A floraison, le salissement est déjà très important sur l'ensemble de l'essai (coquelicot, liseron, repousses de tournesol).

Biomasses - Lupin FEODORA

La biomasse adventices semble diminuer dans les modalités associées avec une céréale. Le salissement reste tout de même fort malgré une biomasse importante de l'association et un bon pouvoir couvrant. Ces différences ne sont pas significatives et la variabilité des résultats est importante.

L'avoine semée à 20 % de sa densité semble avoir un impact négatif sur le développement du lupin FEODORA (biomasse plus faible que sur la modalité pure), contrairement au lupin BOREGINE.

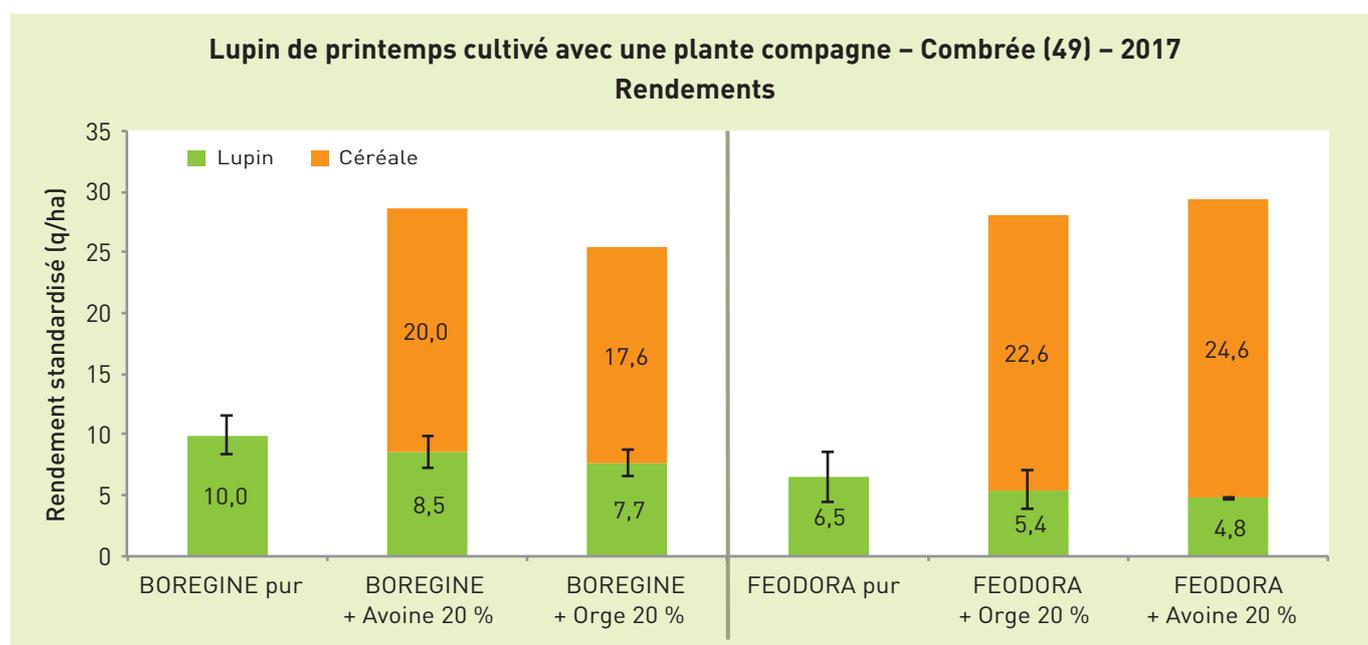
La modalité avec de la luzerne n'a pas été désherbée. La luzerne n'a pas suffi pu couvrir le sol et compenser l'absence de désherbage. La biomasse de lupin dans cette modalité est plus faible que dans la modalité pure.

Biomasses - Lupin BOREGINE

Les tendances sont les mêmes que pour le lupin FEODORA : l'association à une céréale semble diminuer la biomasse adventices mais la variabilité est importante et les différences ne sont pas significatives.

La biomasse du lupin semble équivalente dans les trois modalités (pas d'impact négatif de la céréale).

Rendement



Rendement - Lupin FEODORA

Les rendements en lupin sont faibles, même en culture pure (6,5 q/ha). Il est plus faible en association que pour le lupin pur. Le rendement en céréale est en revanche élevé. L'ajout de la céréale permet de compenser en partie la faible productivité du lupin pour cette campagne.

Rendement - Lupin BOREGINE

Les observations sont les mêmes que pour FEODORA. En revanche, les rendements sont plus importants, même en association.

La modalité lupin + luzerne n'a pas été récoltée suite à un salissement trop important. La présence de luzerne ne semble donc pas compenser l'absence de désherbage mécanique. Aux vues des résultats des années précédentes, cette technique paraît intéressante pour l'implantation de luzerne seulement dans des parcelles propres et avec des conditions favorables à la repousse de la luzerne après la récolte.

