

Acquérir des références techniques en grandes cultures biologiques

Synthèse régionale des expérimentations

Campagne 2015-2016
Région des Pays de la Loire



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



Édito

par **François Boissinot**
Chargé de mission grandes cultures biologiques
Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire

Enfin une année normale !

Vous aussi vous avez remarqué que la fameuse phrase « *la récolte a été moyenne mais l'année a été très atypique, on avait jamais vu ça !* » revient à la fin de chaque campagne ces dernières années ? Les années atypiques rentreraient-elles dans la normalité ? Certes, chaque année est atypique à sa manière. Sur la récolte 2016, la particularité tient au fait que toutes les saisons ont été atypiques ! Automne sec et doux, hiver pluvieux et doux, printemps pluvieux et frais, été très sec ! Tout y était pour que cette année rentre dans les annales ! Le bilan est assez lourd, avec des pertes de rendement de l'ordre de -25 % sur l'ensemble des récoltes.

Face à la recrudescence de ces années atypiques, les pratiques des agriculteurs biologiques doivent évoluer et intégrer les spécificités du climat parfois capricieux. Les expérimentations menées par les Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et ses partenaires permettent de faire ressortir des techniques culturales de plus en plus robustes. Les associations de cultures font partie des pratiques les plus sécurisantes. Notre expérience nous permet aujourd'hui de guider les agriculteurs dans la construction de leurs associations de cultures afin d'atteindre des objectifs clairs. Un outil d'aide à la décision est désormais disponible, en téléchargement gratuit sur le lien suivant www.pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/publications.

Face à l'engouement des agriculteurs pour l'agriculture biologique, les attentes techniques sont de plus en plus grandissantes. Les Chambres d'agriculture des Pays de la Loire et ses partenaires se mobilisent à 100 % pour répondre à ces attentes. Les expérimentations mises en place chez les agriculteurs sont de plus en plus nombreuses. Pour communiquer sur nos résultats d'essais, nous vous proposons ce document très complet sur les dernières références techniques. Et nous vous invitons à venir nous rencontrer lors de nos 2 prochaines journées techniques sur les grandes cultures biologiques !

**RETENEZ LES DATES
DE VOS JOURNÉES
TECHNIQUES EN 2017 !**

MERCREDI 7 JUIN 2017
à Nieul-sur-l'Autise (Sud Vendée)

MARDI 13 JUIN 2017
à Couffé (proche d'Ancenis)

Remerciements

Nous souhaitons remercier tout particulièrement les agriculteurs qui ont accueilli les expérimentations sur la campagne 2015-2016 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 :

Jean-François Gaume, GAEC de la Haute Roue, EARL du Buisson, EARL Dersoir, GAEC Chevallier, GAEC Pillaud, GAEC L'Ouche du Puits, EARL du Parc, GAEC La Vergnaie, EARL Boissinot, GAEC Biochene, Ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou, Ferme du lycée agricole du Haut-Anjou.



SÉCURISER ET MAÎTRISER LA CULTURE DES OLÉO-PROTÉAGINEUX

- 109 Lupin d'hiver : intérêts de la conduite avec une plante compagne
- 111 Féverole d'hiver : intérêts de la conduite avec une plante compagne
- 117 Pois d'hiver : intérêts de la conduite avec une plante compagne
- 123 Associer différents protéagineux d'hiver
- 129 Lupin de printemps : intérêts de la conduite avec une plante compagne
- 135 Féverole de printemps : intérêts de la conduite avec une plante compagne
- 141 Pois de printemps : intérêts de la conduite avec une plante compagne
- 147 Soja : intérêts 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

Objectifs

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	COMBRÉ (Maine-et-Loire)
Agriculteur	Éric PETIT
Type d'exploitation	Grandes Cultures
Type de sol	Limon battant sur schiste
Précédent cultural	Blé tendre d'hiver
Travail du sol	Déchaumage : outil à dents Labour 10 septembre 2015 Vibroculteur + rouleau x 2
Date semis	30 septembre 2015
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	1 passage de herse étrille
Reliquat sortie hiver	-
Date de récolte	Non récolté
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



Bonnes conditions de semis : sol ressuyé, terre fine, températures douces.

Modalités testées

Objectif	Protéagineux	Lupin	Plantes compagnes	
			Densité de semis	Variétés
Couvrir le sol durant tout le cycle	Lupin 100 % non désherbé [Témoin]	40 grains/m ² - 121 kg/ha	Variété MAGNUS	
	Lupin 100 % + Trèfle Incarnat	40 grains/m ²	10 kg/ha	KARDINAL
	Lupin 100 % + Trèfle de Michelli	40 grains/m ²	3 kg/ha	BORDER
Aucun désherbage mécanique possible	Lupin 100 % + Triticale 30 % + Trèfle Incarnat	40 grains/m ²	Triticale 100 grains/m ² - 45 kg/ha Trèfle 10 kg/ha	VUKA KARDINAL
	Lupin 100 % + Sarrasin + Trèfle Incarnat	40 grains/m ²	Sarrasin 20 kg/ha Trèfle 10 kg/ha	LA HARPE KARDINAL
	Lupin 100 % + Sarrasin	40 grains/m ²	20 kg/ha	LA HARPE
Utiliser une plante gélive pour couvrir le sol en début de cycle	Lupin 100 % + Cameline	40 grains/m ²	4 kg/ha	CALENA
	Lupin 100 % + Avoine Nue	40 grains/m ²	60 grains/m ² - 16 kg/ha	TARTRAN
	Lupin 100 % + Triticale 30 % + Sarrasin	40 grains/m ²	Triticale 100 grains/m ² - 45 kg/ha Sarrasin 20 kg/ha	VUKA LA HARPE
Désherbage mécanique possible uniquement en sortie d'hiver	Lupin 100 % [Témoin]	40 grains/m ² - 121 kg/ha	Variété MAGNUS	
	Lupin 100 % + Triticale 30 %	40 grains/m ²	100 grains/m ² - 45 kg/ha	VUKA
	Lupin 100 % + Blé 30 %	40 grains/m ²	115 grains/m ² - 57 kg/ha	RUBISKO
Pas de couverture du sol dans l'inter-rang	Lupin 100 % + Seigle 30 %	40 grains/m ²	100 grains/m ² - 27 kg/ha	D.AMBER
	Lupin 100 % + Epeautre 30 %	40 grains/m ²	54 kg/ha	ZOLLERNSELZ
	Lupin 100 % + Triticale 50 %	40 grains/m ²	165 grains/m ² - 74 kg/ha	VUKA
Désherbage mécanique possible durant tout le cycle	Lupin 100 % + Blé 50 %	40 grains/m ²	190 grains/m ² - 95 kg/ha	RUBISKO
	Lupin 100 % + Triticale 30 %	40 grains/m ²	100 grains/m ² - 45 kg/ha	GRANDVAL
	Lupin 100 % + Blé 30 %	40 grains/m ²	115 grains/m ² - 51 kg/ha	WIWA
	Lupin 120 % + Triticale 10 %	48 grains/m ²	33 grains/m ² - 15 kg/ha	VUKA
	Lupin 120 % + Blé 10 %	48 grains/m ²	38 grains/m ² - 19 kg/ha	RUBISKO

Suite à une pression adventices très forte (ray-grass, stellaire intermédiaire et ravenelles), l'essai a été abandonné en sortie d'hiver. Un tournesol a été implanté en remplacement.

Rédacteur : Céline Bourlet – Relecteur : François Boissinot.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 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

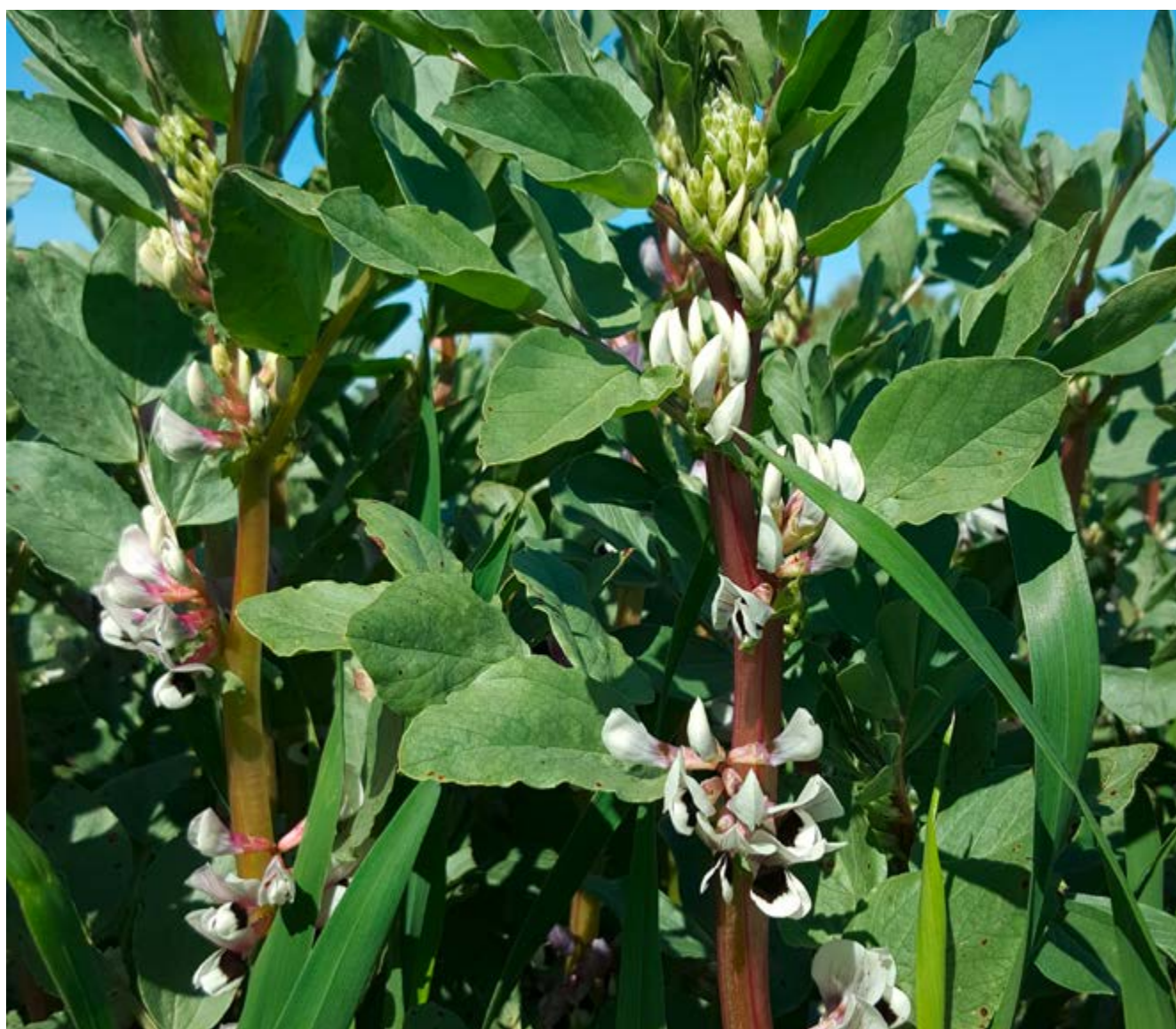
Sécuriser et maîtriser la culture des oléo-protéagineux

FÉVEROLE D'HIVER : INTÉRÊTS DE LA CONDUITE AVEC UNE PLANTE COMPAGNE

Objectifs

Les objectifs de cet essai sont de :

- maîtriser et maximiser le rendement de la féverole,
- sécuriser la production,
- maîtriser le développement des adventices sans avoir recours au désherbage mécanique.



Essai féverole d'hiver - Loire-Atlantique

Commune	LA CHAPELLE-GLAIN (Loire-Atlantique)	
Agriculteur	Frédéric DERSOIR	
Type d'exploitation	Grandes cultures + volailles	
Type de sol	Limon moyen sableux (A 13 % - L 52 % - S 35 %)	
Précédent cultural	Triticale – pois fourrager	
Travail du sol	Labour 15-20 cm + outils à dents et disques	
Date semis	23 octobre 2015	
Fertilisation	Aucune	
Désherbage mécanique	Aucun	
Reliquat sortie hiver	Sur féverole pure : 99 kg N/ha sur 0-90 cm Sur féverole – blé : 80 kg N/ha sur 0-90 cm	
Date de récolte	26 juillet 2016	
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs	

- Très bonnes conditions de semis : sol bien ressuyé, structure fine, températures douces.
- Pression adventices faible. Principales adventices présentes à floraison : graminées, véronique, laiteron, stellaire et matricaire.
- Pression botrytis importante.
- Les ravageurs ont été très peu observés sur la parcelle.
- Pas de levée du trèfle (problème de germination sur la semence).