Modalité	Tiges fertiles/m ²	Etages de gousses/plante	Nb total de gousses/plante	Nb de gousses sur le 1 ^{er} étage	Nb de gousses sur le 2 ^e étage	Nb de gousses sur le 3 ^e étage	% de verse	Rendement* (q/ha)			PMG* (g)		MAT* (%)				
								Lupin**	Plante compagne**		Total**	Lupin	Plante comp.	Lupin	Plante comp.		
BOREGINE pur	42	1,3	5,5	5,5	1,0	0	0 %	10,0	a	-	-	10,0	b	164	-	26,7	-
BOREGINE + Avoine 20 %	39	1,1	4,5	4,5	0,4	0	0 %	8,5	ab	20,0	ab	28,6	a	161	50	26,1	8,1
BOREGINE + Orge 20 %	35	1,1	4,4	4,4	0,4	0	0 %	7,7	bc	17,6	b	25,4	a	167	39	26,3	9,4
FEODORA pur	27	1,5	3,2	3,2	1,1	0	0 %	6,5	bcd	-	-	6,5	b	254	-	32,0	-
FEODORA + Orge 20 %	25	1,2	2,4	2,4	0,2	0	0 %	5,4	d	22,6	ab	28,0	a	244	39	33,1	10,1
FEODORA + Avoine 20 %	24	1,2	2,3	2,3	0,4	0	0 %	4,8	cd	24,6	a	29,4	a	257	49	34,2	9,9
FEODORA + Luzerne	22	1,1	2,2	2,2	0,3	0	0 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Rendement standardisé à 14 % d'humidité pour les protéagineux et 15 % d'humidité pour les céréales

** Test de Tuckey au seuil de 5 %

CV = 15 % CV = 14 % CV = 14 %
ETR = 1,1 ETR = 3,0 ETR = 3,0

Ce qu'il faut retenir de l'essai

Espèce associée au lupin de printemps	Rendement en lupin	Rendement total	Maitrise des adventices
FEODORA			
Avoine	< lupin pur	Bon rendement en avoine	< lupin pur
Orge	< lupin pur	Bon rendement en orge	< lupin pur
BOREGINE			
Avoine	< lupin pur	Bon rendement en avoine	< lupin pur
Orge	< lupin pur	Bon rendement en orge	< lupin pur

➔ Rédacteurs :
Céline BOURLET
François BOISSINOT
Gaëlle FOREST

➔ Contact : Céline BOURLET - 02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11 - celine.bourlet@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :



L'Europe s'engage en Bretagne / Avec la Fonds européens agricoles pour le développement rural. Europe investit dans les zones rurales.



L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture
des oléo-protéagineux



Féverole de printemps : intérêts de la conduite avec une plante compagne

Objectif

Les objectifs de cet essai sont de :

- Maîtriser et maximiser le rendement de la féverole de printemps
- Sécuriser la production
- Maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique



Essai variété féverole de printemps – Maine-et-Loire

Commune	COMBRÉE (49)
Agriculteur	Eric Petit
Type d'exploitation	Grandes cultures
Type de sol	Limons profonds
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	Labour, vibroculteur
Date semis	22 février 2017
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	2 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	123 kgN/ha sur 0-90cm
Date récolte	5 juillet 2017
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



➤ Conditions de semis : bonnes mais sèches

Modalités testées

Objectif	Modalité	Féverole	Espèce associée		
			Espèce	Densité de semis	Variété
Témoin	Féverole pure	TIFFANY 100 % 40 grains/m ² 230 kg/ha	-	-	-
Tester différentes plantes compagnes	Féverole + Avoine 20%		Avoine	75 grains/m ² 30 kg/ha	ALBATROS
	Féverole + Blé 40%		Blé	150 grains/m ² 72 kg/ha	LENNOX
	Féverole + Orge 20%		Orge	75 grains/m ² 35 kg/ha	PEWTER
Tester une implantation de luzerne sous couvert de lupin	Féverole + Luzerne		Luzerne	20 kg/ha	GALAXIE

La modalité associée à la luzerne n'est pas dés herbée.

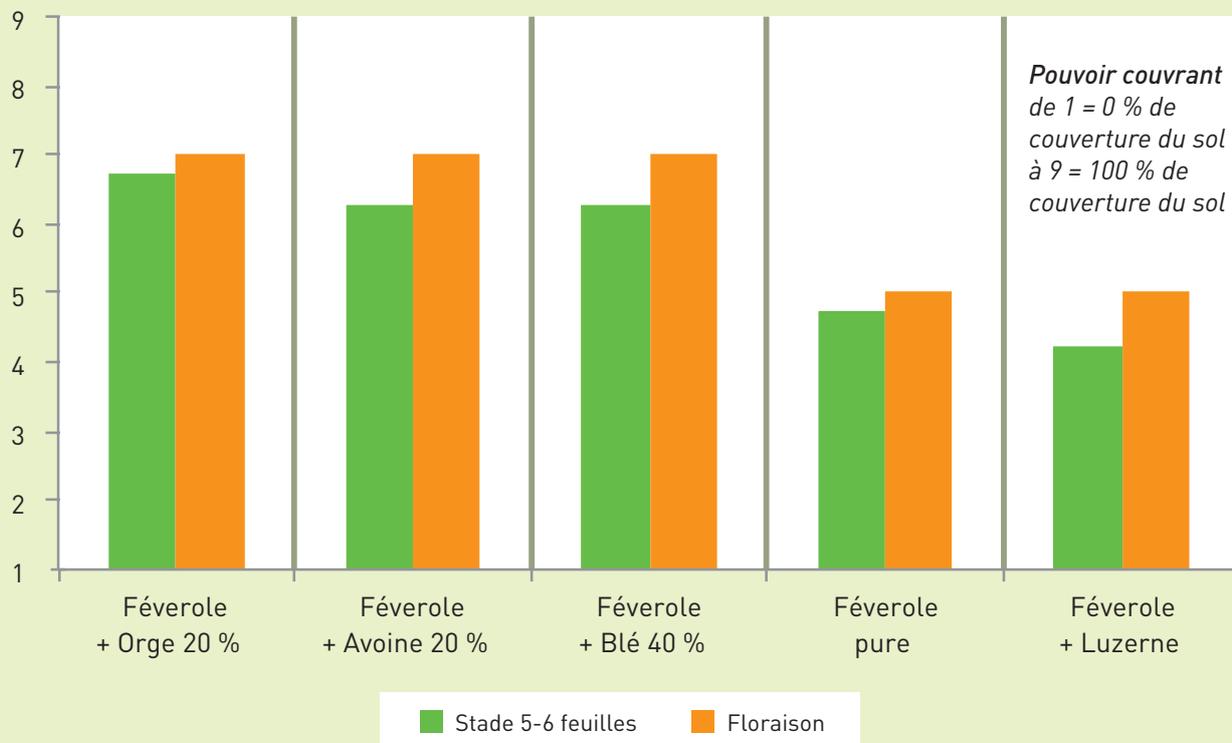
Toutes les associations sont construites sur un modèle additif : la féverole est semée à 100% de sa densité en pur et la plante compagne ajoutée à 20% ou 40% de sa densité en pur.

Maladies et ravageurs

Avant la floraison, 100 % des plantes présentent des symptômes de mildiou sur en moyenne 30 % de leur surface foliaire. La notation a été réalisée après un épisode pluvieux et assez chaud. Aucune notation n'a été faite après floraison du fait d'une maturation rapide à cause des températures élevées. Ces mêmes conditions ont, de façon générale, été défavorables au développement des maladies.

Les ravageurs ont également été peu présents sur cette campagne.

Féverole de printemps cultivée avec une plante compagne – Combrée (49) – 2017 Pouvoir couvrant au stade 5-6 feuilles et à floraison



Pouvoir couvrant au stade 5-6 feuilles (15.03.2017)

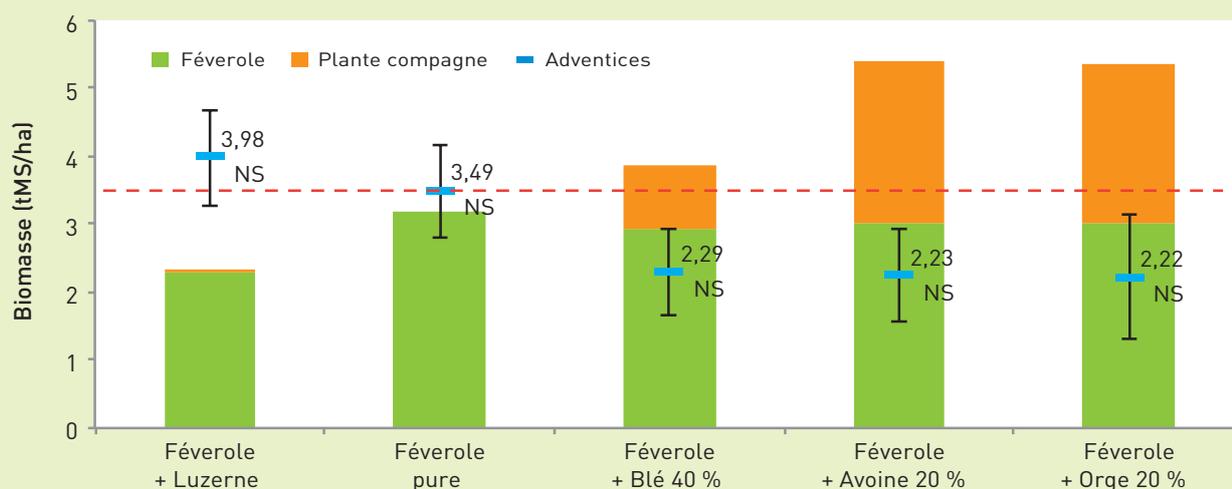


La couverture du sol est primordiale pour maîtriser la levée et le développement des adventices.