Modalités testées

Code modalité	Protéagineux	Espèce associée	Semis plante associée	Variété plante associée	Objectifs
Féverole pure			Non associée		TÉMOIN
F + Blé 30	Féverole IRENA 100 % 40 gr/m ² - 235 kg/ha	Blé	30 % 114 gr/m ² - 50 kg/ha	RUBISKO	Tester différentes plantes compagnes récoltées (couverture du sol et sécurisation du rendement)
F + Épeautre 30		Épeautre	30 % 50 kg/ha	ZOLLERNSELZ	
F + Triticale 30		Triticale	30 % 99 gr/m ² - 45 kg/ha	VUKA	
F + Avoine 30		Avoine	30 % 99 gr/m ² - 40k g/ha	SW DALGUISE	
F + Seigle 30		Seigle	30 % 99 gr/m ² - 27 kg/ha	D.AMBER	
F + Pois fourrager 40		Pois Fourrager	40 % 15 gr/m ² - 20 kg/ha	ASCENSION	
F + Trèfle		Trèfle blanc nain	100 % 4 kg/ha	HUIA	
F120 + Blé 10	Féverole IRENA 120 % 48 gr/m ² - 280 kg/ha	Blé	10 % 38 gr/m ² - 15 kg/ha	RUBISKO	Tester une densité répondant aux conditions d'aides PAC protéagineux*
F120 + Triticale 10		Triticale	10 % 33 gr/m ² - 15 kg/ha	VUKA	

*La densité de semis du protéagineux doit représenter plus de la moitié de la densité de semis totale de l'association (en grains/m²).

Toutes les associations ont été construites sur un modèle additif : la féverole est semée au moins à 100 % de sa densité en pur (40 gr/m²) et la plante compagne ajoutée à différentes densités (entre 10 % et 40 %).

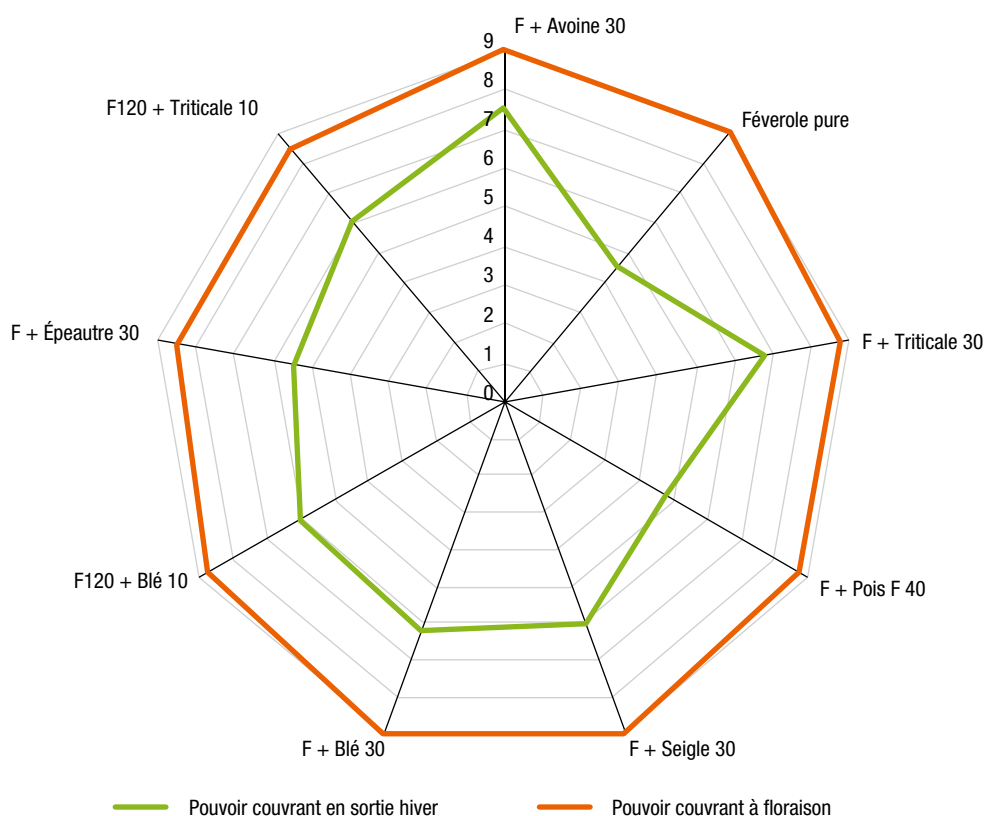
Maladies et ravageurs

	Botrytis		Rouille brune	
	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte
Avant floraison	100 %	20 à 40 %	15 à 35 %	1 %
Après floraison	100 %	20 à 40 % (disparition des feuilles du bas)	100 %	5 %

Aucune différence n'a pu être 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 rapprochées les unes des autres.

Adventices

Féverole d'hiver cultivée avec une plante compagne - La Chapelle-Glain (44) - 2016 Pouvoir couvrant en sortie d'hiver et à floraison



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



Féverole pure



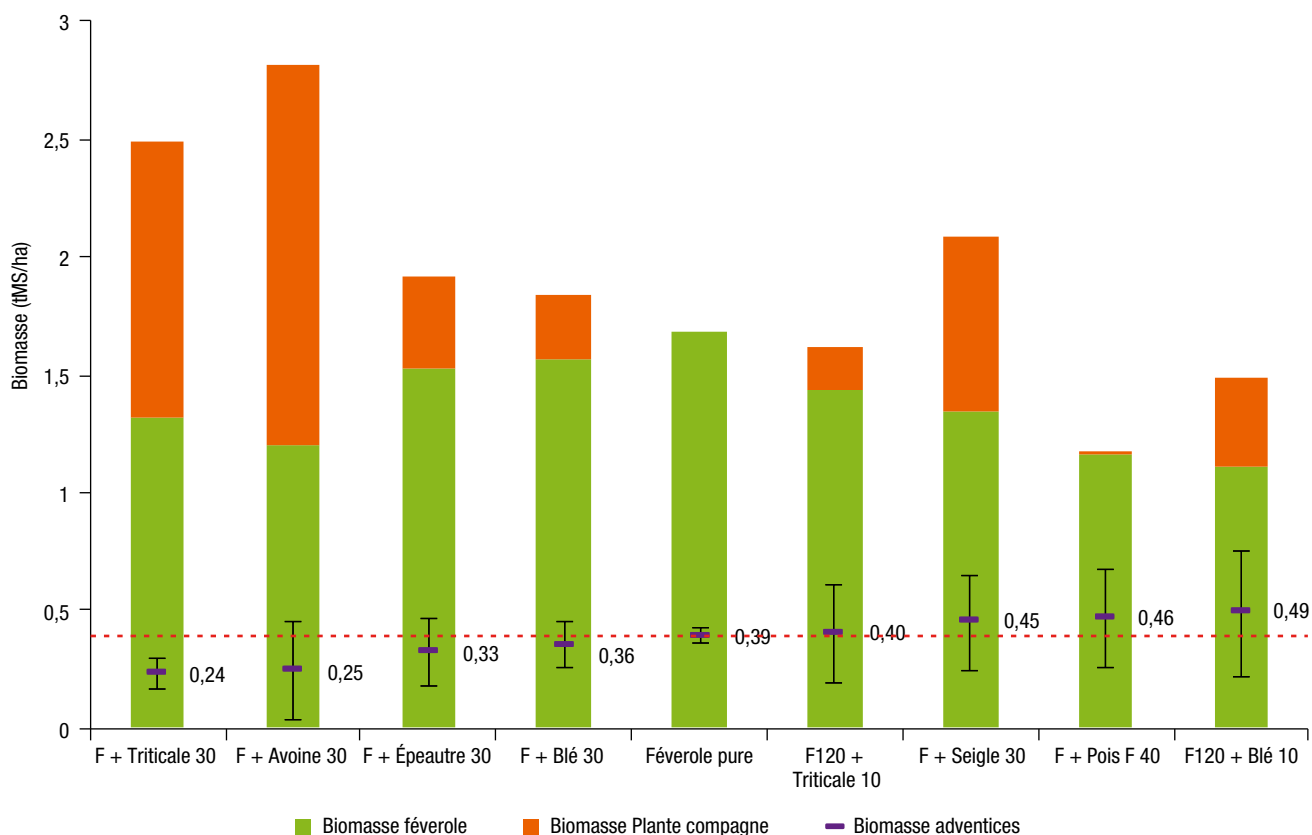
Féverole + Triticale 30 %



Féverole + Avoine 30 %

En sortie d'hiver, la couverture du sol est primordiale pour maîtriser la levée et le développement des adventices. L'avoine et le triticale, semés à 30 %, sont les plantes compagnes qui permettent d'assurer la meilleure couverture en sortie d'hiver. A floraison, du fait d'un fort développement de la féverole, aucune différence de couverture du sol n'est observée entre les modalités.

Féverole d'hiver cultivée avec une plante compagne - La Chapelle-Glain (44) - 2016 Biomasses aériennes à floraison



Les biomasses adventices ne sont pas significativement différentes (test de Newman-Keuls au seuil de 5%). ETR = 0,13. CV = 36 %.

Utilisées en plante compagne, l'avoine et le triticale permettent d'améliorer la maîtrise des adventices de la culture de féverole. Grâce à une meilleure couverture du sol en sortie d'hiver et à une biomasse importante, elles permettent de diminuer le développement des adventices par rapport à une féverole pure. L'épeautre, le blé et le seigle semblent moins performants. Pour le seigle, ce résultat est surprenant étant donné sa biomasse élevée et sa bonne couverture du sol en sortie d'hiver.

Semées à seulement 10 %, les plantes compagnes (blé et triticale) ne présentent pas d'intérêt pour le contrôle des adventices.

Rendement

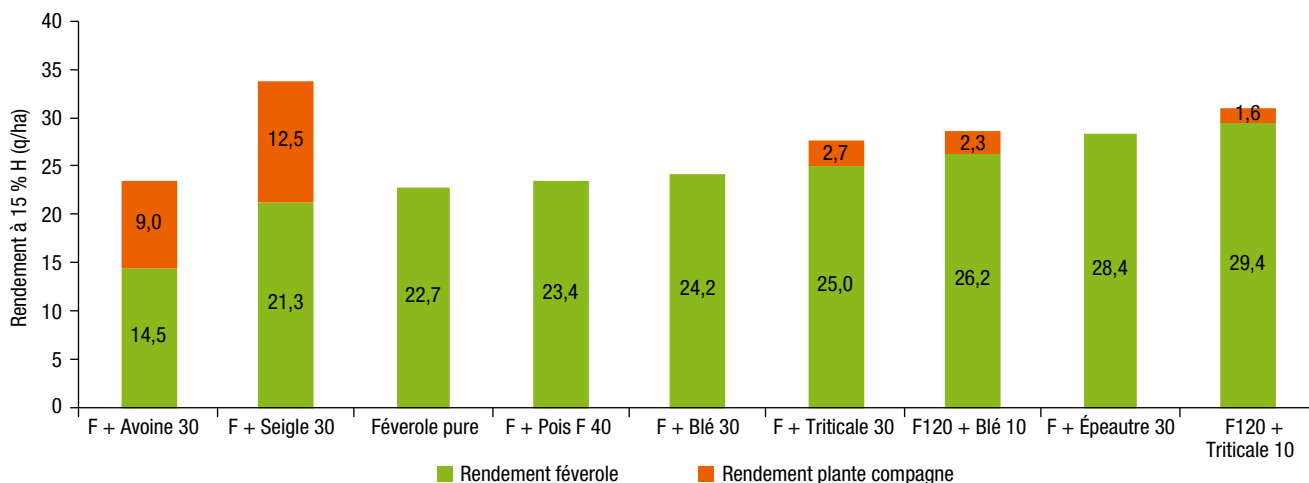
Modalité	% pertes à la levée	Pieds fertiles/m ²	Étages de gousses/plante	Rendement total* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement total**	Rendement féverole* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement féverole**	Rendement plante compagne* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement plante compagne**	% de verse	PMG*	% MAT*
F120 + Triticale 10	13%	37	6,3	32,3	NS	29,7	NS	1,6	NS	45%	522	24,0
F + Epeautre 30	9%	35	5,3	28,4	NS	28,4	NS	0,0	NS	89%	492	24,4
F120 + Blé 10	30%	45	5,1	27,7	NS	26,2	NS	2,3	NS	80%	478	24,4
F + Triticale 30	18%	36	6,3	28,4	NS	24,9	NS	2,7	NS	45%	554	23,6
F + Blé 30	25%	33	5,5	25,0	NS	24,2	NS	0,0	NS	78%	510	25,0
F + Pois F 40	3%	37	5,3	24,7	NS	23,4	NS	0,0	NS	71%	495	24,2
Féverole pure	15%	33	5,3	22,7	NS	22,7	NS	-	-	70%	540	23,8
F + Seigle 30	15%	33	6,1	38,1	NS	21,3	NS	12,5	NS	63%	513	24,1
F + Avoine 30	16%	22	5,3	21,0	NS	14,5	NS	9,0	NS	95%	514	23,8
				ETR = 4,9		ETR = 4,2		ETR = 2,2				
				CV = 18%		CV = 18%		CV = 69%				

* Valeurs standardisées à 15 % d'humidité.

** Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

NS = Non-Significatif.