Le pouvoir couvrant au stade 5-6 feuilles est supérieur dans les associations avec une céréale par rapport à la modalité en féverole pure. Les céréales lèvent et tallent plus vite, permettant une couverture du sol plus rapide. A floraison, cette différence se retrouve toujours. La féverole ayant subi des pertes à la levée importante, elle couvre peu le sol.

La luzerne n'apporte aucun bénéfice sur la couverture du sol en comparaison de la féverole pure.

Féverole de printemps cultivée avec une plante compagne – Combrée (49) – 2017 Biomasses aériennes à floraison



*Test de Tuckey au seuil de 5 %. ETR = 0,66 ; CV = 26 %

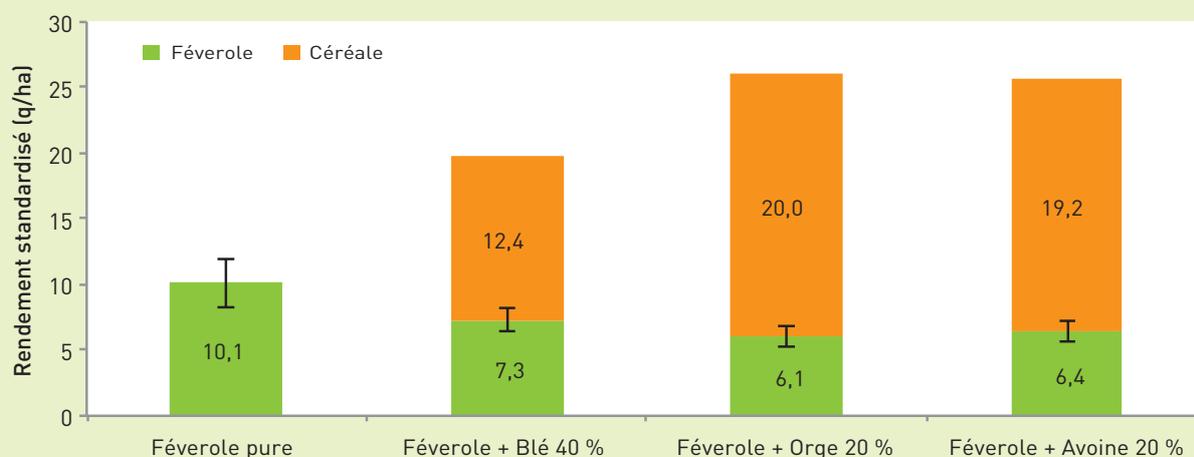
Le salissement est très élevé dans cet essai, puisque qu'il se situe entre 2 et 4 tMS/ha. La féverole pure présente même une biomasse en adventices plus élevée que sa propre biomasse de culture...

Dans ce contexte, les associations avec une céréale permettent de diminuer de manière assez importante le salissement (- 1 tMS/ha). Mais cette différence (non significative statistiquement) ne s'avère pas suffisante pour assurer une bonne maîtrise du salissement puisque les associations contiennent encore 2 tMS/ha d'adventices.

L'association avec la luzerne ne montre aucun intérêt sur la maîtrise du salissement, d'autant plus qu'aucun dés-herbage mécanique n'est permis.

Rendement

Féverole de printemps cultivée avec une plante compagne – Combrée (49) – 2017 Rendement standardisé



Les modalités associées à une céréale présentent toutes un rendement en féverole significativement inférieur à la modalité pure. Les 3 céréales testées (avoine, orge et blé) provoquent la même baisse de rendement. En revanche, ces modalités permettent de produire entre 12 et 20 q/ha de céréales supplémentaires, donnant un rendement total largement supérieur à la féverole seule.

La modalité féverole + luzerne n'a pas été récoltée suite à un salissement trop important. La présence de luzerne ne semble donc pas compenser l'absence de désherbage mécanique. Aux vues des résultats des années précédentes, cette technique paraît intéressante pour l'implantation de luzerne seulement dans des parcelles à faible potentiel de salissement et avec des conditions favorables à la repousse après la récolte.

Modalité	Tiges fertiles /m ²	Etages de gousses /plante	Nb total de gousses /plante	Verse (%)	Rendements* (q/ha)			PMG* (g)		MAT* (%)				
					Féverole**	Plante compagne**		Total**	Féverole	Plante compagne	Féverole	Plante compagne		
Féverole pure	38	2,6	3,2	0 %	10,1	a	-	-	10,1	c	416	-	21,8	-
Féverole + Blé 40 %	37	2,5	3,0	0 %	7,3	b	12,4	b	19,7	b	388	42	22,7	13,4
Féverole + Avoine 20 %	39	3,0	3,8	0 %	6,4	b	19,2	a	25,6	a	398	40	23,1	8,2
Féverole + Orge 20 %	36	2,6	2,8	0 %	6,1	b	20	a	26,1	a	396	51	23,4	10,4
					CV=14 %		CV=8 %		CV=6 %					
					ETR=1,1		ETR=1,4		ETR=1,3					

* Rendement standardisé à 14 % d'humidité pour les protéagineux et 15 % d'humidité pour les céréales

** Test de Tuckey au seuil de 5 %

Ce qu'il faut retenir de l'essai

Espèce associée à la féverole de printemps	Rendement en féverole	Rendement total	Maitrise des adventices
Blé	< féverole pure	Rendement moyen en blé	< féverole pure
Avoine	< féverole pure	Bon rendement en avoine	< féverole pure
Orge	< féverole pure	Bon rendement en orge	< féverole pure

➔ Rédacteurs :
Céline BOURLET
François BOISSINOT
Gaëlle FOREST

➔ Contact : Céline BOURLET - 02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11 - celine.bourlet@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :





L'agriculture biologique

en Pays de la Loire

Résultats
de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture
des oléo-protéagineux



Pois de printemps : intérêts de la conduite avec une plante compagne

Objectif

Les objectifs de cet essai sont de :

- Maîtriser et maximiser le rendement du pois de printemps
- Sécuriser la production
- Maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique



Essai Pois printemps – Maine-et-Loire

Commune	COMBRÉE (49)
Agriculteur	Eric Petit
Type d'exploitation	Grandes cultures
Type de sol	Limons profonds
Précédent cultural	Tournesol
Travail du sol	Labour, vibroculteur
Date semis	22 février 2017
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	2 passages de herse étrille
Reliquat sortie hiver	123 kgN/ha sur 0-90cm
Date récolte	26 juin 2017
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



➤ Conditions de semis : bonnes mais sèches

Modalités testées

Objectif	Modalité	Pois	Espèce associée		
			Espèce	Densité de semis	Variété
Témoin	Pois pur	KAYANNE 100 % 90 grains/m ² 220 kg/ha	-	-	-
Tester différentes plantes compagnes	Pois + Orge 20 %		Orge	75 grains/m ² 35 kg/ha	PEWTER
	Pois + Avoine 20 %		Avoine	75 grains/m ² 30 kg/ha	ALBATROS

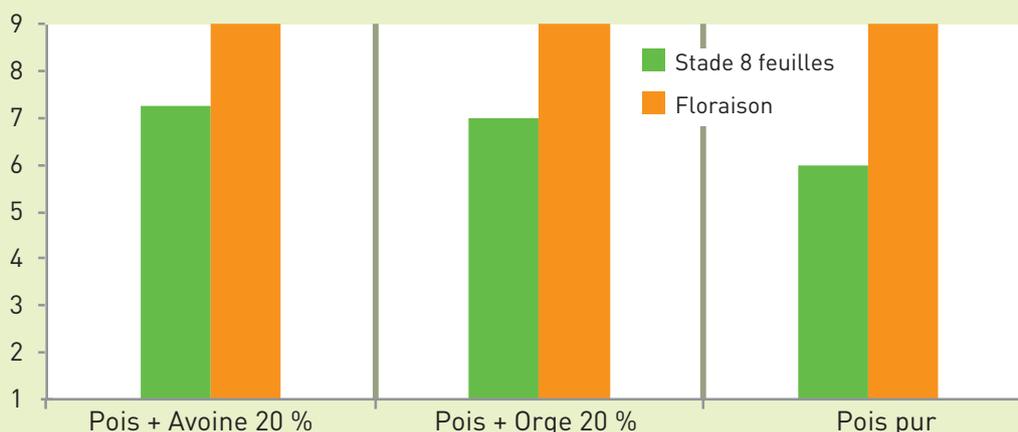
Toutes les associations sont construites sur un modèle additif : le pois est semé à 100 % de sa densité en pur et la plante compagne ajoutée à 20 % de sa densité en pur.

Maladies et ravageurs

Aucune maladie n'a été observée sur le pois de printemps sur cette campagne. Les conditions météo au printemps ayant été très sèches. Les ravageurs étaient également peu présents.