Féverole d'hiver cultivée avec une plante compagne - La Chapelle-Glain (44) – 2016 Rendements à 15 % d'humidité



Effet plante compagne

Le triticale ressort comme l'espèce la plus intéressante. En plus d'avoir permis une bonne maîtrise des adventices, le triticale n'a pas pénalisé le rendement de la féverole. Le rendement en triticale est anecdotique, inférieur à 4 q/ha.

Le seigle, malgré l'absence surprenante d'effet sur le contrôle des adventices, ressort comme une espèce très intéressante également. L'association féverole-seigle présente un rendement en féverole équivalent à la féverole pure, auquel s'ajoute un rendement en seigle de 12,5 q/ha. C'est l'association la plus productive.

Les plantes compagnes qui se sont très peu développées et qui n'ont eu aucun effet sur le contrôle des adventices, à savoir le blé, l'épeautre et le pois fourrager n'ont pas eu d'effet dépressif sur le rendement de la féverole, sans surprise.

Seule l'avoine a eu un effet dépressif sur le rendement de la féverole. La compétitivité précoce (couverture du sol en sortie d'hiver) et le fort développement végétatif (biomasse) ont pénalisé la féverole sur son nombre de pieds fertiles/m², d'où un rendement plus faible. La verse a été la plus importante sur cette modalité.

Effet densité de semis

Semées à seulement 10 %, les plantes compagnes (blé et triticale) se sont très peu développées dans l'association. De ce fait, elles n'ont pas pénalisé le rendement de la féverole. Du fait d'une densité de semis plus importante en féverole dans ces associations, le rendement en féverole est en tendance plus élevé.

Ce qu'il faut retenir de l'essai...

Plante compagne cultivée avec la féverole	Rendement en féverole	Rendement total	Maitriser les adventices
Triticale	= féverole pure	Rendement triticale faible	Bonne maitrise
Seigle	= féverole pure	Rendement seigle élevé	= féverole pure
Avoine	< féverole pure	Rendement avoine moyen	Bonne maitrise
Blé	= féverole pure	Rendement blé faible	= féverole pure
Épeautre	= féverole pure	Rendement épeautre faible	= féverole pure
Pois fourrager	= féverole pure	Rendement pois faible	= féverole pure

Les modalités répondant aux conditions d'attribution de l'aide PAC protéagineux n'apportent aucun intérêt dans le cadre de cette expérimentation, notamment sur la maîtrise des adventices.

Rédacteur : Céline Bourlet – Relecteurs : François Boissinot et Samuel Graillat.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



Avec le Fonds européens agricole pour le développement rural / (Europe investit dans les zones rurales)

En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



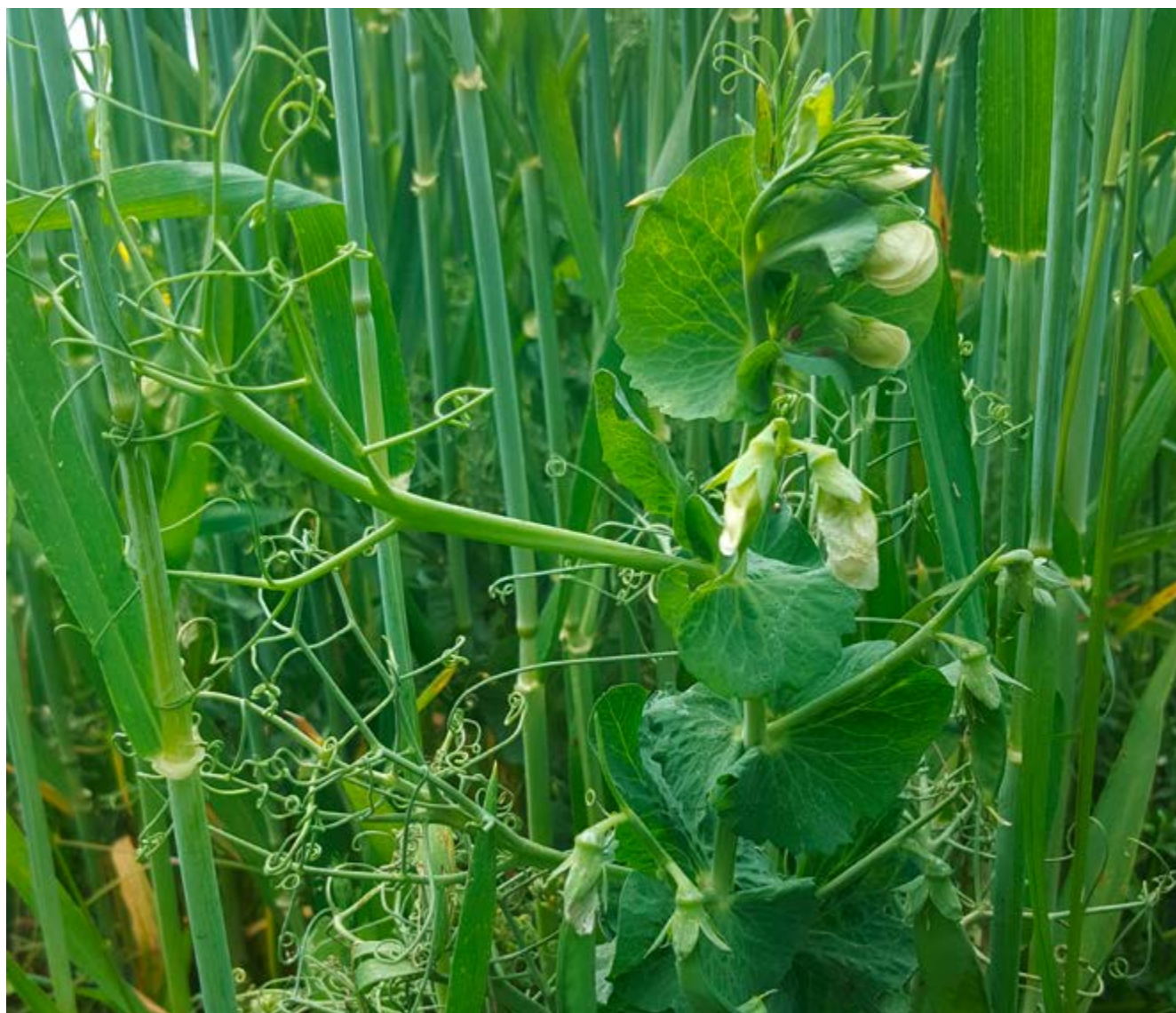
résultats de recherche

Sécuriser et maîtriser la culture des oléo-protéagineux **POIS D'HIVER : INTÉRÊTS DE LA CONDUITE AVEC UNE PLANTE COMPAGNE**

Objectifs

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	LA CHAPELLE-GLAIN (Loire-Atlantique)
Agriculteur	Frédéric DERSOIR
Type d'exploitation	Grandes cultures + volailles
Type de sol	Limon moyen sableux (A 13 % - L 52 % - S 35 %)
Précédent cultural	Triticale - pois fourrager
Travail du sol	Labour 15-20 cm + outils à dents et disques
Date semis	23 octobre 2015
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	Sur pois pur : 74 kg N/ha sur 0-90 cm Sur pois - blé : 71 kg/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	Pois pur non récolté Pois - orge : 15 juillet 2016 Pois - avoine : 26 juillet 2016
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs



- Très bonnes conditions de semis : sol bien ressuyé, structure fine, températures douces.
- Des conditions très défavorables au pois :
 - développement anormal du pois : peu vigoureux dès la floraison avec un faible développement et très bas,
 - développement important de maladies : bactériose et ascochytose,
 - verse importante sur les modalités pures,
 - salissement important.
- Seules l'orge et l'avoine ont pu être récoltées.
- Pression adventices importante. Principales adventices présentes à floraison : graminées, véronique, laiteron, stellaire et matricaire.

Modalités testées

Code modalité	Protéagineux	Espèce associée	Semis plante associée	Variété plante associée	Objectifs
Pois pur			Non associée		TÉMOIN
P + Blé 30	Pois ENDURO 100 % 90 gr/m ² - 175 kg/ha	Blé	30 % 114 gr/m ² - 50 kg/ha	RUBISKO	Tester différentes plantes compagnes et différentes densités : couverture du sol et sécurisation du rendement
P + Orge 30		Orge	30 % 99 gr/m ² - 55 kg/ha	EMOTION	
P + Orge 20		Orge	20 % 66 gr/m ² - 35 kg/ha	EMOTION	
P + Avoine 30		Avoine	30 % 99 gr/m ² - 30 kg/ha	SW DALGUISE	

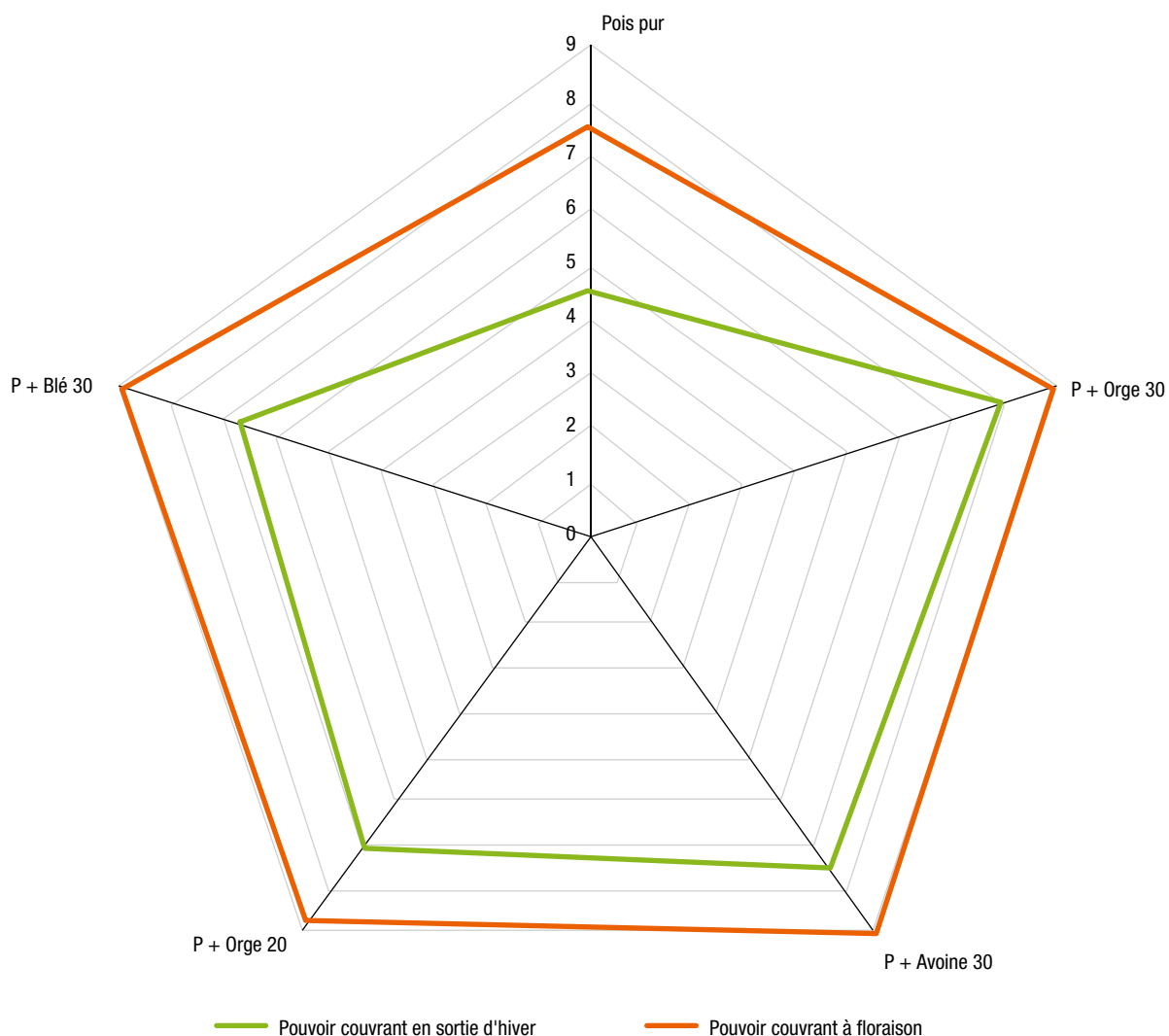
Toutes les associations ont été construites sur un modèle additif. Le pois est semé à 100 % de sa densité en pur (90 gr/m²) et la plante compagne ajoutée à différentes densités (entre 20 % et 30 %).

Maladies et ravageurs

	Ascochytose		Bactériose	
	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte
Avant floraison	100 %	1 %	60 %	3-4 %
Après floraison	Disparition du pois, pression combinée des maladies, de la verse et des adventices			

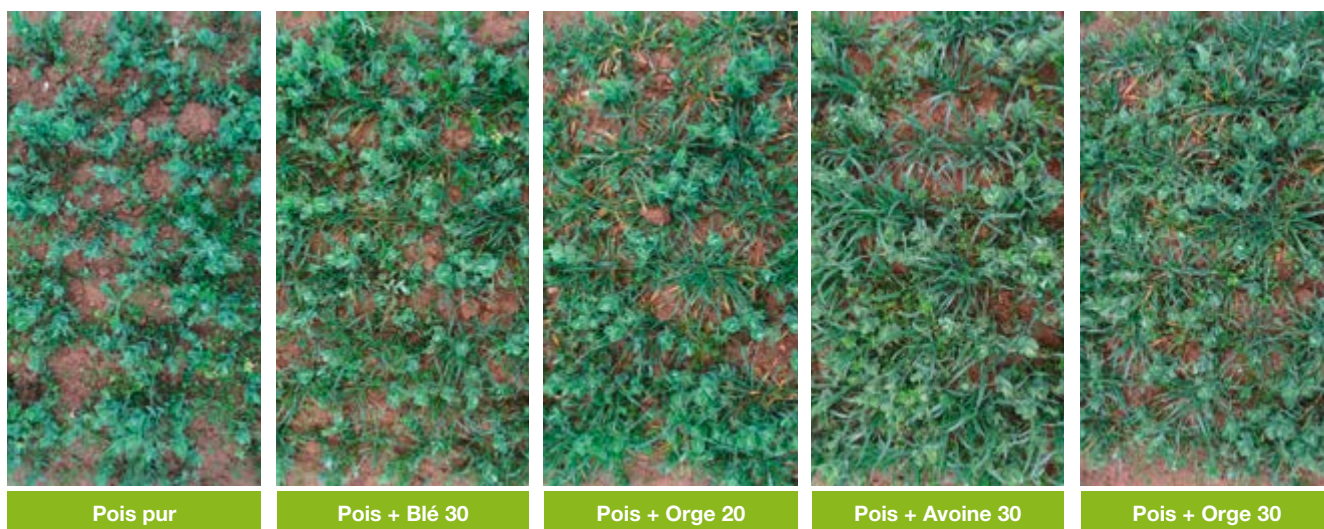
Aucune différence n'a pu être observée entre les modalités pour les maladies et les ravageurs. Le dispositif en blocs n'est pas forcément le plus adapté pour étudier ces facteurs, les parcelles étant trop petites et trop rapprochées les unes des autres.

Pois d'hiver cultivé avec une plante compagne - La Chapelle-Glain (44) - 2016
Pouvoir couvrant en sortie d'hiver et à floraison

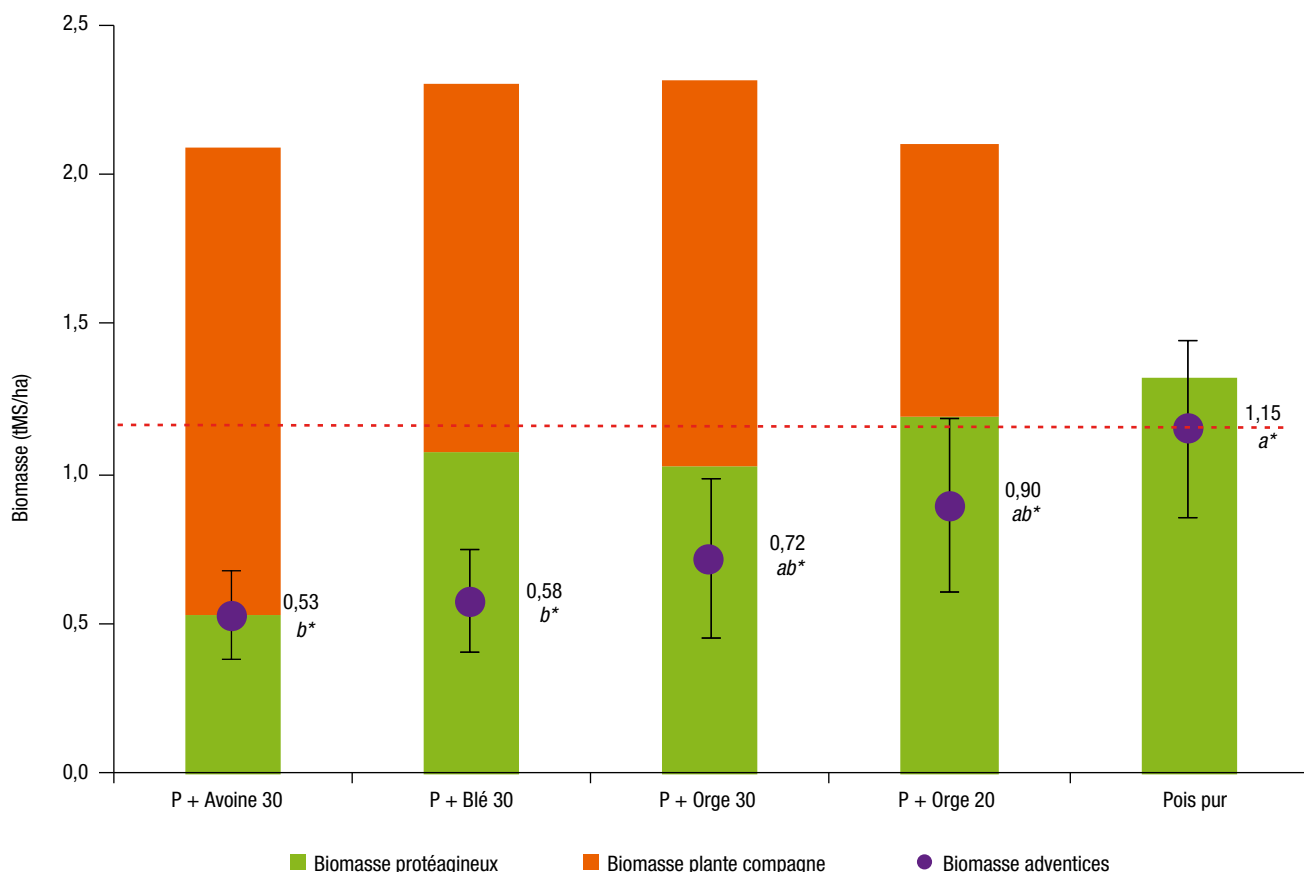


Pouvoir couvrant de 1 = 0% de couverture du sol à 9 = 100% de couverture du sol.

Semées à 30 %, l'orge et l'avoine présentent une couverture du sol largement supérieure au pois pur en sortie d'hiver. Le blé est légèrement moins performant que l'avoine et l'orge. Semée à seulement 20 %, l'orge présente encore une couverture du sol très intéressante. À floraison, toutes les plantes compagnes présentent une couverture du sol maximale et supérieure au pois pur.



Pois d'hiver cultivé avec une plante compagne - La Chapelle-Glain (44) - 2016 Biomasses aériennes à floraison



* Test de Newman Keuls au seuil de 5 %. ETR = 0,19. CV = 24 %.

Semés à 30 %, l'avoine et le blé diminuent de manière significative la biomasse adventices par rapport au pois pur. Cela peut s'expliquer par une meilleure couverture du sol en sortie d'hiver et un développement végétatif important. L'avoine avait déjà montré ces performances là sur la campagne 2014-15.

Malgré une bonne couverture du sol, l'orge ne permet pas de diminuer de manière significative la biomasse adventices. On observe malgré tout une tendance forte.

Semée à 30 %, l'orge semble plus efficace que l'orge semée à 20 %, mais cette différence n'est pas significative (à reconfirmer avec d'autres essais).

Sur toutes les modalités, l'ajout d'une plante compagne se fait au détriment de la biomasse du pois.

Rendement

Modalité	% pertes à la levée	Rendement total* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement total**	Rendement pois* (q/ha)	Rendement plante compagne* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement plante compagne**	% de verse
P + Avoine 30	24 %	32,2	a	0,1	32,1	a	30 %
P + Orge 30	22 %	19,3	b	0,8	18,7	b	21 %
P + Orge 20	22 %	12,0	c	0,3	11,7	b	33 %
P + Blé 30	26 %	0,0	d	0	0	c	100 %
Pois pur	20 %	0,0	d	0	-	-	100 %

ETR = 3,7

CV = 29 %

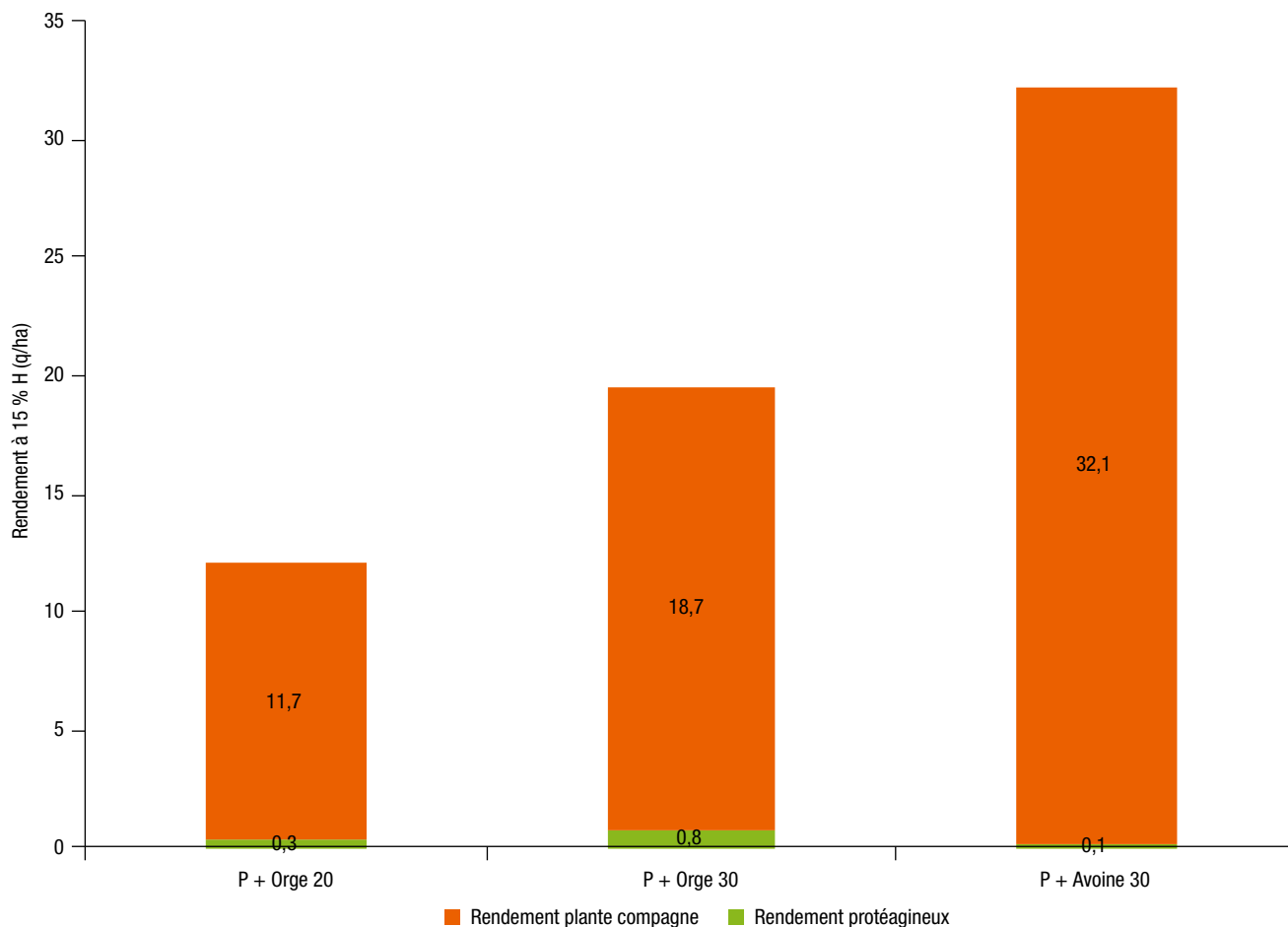
ETR = 4,1

CV = 26 %

* Valeurs standardisées à 15 % d'humidité.

** Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Pois d'hiver cultivé avec une plante compagne - La Chapelle-Glain (44) - 2016
Rendement à 15 % d'humidité



À cause d'une pression maladies et adventices trop importante, le pois n'a pas pu être récolté. De ce fait, seules les modalités associées avec de l'avoine et de l'orge ont été récoltées. La modalité associée avec le blé était également très enherbée et versée.

La conduite du pois avec une plante compagne a permis cette année d'obtenir un rendement en céréales correct (de 12 à 34 q/ha) et ainsi éviter la récolte 0 suite à la disparition du pois.

Ce qu'il faut retenir de l'essai...

La conduite du pois avec une céréale :

- A permis une meilleure maîtrise des adventices, grâce à une meilleure couverture du sol et un développement végétatif important. L'avoine (+++), l'orge (++) et le blé (+) ressortent comme les plantes compagnes les plus intéressantes sur ce point.
- N'a pas permis de sécuriser la récolte du pois face à une pression maladies très élevée.
- Apporte une certaine sécurité économique, en ayant empêchée la récolte nulle, grâce à la récolte de l'avoine et l'orge.