Adventices

Pois de printemps cultivé avec une plante compagne – Combrée (49) – 2017
Pouvoir couvrant au stade 8 feuilles et à floraison



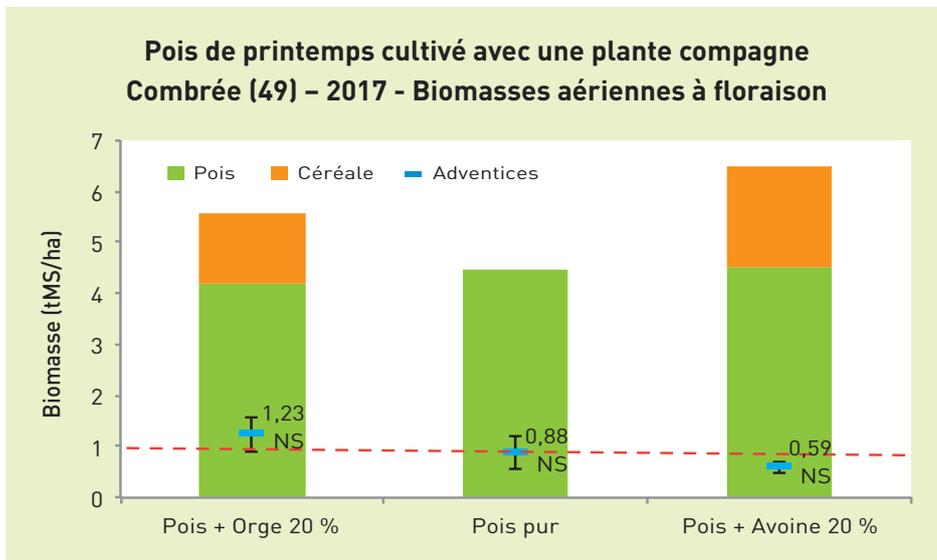
Pouvoir couvrant de 1 = 0 % de couverture du sol à 9 = 100 % de couverture du sol

Pouvoir couvrant au stade 8 feuilles (12.04.2017)



La couverture du sol est primordiale pour maîtriser la levée et le développement des adventices.

Au stade 8 feuilles, les modalités associées avec une céréale présentent un pouvoir couvrant supérieur à la modalité pure. Les céréales lèvent et tallent plus rapidement que le pois, permettant de couvrir plus rapidement le sol. A floraison, le pois s'est bien développé et toutes les modalités sont équivalentes en termes de couverture du sol.



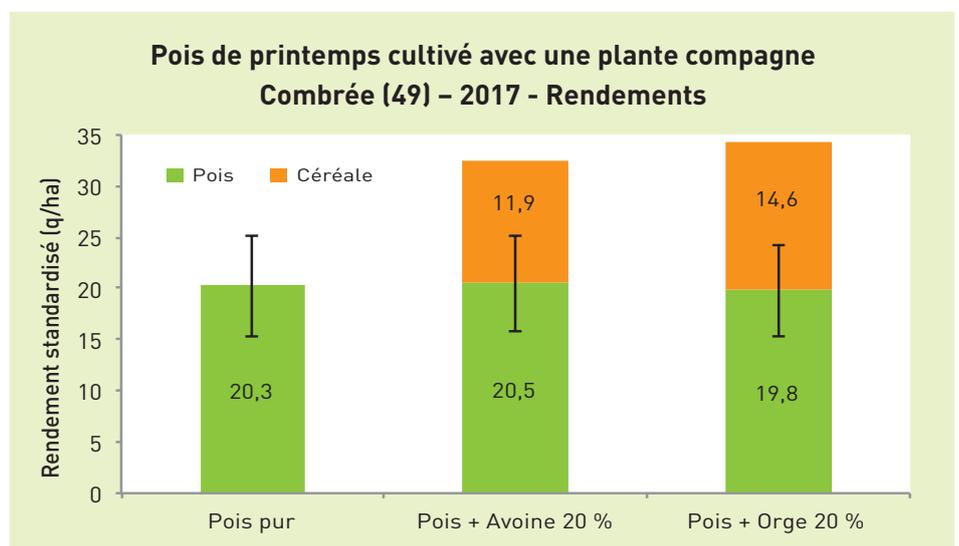
L'avoine semble réduire la biomasse adventices en comparaison du pois pur, même si la différence observée n'est pas significative. Cependant, l'orge ne présente pas cet intérêt.

On observe également que la biomasse du pois n'est pas pénalisée dans les associations avec une céréale. De ce fait, la biomasse totale des associations est plus élevée que celle du pois pur.

*Test de Tuckey au seuil de 5 %. ETR = 024 ; CV = 27 % - NS = non significatif

Rendement

Les modalités associées à une céréale présentent un rendement en pois équivalent au pois pur. Elles permettent également une production supplémentaire de céréales qui donnent un rendement total supérieur à la modalité pure. Les résultats restent assez variables.