Rédacteur : Céline Bourlet – Relecteurs : François Boissinot et Samuel Graillat.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 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 oléo-protéagineux ASSOCIER DIFFÉRENTS PROTÉAGINEUX D'HIVER

Objectifs

Cet essai a été construit et réfléchi avec un groupe d'agriculteurs biologiques 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 (Sarthe)
Agriculteur	Frédéric LENGLET
Type d'exploitation	Bovin Lait
Type de sol	Limon argileux (A 18 % - L 69 % - S 13 %)
Précédent cultural	Maïs ensilage
Travail du sol	Cover crop, labour, herse rotative
Date semis	2 novembre 2015
Fertilisation	Aucune
Désherbage mécanique	Aucun
Reliquat sortie hiver	64 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	27 juillet 2016
Dispositif	En bandes (50 m x 6 m) sans répétition ⚠



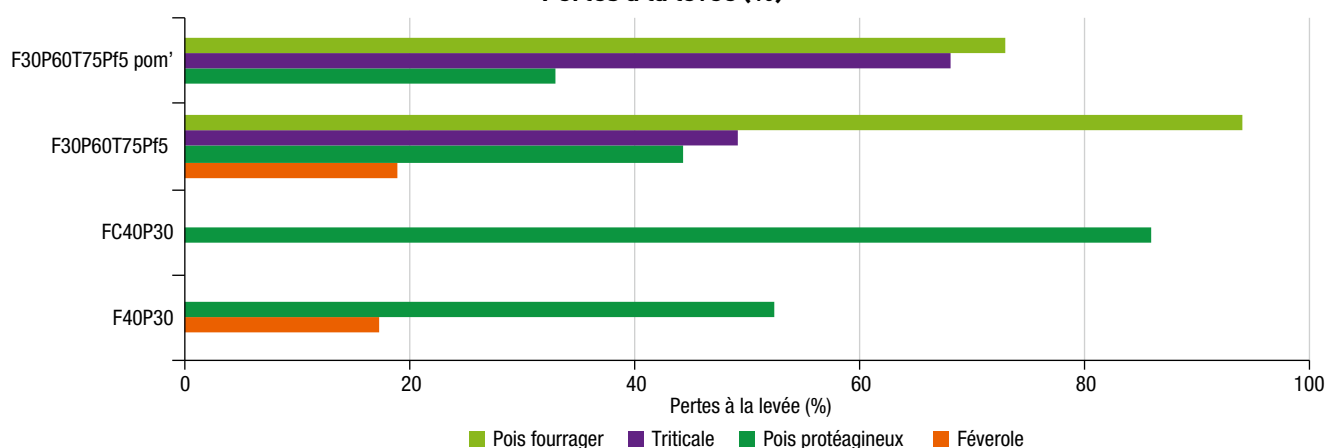
- Très bonnes conditions de semis (sol ressuyé, ensoleillé et températures douces).
- Peu d'adventices et de ravageurs. À floraison, les principales adventices sont les graminées et la véronique (seulement sur les modalités sans céréales).
- Du fait de pertes à la levée très élevées, de 25 à 85 %, le pois protéagineux est très présent dans les associations.

Modalités testées

Code modalité	Féverole	Pois Protéagineux	Culture associée 1	Culture associée 2	Objectif
F20Pavi90	IRENA 50 % 20 gr/m ² - 110 kg/ha	AVIRON 100 % 90 gr/m ² - 145 kg/ha	-	-	Tester une autre variété de pois
F20P90	IRENA 50 % 20 gr/m ² - 110 kg/ha	DOVE 100 % 90 gr/m ² - 155 kg/ha	-	-	
F30P60	IRENA 75 % 30 gr/m ² - 165 kg/ha	DOVE 66 % 60 gr/m ² - 100 kg/ha	-	-	
F40P30	IRENA 100 % 40 gr/m ² - 220 kg/ha	DOVE 33 % 30 gr/m ² - 50 kg/ha	-	-	Tester différentes densités de semis de l'association féverole-pois avec ou sans triticales
F20P90T75	IRENA 50 % 20 gr/m ² - 110 kg/ha	DOVE 100 % 90 gr/m ² - 155 kg/ha	Triticale KEREON 30 % 75 gr/m ² - 40 kg/ha	-	
F30P60T75	IRENA 75 % 30 gr/m ² - 165 kg/ha	DOVE 66 % 60 gr/m ² - 100 kg/ha	Triticale KEREON 30 % 75 gr/m ² - 40 kg/ha	-	
F40P30T75	IRENA 100 % 40 gr/m ² - 220 kg/ha	DOVE 33 % 30 gr/m ² - 50 kg/ha	Triticale KEREON 30 % 75 gr/m ² - 40 kg/ha	-	
F30P60T75Pf5	IRENA 75 % 30 gr/m ² - 165 kg/ha	DOVE 66 % 60 gr/m ² - 100 kg/ha	Triticale KEREON 30 % 75 gr/m ² - 40 kg/ha	Pois fourrager ARKTA 5 gr/m ² - 7 kg/ha	Tester le mélange de l'agriculteur
F30P60T75Pf5 pom'	IRENA 75 % 30 gr/m ² - 165 kg/ha	DOVE 66 % 60 gr/m ² - 100 kg/ha	Triticale KEREON 30 % 75 gr/m ² - 40 kg/ha	Pois fourrager ARKTA 5 gr/m ² - 7 kg/ha	Tester l'effet du jus de pommes en enrobage de semences sur la vigueur à la levée
F30P60Av75Pf5	IRENA 75 % 30 gr/m ² - 165 kg/ha	DOVE 66 % 60 gr/m ² - 100 kg/ha	Avoine 30 % 75 gr/m ² - 25 kg/ha	Pois fourrager ARKTA 5 gr/m ² - 7 kg/ha	Tester l'avoine dans le mélange agriculteur
FC40P30	IRENA certifiées 100 % 40 gr/m ² - 220 kg/ha	DOVE 33 % 30 gr/m ² - 50 kg/ha	-	-	Comparer les semences certifiées aux semences de l'agriculteur

Pertes à la levée

Associations de protéagineux d'hiver, Bernay en Champagne (72), 2016
Pertes à la levée (%)



Impact du jus de pomme (F30P60T75Pf5 vs F30P60T75Pf5 pom') : la modalité avec des semences trempées dans du jus de pomme ne présente pas de différence avec la même modalité sans jus de pomme. L'hypothèse de départ était que le jus riche en glucose jouerait le rôle de réserve pour le développement de la graine et induirait une vigueur plus forte à la levée.

Impact des semences certifiées (FC40P30 vs F40P30) : pour la modalité avec des semences certifiées de féverole (FC40P30), 100 % des pieds de féverole ont levés, contrairement à la même modalité avec des semences fermières où la perte à la levée est d'environ 20 %.

D'une façon générale, les pertes à la levée ont été importantes sur toutes les modalités pour le pois protéagineux (entre 25 et 85 %) et faibles pour la féverole (<20 %).

Maladies et ravageurs

Féverole	Botrytis		Rouille brune	
	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte
Avant floraison	100 %	17 %	7 %	1 %
Après floraison	100 %	35 %	100 %	5 %

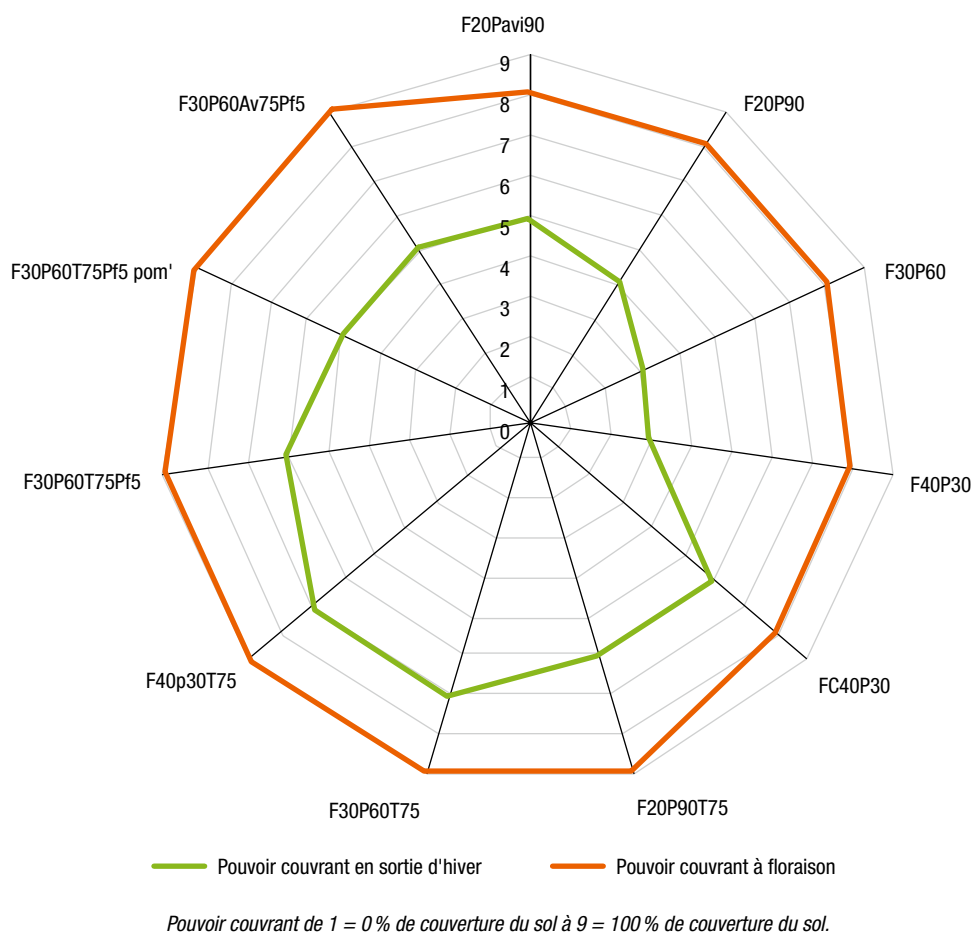
La pression maladies a été très importante sur l'ensemble de l'essai, principalement en botrytis et rouille brune sur féverole. Aucune maladie n'était observée sur le pois protéagineux avant floraison. Après floraison, le pois a quasiment disparu de la parcelle, dû à une pression maladies forte (bactériose) et à la verse.

En plus des conditions météo peu favorables, la pression maladies a limité la fécondation sur les étages du bas pour la féverole. Peu de ravageurs ont pu être observés sur la parcelle durant la campagne.

Aucune différence n'a pu être observée entre les modalités pour les maladies et les ravageurs.

Adventices

Associations de protéagineux d'hiver - Bernay-en-Champagne (72) - 2016 Pouvoir couvrant en sortie d'hiver et à floraison



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

Quelle que soit la densité de semis, les associations de protéagineux sans céréales présentent une faible couverture du sol en sortie d'hiver. Dès lors que l'association contient une céréale (triticale ou avoine) semée à faible densité (75 grains/m²), la couverture du sol est deux fois plus élevée en sortie d'hiver.

À floraison, cette différence est moins observée, du fait d'un développement végétatif important des protéagineux, notamment de la féverole. Les modalités sans céréales restent légèrement moins couvrantes.

Modalité	Féverole				Pois protéagineux				Verse (%)	Rendement total** (q/ha)	Rendement féverole** (q/ha)	Rendement pois protéagineux** (q/ha)	Rendement céréale** (q/ha)
	Pieds levés /m ²	% pertes à la levée	Pieds fertiles/ m ² *	Étages de gousses/ pied	Pieds levés /m ²	% pertes à la levée	Pieds fertiles/ m ² *	Verse (%)					
F30P60T75	28	10 %	43	5,5	37	38 %	6	60 %	27,6	21,4	0,4	5,8	
F20P90T75	16	24 %	36	6,2	52	43 %	7	30 %	27,0	19,0	0,7	7,3	
F30P60T75Pf5	24	19 %	47	5,5	34	44 %	8	50 %	24,7	19,5	0,3	4,9	
F40P30T75	36	15 %	36	5,7	24	24 %	3	90 %	24,7	21,0	0,2	3,5	
F30P60T75Pf5 pom'	31	6 %	55	5	40	33 %	9	70 %	24,1	19,8	0,3	4,0	
F40P30	33	19 %	56	5,2	14	52 %	0	100 %	21,0	20,6	0,4	-	
F30P60	25	18 %	53	5,7	31	49 %	0	95 %	20,0	19,4	0,6	-	
FC40P30	35	0 %	50	5,1	12	86 %	0	100 %	19,5	19,0	0,5	-	
F20P90	15	24 %	51	6,4	57	37 %	0	90 %	17,1	16,6	0,5	-	
F30P60Av75Pf5	24	23 %	42	5,4	41	33 %	0	100 %	16,5	14,5	0,1	1,9	
F20Pavi90	17	18 %	39	6,1	68	30 %	0	100 %	16,3	15,9	0,4	-	
Moyenne essai	26	16 %	46	5,6	37	43 %	3	80 %	21,7	18,8	0,4	4,6	

* Avec au moins une gousse.

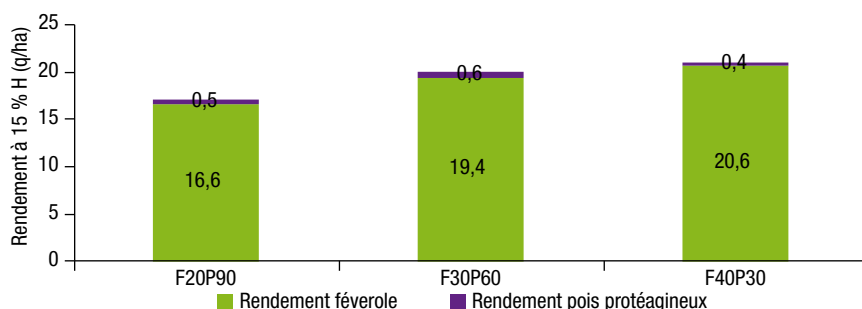
** Valeurs standardisées à 15 % d'humidité.

Du fait de pertes à la levée très élevées, de la concurrence de la féverole, d'une pression maladies importante et d'absence de tuteur pour limiter la verse, le pois protéagineux est très peu présent à la récolte. La comparaison des rendements se fera donc principalement sur les performances de la féverole et de la céréale.

Effet de la variété de pois, Aviron vs Dove (F20P90 vs F20Pavi90) : étant donné l'absence de pois dans le mélange à la récolte, aucune différence n'est observée sur ces deux modalités.

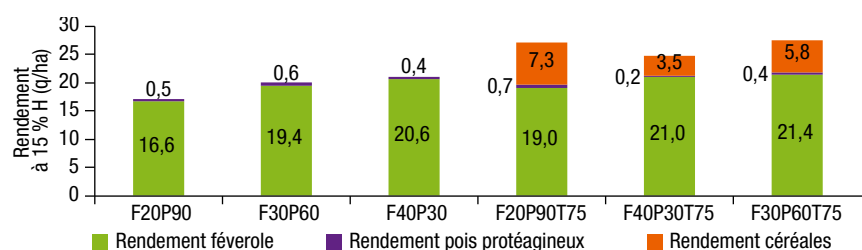
Effet de la densité de semis dans l'association pois - féverole (F20P90, F30P60, F40P30) : étant donné l'absence de pois protéagineux, on observe ici uniquement un effet de la densité de semis de féverole. Semée à 30 ou 40 grains/m², la féverole obtient un rendement équivalent (20 q/ha). Semée à 20 grains/m², son rendement décroche un peu, avec seulement 16,6 q/ha. On observe ici la capacité de la féverole à compenser une faible densité de semis.

Associations de protéagineux d'hiver - Bernay-en-Champagne (72) - 2016
Rendement à 15 % d'humidité



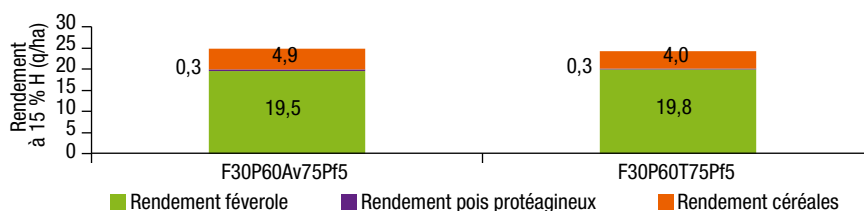
Effet de l'ajout de triticale dans une association pois - féverole (F20P90 vs F20P90T75, F30P60 vs F30P60T75, F40P30 vs F40P30T75) : le triticale, même semé à une faible densité de 75 grains/m², a permis de limiter la verse, ce qui a facilité la récolte. A cette densité, il n'a pas pénalisé le rendement de la féverole. De plus, le triticale apporte un rendement complémentaire, bien que relativement faible cette année (<10 q/ha).

Associations de protéagineux d'hiver - Bernay-en-Champagne (72) - 2016
Rendements à 15 % d'humidité



Effet de l'espèce de céréale, Avoine vs Triticale (F30P60T75Pf5, vs F30P60Av75Pf5) : l'avoine apporte peu d'intérêt sur cet essai. Du fait d'une compétition plus importante, l'avoine a pénalisé le rendement de la féverole, en comparaison du triticale. De plus, l'avoine présente un moins bon effet tuteur que le triticale car la verse a été très importante et plus précoce.

Associations de protéagineux d'hiver - Bernay-en-Champagne (72) - 2016
Rendements à 15% d'humidité



Valeurs alimentaires

Les valeurs alimentaires de trois modalités intéressantes en termes de rendement et de résistance à la verse ont été analysées. Seuls la féverole et le triticale, récoltés en quantité suffisante dans les mélanges, ont contribué au calcul de la valeur alimentaire (pas de contribution des pois).

Modalité	Rendement total (q/ha)	Valeurs alimentaires (/kg MS)				
		UFL	dMO	PDIN	PDIE	PDIA
F20PP90T75	27,0	1,19	90	167	109	46
F30PP60T75Pf5	24,7	1,20	91	177	110	48
F40PP30T75	24,7	1,19	90	178	109	47

UFL : Unité Fourragère Lait, **dMO** : digestibilité de la Matière Organique, **PDIN** : Protéines Digestibles dans l'Intestin Azote, **PDIE** : Protéines Digestibles dans l'Intestin Energie, **PDIA** : Protéines Digestibles dans l'Intestin Alimentaires.

Le mélange avec 30 gr/m² de féverole semble permettre à la fois d'assurer un bon rendement en féverole (20 q/ha) et une valeur alimentaire du mélange avec des PDIN identiques au PDIN du mélange avec 40 gr/m². Le rendement du mélange avec 20 gr/m² de féverole reste toutefois supérieur au rendement du mélange avec 30 gr/m² de féverole.

Il semblerait donc qu'il existe un optimum entre densité de semis, rendement et valeur alimentaire qui se situerait entre 20 et 30 grains /m² de féverole dans le mélange. Les essais à venir auront pour objectif de confirmer cette hypothèse, dans une situation où les pois protéagineux seront moins pénalisés par les conditions climatiques.

Ce qu'il faut retenir de l'essai...

- Dans les conditions de l'essai, les pois protéagineux et fourragers n'ont pas été suffisamment présents pour pouvoir observer des effets sur les associations de différents protéagineux d'hiver. Les associations proposées devront être testées à nouveau.
- L'ajout de triticale dans le mélange permet une meilleure maîtrise des adventices, de limiter la verse et apporte une récolte complémentaire de céréales, sans pénaliser le rendement de la féverole. L'avoine, en remplacement du triticale, présente un effet moins intéressant.
- Ce type de mélange peut être intéressant sur une exploitation laitière où la production est autoconsommée : le produit récolté est à la fois riche en protéines et en énergie. La proportion de chaque composante peut varier en fonction des années mais il est peu probable que les conditions soient défavorables à toutes les espèces simultanément.

Rédacteur : Céline Bourlet – Relecteurs : François Boissinot, Florence Letailleur et Samuel Graillat.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 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 oléo-protéagineux

LUPIN DE PRINTEMPS : INTÉRÊTS DE LA CONDUITE AVEC UNE PLANTE COMPAGNE

Objectifs

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 lupin de printemps - Mayenne

Commune	SAINT-QUENTIN-LES-ANGES (Mayenne)	
Agriculteur	Jean-François GAUME	
Type d'exploitation	Grandes cultures + viande bovine	
Type de sol	Limon moyen sableux (A 15 % - L 68 % - S 17 %)	
Précédent cultural	Blé tendre d'hiver	
Couvert végétal	Trèfle d'Alexandrie + radis fourrager + avoine + moutarde	
Travail du sol	Destruction du couvert par un labour de 15 cm Reprise de labour : actisol + vibroculteur	
Date semis	17 mars 2016	
Fertilisation	Aucune	
Désherbage mécanique	Herse étrille x 2	
Reliquat sortie hiver	74 kg N/ha sur 0-90 cm	
Date de récolte	9 septembre 2016	
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs	

- Bonnes conditions de semis (sol ressuyé, températures douces, pluie dans les 10 jours suivant le semis).
- Pression adventices modérée : mercuriale annuelle et radis sauvage à floraison, folle avoine et quelques chardons avant la récolte.

Modalités testées

Code modalité	Protéagineux	Plante compagne	Semis plante compagne	Variété plante compagne	Objectifs
Lupin pur			Non associé		TÉMOIN
L + Orge 20		Orge	20 % 75 gr/m ² - 30 kg/ha	PEWTER	Tester différentes céréales associées (couverture du sol et sécurisation du rendement)
L + Avoine 20	Lupin FEODORA 100 % 60 gr/m ² - 165 kg/ha	Avoine	20 % 75 gr/m ² - 30 kg/ha	ALBATROS	
L + Luzerne (désherbée)		Luzerne	20 kg/ha	GALAXIE	Tester l'intérêt d'un semis avec la luzerne (couverture du sol et faciliter l'implantation de la luzerne)
L + Luzerne (non désherbée)		Luzerne	20 kg/ha	GALAXIE	

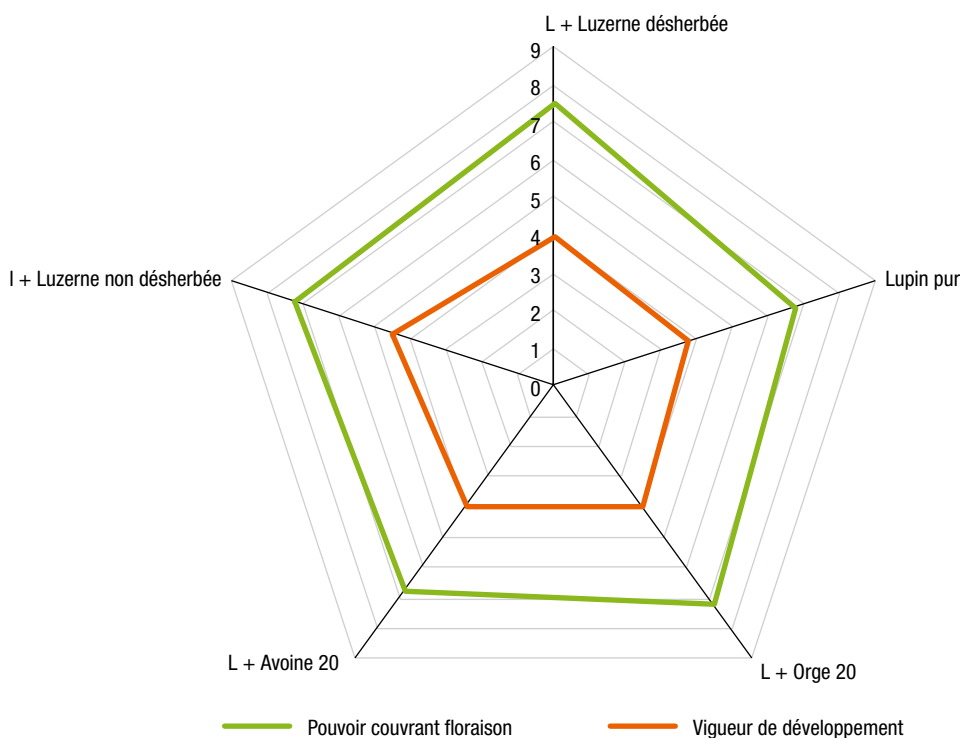
La modalité luzerne non désherbée a été placée en bordure d'essai et n'a subi aucun désherbage mécanique après le semis. La modalité avec de la luzerne désherbée a été conduite comme le reste de l'essai (deux passages de herse étrille).

Maladies et ravageurs

Les pressions maladies et ravageurs ont été très faibles sur cette campagne pour le lupin de printemps. Des symptômes de botrytis et d'antracnose ont été observés seulement sur quelques plantes isolées en fin de cycle.

Aucune différence n'a pu être 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 rapprochées les unes des autres.

Lupin de printemps cultivé avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016
Vigueur de développement au stade 5 feuilles et pouvoir couvrant à floraison



*Vigueur de 1 = très faible développement à 5 = très fort développement.
 Pouvoir couvrant de 1 = 0 % de couverture du sol à 9 = 100 % de couverture du sol.*

Le pouvoir couvrant et la vigueur de départ sont primordiales dans la maîtrise du développement des adventices.

Le lupin présente la même vigueur de développement, qu'il soit cultivé en pur ou en association. Cela signifie que les plantes compagnes ne pénalisent pas le lupin dans sa phase de levée. Le passage de herse étrille semble avoir légèrement retardé le développement du lupin, puisque la modalité lupin-luzerne non désherbée présente une meilleure vigueur que les autres modalités.

À floraison, la luzerne et l'orge permettent d'améliorer légèrement la couverture du sol par rapport au lupin pur, mais le gain reste faible. Il faut cependant être prudent dans l'analyse de ces résultats, la luzerne étant faiblement développée et son impact incertain.