Modalités	Verse (%)	Rendement* (q/ha)						PMG* (g)		MAT* (%)	
		Pois**		Plante compagne**		Total**		Pois	Plante compagne	Pois	Plante compagne
Pois + Avoine 20 %	0%	20,5	NS	11,9	a	32,4	a	231	41	18,8	10,8
Pois pur	0%	20,3	NS	-	-	20,3	b	229	-	19,5	-
Pois + Orge 20 %	0%	19,8	NS	14,6	b	34,4	a	248	53	19,0	10,6
		CV = 10 %		CV = 9 %		CV = 9 %					
		ETR = 2,0		ETR = 1,2		ETR = 2,7					

* Résultats standardisés à 14 % d'humidité pour le protéagineux et 15 % d'humidité pour les céréales

** Test de Tuckey au seuil de 5 % ; NS = Non Significatif

Ce qu'il faut retenir de l'essai

Espèce associée au pois protéagineux de printemps	Rendement en pois	Rendement total	Maitrise des adventices
Avoine	= pois pur	Rendement en avoine moyen	< pois pur
Orge	= pois pur	Rendement en orge moyen	= pois pur



➔ Rédacteurs :
Céline BOURLET
François BOISSINOT
Gaëlle FOREST

➔ Contact : Céline BOURLET - 02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11 - celine.bourlet@pl.chambagri.fr

Programme piloté par :



En partenariat avec :



Financé par :



L'Europe s'engage en Bretagne / Avec la Fonds européens agricoles pour le développement rural. Europe investit dans les zones rurales.

Une année sèche et un hiver froid. Le bilan agro-climatique de la campagne 2016/2017 est diamétralement opposé à celui de la campagne précédente. L'année est caractérisée par une faible pluviométrie sur quasiment l'ensemble du cycle des cultures (- 30% par rapport à la moyenne trentenaire). En revanche, après deux hivers relativement doux, la période hivernale 2016/2017 a renoué avec des températures proches des normales de saison. L'hiver a été froid et particulièrement en janvier : une vingtaine de jours avec des gelées ont été recensés en Pays de la Loire.

Automne

La sécheresse de l'été 2016, qui se prolonge jusqu'au début de l'automne, a provoqué un retardement dans les semis de céréales. Ils démarreront aux alentours du 15 octobre et s'étaleront jusqu'à la mi-décembre sur des sols plus humectés. De façon générale, les levées des céréales sont homogènes et satisfaisantes. Cependant, sur sols très secs, la préparation du sol est motteuse et les levées seront difficiles et tardives. En ce qui concerne les protéagineux, le retour de la pluie en novembre limitera les fenêtres d'interventions mais les semis seront réalisés dans de bonnes conditions.

En termes de maîtrise des adventices, l'automne sec a été défavorable aux faux-semis. En conséquence, certaines parcelles se retrouvent précocement salies. Cependant, la faible pluviométrie hivernale a permis de maintenir une bonne portance des sols et ainsi permis de réaliser facilement des passages de désherbage mécanique efficaces.

Hiver

La présence des premières gelées en novembre est venue annoncer l'arrivée d'un hiver froid. Après deux hivers doux, les températures se rapprochent enfin des normales saisonnières. En conséquence, le froid permet de limiter le développement des maladies et les cultures sont globalement saines.

La pluviométrie reste, elle, anormalement faible (- 110 mm par rapport à la moyenne trentenaire).

A ce stade, le manque d'eau n'est alors pas préjudiciable sur la culture. Les reliquats azotés sont en moyenne élevé à très élevé.

Printemps

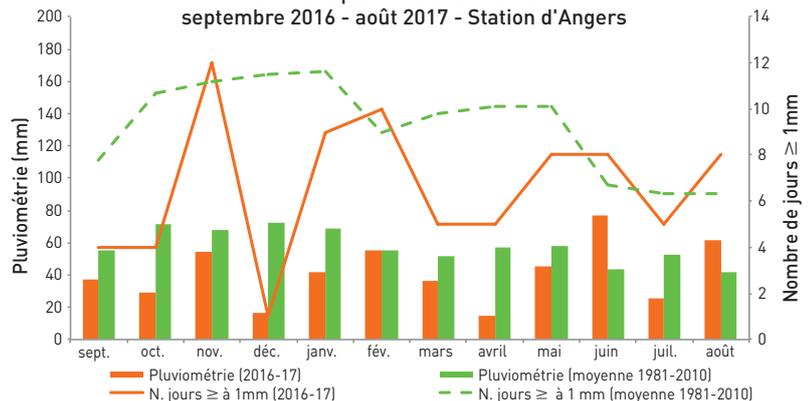
La période printanière se caractérise par une absence prolongée de précipitations et des petites gelées en avril. Ce mois sans pluie a pu impacter le nombre d'épi sur les céréales, notamment sur les sols superficiels. Les températures particulièrement basses de fin avril sont survenues pendant la floraison des protéagineux, ce qui a pu provoquer un avortement de certaines fleurs. Cependant, les dégâts liés à cet épisode de froid restent limités en grandes cultures. Seuls les semis de maïs ont dû être retardés. Le retour d'une pluviométrie normale sur les mois de mai et juin a permis de réaliser un bon remplissage des grains en céréales. Par ailleurs, la pression en maladies reste très faible et les parcelles restent propres.