Lupin au stade floraison (30/05/2016)



**Lupin +
Luzerne non désherbée**



Lupin + Orge 20

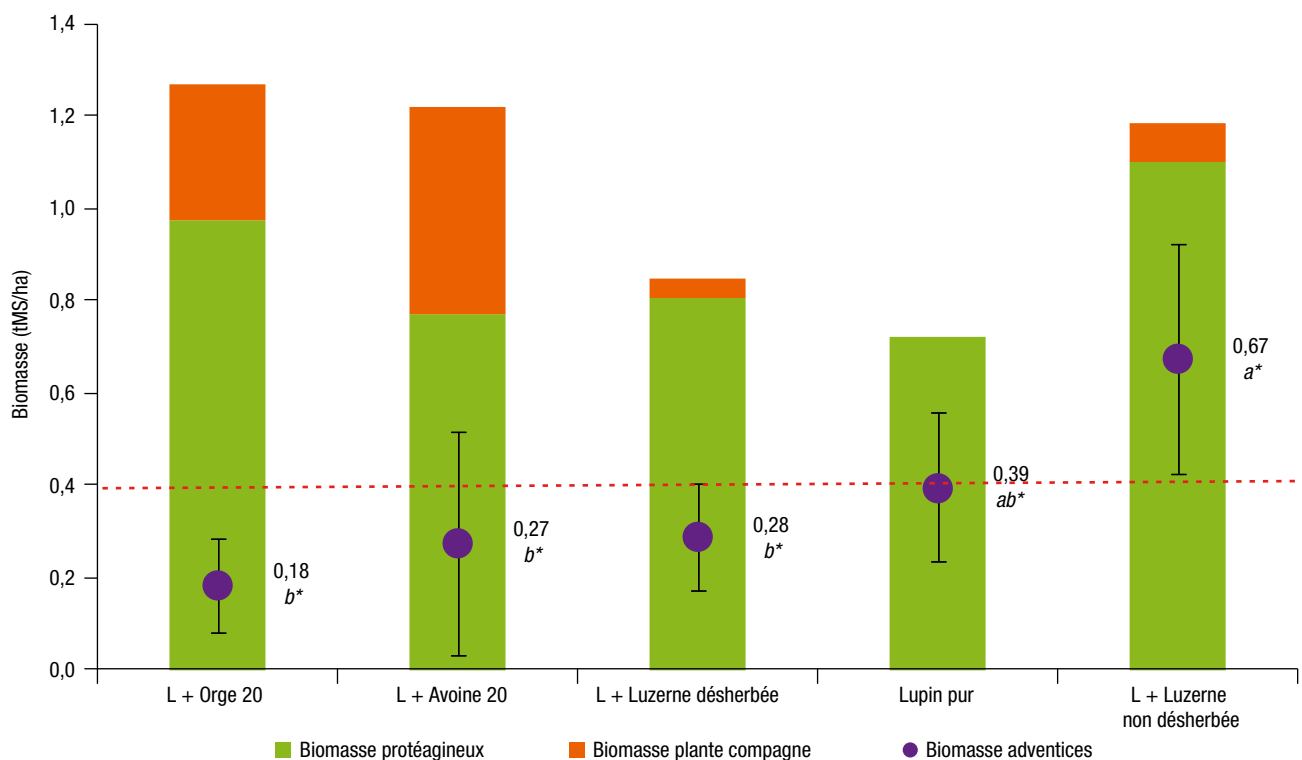


Lupin + Avoine 20



Lupin pur

Lupin de printemps cultivé avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016 Biomasses aériennes à floraison



* Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

Les associations avec de l'orge et de l'avoine permettent de mieux maîtriser les adventices grâce à un développement de l'association plus important que pour le lupin seul. L'orge semble la plante compagne la plus intéressante car elle entre moins en compétition avec le lupin que l'avoine (biomasse de lupin plus importante) et a une couverture du sol plus élevée.

La luzerne s'est peu développée dans la modalité désherbée et équivaut à une modalité pure. Ces résultats suivent la même tendance que ceux de la campagne 2014-2015, même si les différences ne sont pas significatives cette année, par rapport au lupin pur.

Pour la modalité luzerne non désherbée, la biomasse adventices est significativement plus importante que pour les autres modalités associées. La luzerne ne s'est pas suffisamment développée pour compenser l'absence de désherbage mécanique.

Rendement

Modalité	% pertes à la levée	Pieds fertiles/m ²	Gousses au 1 ^{er} étage/plante	Gousses au 2 ^e étage/plante	Rendement total* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement total**	Rendement lupin* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement lupin**	Rendement plante compagne* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement plante compagne**	PMG*	% MAT*
Lupin + Luzerne (désherbée)	23 %	44	3,9	3,9	29,4	NS	29,4	a	-	-	275	30,6
Lupin pur	26 %	39	4,3	5,2	25,7	NS	25,7	ab	-	-	266	29,4
Lupin + Orge 20	14 %	46	3,7	4,1	28,5	NS	24,0	ab	4,5	NS	277	29,4
Lupin + Luzerne (non désherbée)	17 %	47	3,9	3,5	22,4	NS	22,4	b	-	-	272	29,9
Lupin + Avoine 20	40 %	32	3,4	3,9	27,6	NS	21,2	b	6,4	NS	287	29,2
Moyenne Essai	24 %	42	3,8	4,1	26,7		24,5				275	29,7

ETR = 3,4

CV = 15 %

ETR = 2,9

CV = 17 %

ETR = 1,5

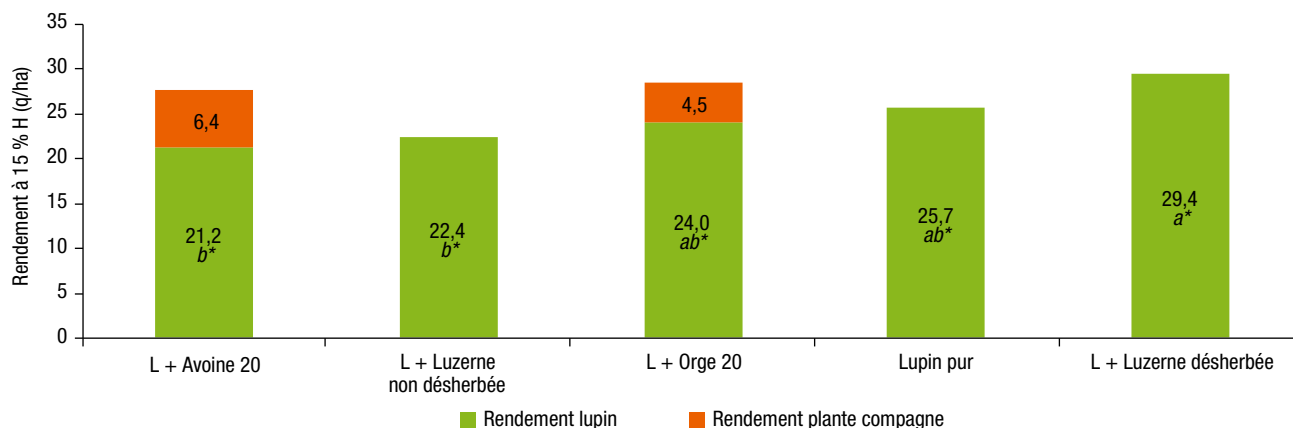
CV = 28 %

* Valeurs standardisées à 15 % d'humidité.

** Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

NS = Non-Significatif.

Lupin de printemps cultivé avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016 Rendements



* Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

Le rendement du lupin est équivalent au lupin pur lorsqu'il est associé avec l'orge. De plus, l'orge permet d'augmenter la production avec 4,5 q/ha. L'orge ressort comme une plante compagne très performante puisqu'elle a permis de maîtriser le salissement, sans pénaliser la production de lupin.

L'avoine est une plante compagne plus compétitive que l'orge. L'avoine a pénalisé le développement du lupin : moins de pieds/m² et moins de gousses/etage. De ce fait, elle a pénalisé le rendement en lupin. Son rendement permet cependant de compenser cette perte, avec 6,4 q/ha d'avoine.

Ces résultats confirment ceux de la campagne 2014-2015, dans un contexte plus favorable au lupin (26 q/ha en lupin pur contre 15 q/ha en 2015).

L'association lupin-luzerne (non désherbée) a permis l'implantation de la luzerne à la récolte du lupin. Cependant, le rendement en lupin est légèrement pénalisé, du fait d'un salissement plus important. Cette perte de rendement est équivalente aux associations avec une céréale. Cette technique est très intéressante pour maximiser la production de protéines, grâce à la récolte de lupin et l'implantation de la luzerne la même année. Il faut cependant réserver cette technique à des parcelles à faible potentiel de salissement : pour que la luzerne s'implante, il faut éviter le désherbage mécanique et dans cette modalité, le salissement est plus important. En cas de fort développement de la luzerne, une récolte du lupin-luzerne en enrubannage a été testée. La faisabilité de la récolte et des tests sur animaux ont été réalisés et sont très encourageants (voir Grain de réussite n° 3).

Le désherbage mécanique de la modalité lupin-luzerne (désherbée) a fait disparaître la luzerne. Cette modalité présente donc peu d'intérêts.

Ce qu'il faut retenir de l'essai...

Plante compagne cultivée avec le lupin de printemps	Rendement en lupin	Rendement total	Maîtriser les adventices
Orge à 75 grains/m ²	= lupin pur	Rendement orge moyen	Bonne maîtrise
Avoine à 75 grains/m ²	≤ lupin pur	Rendement avoine moyen	Bonne maîtrise
Luzerne désherbée	≥ lupin pur	Luzerne absente	= lupin pur
Luzerne non désherbée	≤ lupin pur	Luzerne implantée	> Lupin pur

Rédacteur : Céline Bourlet – Relecteurs : François Boissinot, Florence Letailleur et Samuel Graillat.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 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 oléo-protéagineux

FÉVEROLE DE PRINTEMPS : INTÉRÊTS DE LA CONDUITE AVEC UNE PLANTE COMPAGNE

Objectifs

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 féverole de printemps - Mayenne

Commune	SAINT-QUENTIN-LES-ANGES (Mayenne)	
Agriculteur	Jean-François GAUME	
Type d'exploitation	Grandes cultures + viande bovine	
Type de sol	Limon moyen sableux (A 15 % - L 68 % - S 17 %)	
Précédent cultural	Blé tendre d'hiver	
Couvert végétal	Trèfle d'Alexandrie + radis fourrager + avoine + moutarde	
Travail du sol	Destruction du couvert par un labour de 15 cm Reprise de labour : actisol + vibroculteur	
Date semis	17 mars 2016	
Fertilisation	Aucune	
Désherbage mécanique	Herse rotative x 2 passages	
Reliquat sortie hiver	74 kg N/ha sur 0-90 cm	
Date de récolte	10 août 2016	
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs	

- Bonnes conditions de semis (sol ressuyé, températures douces, pluie dans les 10 jours suivant le semis).
- Pression adventices modérée : mercuriale annuelle et radis sauvage à floraison, folle avoine et quelques chardons avant la récolte.

Modalités testées

Code modalité	Protéagineux	Plante compagne	Semis plante compagne	Variété plante compagne	Objectifs
Féverole pure			Non associée		TÉMOIN
F + Blé 40		Blé	40 % 150 gr/m ² - 65 kg/ha	LENNOX	Tester différentes céréales associées (couverture du sol et sécurisation du rendement)
F + Avoine 20	Féverole LABELLE 100 % 40 gr/m ² - 220 kg/ha	Avoine	20 % 75 gr/m ² - 30 kg/ha	ALBATROS	
F + Luzerne (désherbée)		Luzerne (désherbé)	20 kg/ha	GALAXIE	Tester l'intérêt d'un semis avec la luzerne (couverture du sol et faciliter l'implantation de la luzerne)
F + Luzerne (non désherbée)		Luzerne (non désherbé)	20 kg/ha	GALAXIE	

Maladies et ravageurs

	Botrytis		Rouille brune	
	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte
Avant floraison	100 %	2-3 %	-	-
Après floraison	100 %	5 à 25 %	100 %	5 à 20 %

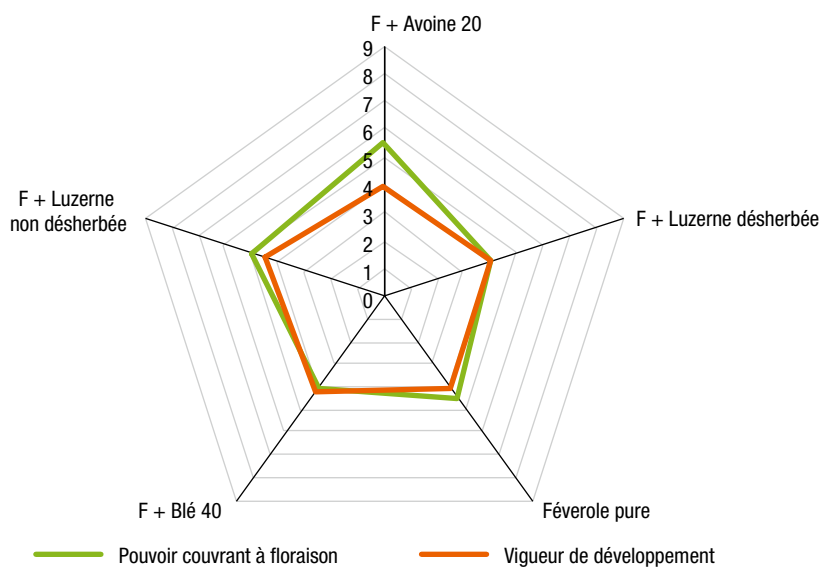
On observe également quelques sclérotés sur les gousses.