Été

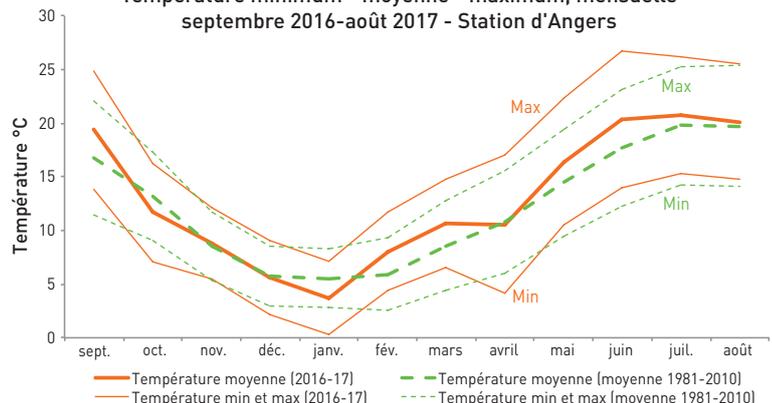
La récolte des céréales est précipitée par des mois de juin et juillet particulièrement chauds et secs. Malgré un potentiel très bon, le manque de remplissage des grains en fin de cycle viendra pénaliser quelque peu les rendements, mais les résultats restent très bons.

Ce début d'été très chaud et sec est très pénalisant pour les cultures de maïs, surtout en situation non irriguée. Les semis tardifs sont encore plus lourdement impactés. Le retour des pluies au mois d'août viendra sauver quelques parcelles.

Pluviométrie moyenne mensuelle et nombre de jours avec une pluviométrie \geq à 1mm septembre 2016 - août 2017 - Station d'Angers



Température minimum - moyenne - maximum, mensuelle septembre 2016-août 2017 - Station d'Angers



Équipe Grandes cultures biologiques

CONTACTS



François BOISSINOT

Coordinateur du programme de recherche régional en grandes cultures biologiques

Chambre d'agriculture 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



Agathe LEMOINE

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 68 - 06 31 27 82 14

agathe.lemoine@mayenne.chambagri.fr



Florence LETAILLEUR

Chargée de mission Agriculture biologique

Chambre d'agriculture Pays de la Loire

15 rue Jean Grémillon
72013 LE MANS Cedex 2

02 43 29 24 57 - 06 71 22 26 55

florence.letailleur@pl.chambagri.fr



Gilles LE GUELLAUT

Chargé de mission en agriculture biologique

Chambre d'agriculture Pays de la Loire

Rue Pierre-Adolphe-Bobierre – La Géraudière
44939 NANTES Cedex 9

02 53 46 61 74 - 06 45 70 07 56

gilles.leguellaut@pl.chambagri.fr



Virginie RIOU

Conseillère spécialisée sol

Chambre d'agriculture Pays de la 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@pl.chambagri.fr



Céline BOURLET

Chargée de mission expérimentation agronomie

Chambre d'agriculture Pays de la Loire

9 rue André-Brouard – CS 70510

49105 ANGERS Cedex 2

02 41 18 60 35 - 07 63 04 43 11

celine.bourlet@pl.chambagri.fr



Stéphane HANQUEZ

Chargé de mission Agriculture biologique

Chambre d'agriculture Pays de la Loire

21 boulevard Réaumur
85013 LA ROCHE-SUR-YON Cedex

02 51 36 81 68 - 06 07 74 92 22

stephane.hanquez@pl.chambagri.fr



Gaëlle FOREST

Chargée de mission grandes cultures biologiques

Chambre d'agriculture Pays de la Loire

9 rue André-Brouard – CS 70510

49105 ANGERS Cedex 2

02 41 18 60 36 - 07 63 79 45 33

gaelle.forest@pl.chambagri.fr



Cécile BROUILLARD

Chargée de mission Agriculture biologique

Chambre d'agriculture Pays de la Loire

21 boulevard Réaumur
85013 LA ROCHE-SUR-YON Cedex

02 51 36 82 22 - 06 62 31 79 80

cecile.brouillard@pl.chambagri.fr