Concernant les ravageurs, de nombreuses encoches de sitones ont pu être observées au printemps (feuilles dentelées) mais pas les insectes eux-mêmes.

Aucune différence n'a pu être 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 rapprochées les unes des autres.



Féverole de printemps cultivée avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016
Vigueur de développement au stade 5 feuilles et Pouvoir couvrant à floraison



*Vigueur de 1 = très faible développement à 5 = très fort développement.
 Pouvoir couvrant de 1 = 0% de couverture du sol à 9 = 100% de couverture du sol.*

Le pouvoir couvrant et la vigueur de départ sont primordiales dans la maîtrise du développement des adventices. La vigueur de développement au stade 5 feuilles est la même pour toutes les modalités, sauf pour la modalité avec de la luzerne non désherbée où la note est un peu plus élevée. La féverole s’est mieux développée sur cette modalité et il est donc possible que le passage d’un outil ralentisse légèrement le développement de la culture. Cette modalité et celle avec l’avoine ont également un pouvoir couvrant plus fort à floraison. La féverole pure et le blé ont levé de façon très hétérogène, laissant de nombreuses zones de sol nu.

Féverole à floraison (30/05/2016)



Féverole + Avoine 20



Féverole + Luzerne (non désherbée)

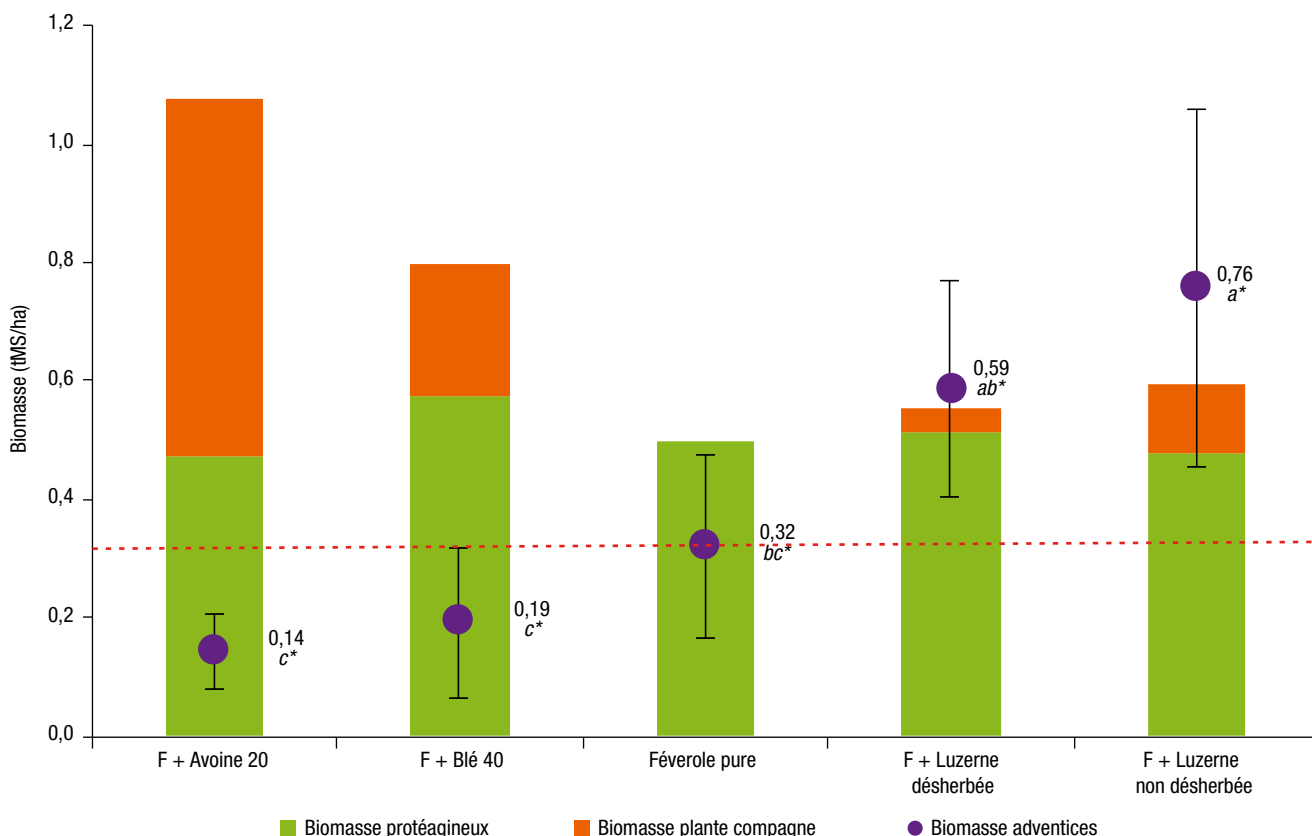


Féverole + Blé 40



Féverole pure

Féverole de printemps cultivée avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016 Biomasses aériennes à floraison



* Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

Les modalités associées au blé et à l'avoine présentent des biomasses adventices plus faibles que la féverole pure (différences non significatives). L'avoine est la plante compagne la plus intéressante sur ce point, grâce à un fort pouvoir couvrant, ce qui confirme les résultats de 2014-2015. Dans ces mêmes essais, le blé n'avait pas d'effet sur la maîtrise des adventices à une densité de 75 grains/m². Il semble ici que l'augmentation de la densité de semis du blé (à 150 grains/m²) permette une meilleure gestion des adventices. De plus, contrairement à l'avoine, le blé n'a pas d'effet négatif sur la biomasse de la féverole.

Les modalités avec de la luzerne, qu'elles soient désherbées ou non, présentent un salissement plus important que la modalité en pur (différence significative pour la modalité luzerne non désherbée), la luzerne se développant peu sous la féverole.

Rendement

Modalité	% pertes à la levée	Pieds fertiles/m ²	Étages de gousses/plante	Rendement total* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement total**	Rendement féverole* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement féverole**	Rendement plante compagne* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement plante compagne**	PMG*	% MAT*
Féverole + Luzerne (non désherbée)	27 %	28	4,9	14,2	NS	14,2	a	-	-	465	24,1
Féverole pure	32 %	29	4,7	10,4	NS	10,4	b	-	-	412	23,9
Féverole + Luzerne (désherbée)	42 %	19	5,5	10,1	NS	10,1	b	-	-	429	24,2
Féverole + Blé 40	31 %	24	4,7	12,5	NS	8	b	4,4	NS	412	24,0
Féverole + Avoine 20	38 %	26	4,0	14,1	NS	7,4	b	4,6	NS	442	22,6
Moyenne Essai	34 %	25	4,8	12,3		10,0				432	23,7

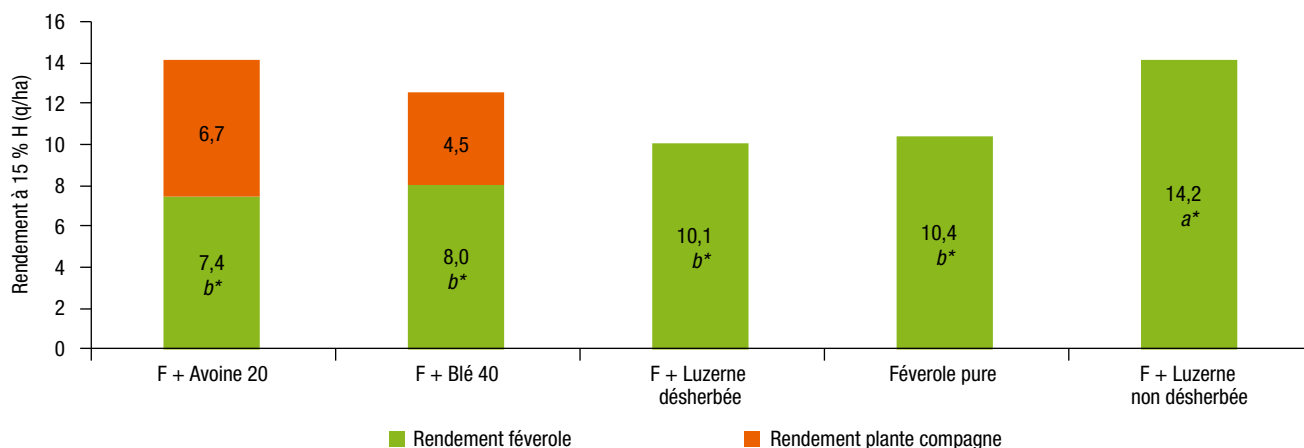
ETR = 2,2 **ETR = 1,9** **ETR = 0,8**
CV = 22 % **CV = 30 %** **CV = 18 %**

* Valeurs standardisées à 15 % d'humidité.

** Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

NS = Non-Significatif.

Féverole de printemps cultivée avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016 Rendements



* Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

Seul le rendement de la féverole associée à la luzerne non désherbée est significativement plus élevé que la féverole cultivée pure, grâce à un PMG plus élevé. Le faible développement de la luzerne rend son effet négligeable. Il est possible que l'absence de désherbage mécanique ait favorisé cette modalité (pas de passage sur les jeunes plantes).

Même si les différences ne sont pas significatives, les associations avec l'avoine ou le blé semblent diminuer le rendement de la féverole et, dans le cas de l'avoine, la teneur en protéines. Cependant, la production supplémentaire de céréales permet d'avoir un rendement total supérieur à la modalité en pur.

L'association féverole-luzerne (non désherbée) a permis l'implantation de la luzerne à la récolte de la féverole. De plus, le rendement en féverole n'est pas pénalisé. Cette technique est très intéressante pour maximiser la production de protéines, grâce à la récolte de lupin et l'implantation de la luzerne la même année. Il faut cependant réserver cette technique à des parcelles à faible potentiel de salissement : pour que la luzerne s'implante, il faut éviter le désherbage mécanique et dans cette modalité, le salissement est plus important.

Le désherbage mécanique de la modalité féverole-luzerne (désherbée) a fait disparaître la luzerne. Cette modalité présente donc peu d'intérêts.

Les conditions sèches de l'année n'ont malheureusement pas permis d'observer une forte repousse de la luzerne dans les semaines qui ont suivi la récolte.



Féverole + luzerne (non désherbée), un mois après la récolte (09/09/2016)

Ce qu'il faut retenir de l'essai...

Plante compagne cultivée avec la féverole de printemps	Rendement en féverole	Rendement total	Maitriser les adventices
Blé à 150 grains/m ²	≤ féverole pure	Rendement blé moyen	Bonne maitrise
Avoine à 75 grains/m ²	≤ féverole pure	Rendement avoine moyen	Bonne maitrise
Luzerne désherbée	= féverole pure	Luzerne absente	Aucun effet
Luzerne non désherbée	≥ féverole pure	Luzerne implantée	Aucun effet

Rédacteur : Céline Bourlet – Relecteurs : François Boissinot, Florence Letailleur et Samuel Graillat.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 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 oléo-protéagineux

POIS DE PRINTEMPS : INTÉRÊTS DE LA CONDUITE AVEC UNE PLANTE COMPAGNE

Objectifs

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 de printemps - Mayenne

Commune	SAINT-QUENTIN-LES-ANGES (Mayenne)	
Agriculteur	Jean-François GAUME	
Type d'exploitation	Grandes cultures + viande bovine	
Type de sol	Limon moyen sableux (A 15 % - L 68 % - S 17 %)	
Précédent cultural	Blé tendre d'hiver	
Couvert végétal	Trèfle d'Alexandrie + radis fourrager + avoine + moutarde	
Travail du sol	Destruction du couvert par un labour de 15 cm Reprise de labour : actisol + vibroculteur	
Date semis	17 mars 2016	
Fertilisation	Aucune	
Désherbage mécanique	Herse étrille x 2	
Reliquat sortie hiver	74 kg N/ha sur 0-90 cm	
Date de récolte	26 juillet 2016	
Dispositif	Microparcelles x 4 blocs	

- Bonnes conditions de semis (sol ressuyé, températures douces, pluie dans les 10 jours suivant le semis).
- Pression adventices modérée : mercuriale annuelle et radis sauvage à floraison, folle avoine et quelques chardons avant la récolte.

Modalités testées

Code modalité	Protéagineux	Plante compagne	Semis plante compagne	Variété plante compagne	Objectifs
	Pois pur		Non associé		TÉMOIN
P + Orge 20	Pois KAYANNE 100 % 90 gr/m ² - 215 kg/ha	Orge	20 % 75 gr/m ² - 30 kg/ha	PEWTER	Tester différentes céréales associées (couverture du sol et sécurisation du rendement)
P + Avoine 20		Avoine	20 % 75 gr/m ² - 30 kg/ha	ALBATROS	

Maladies et ravageurs

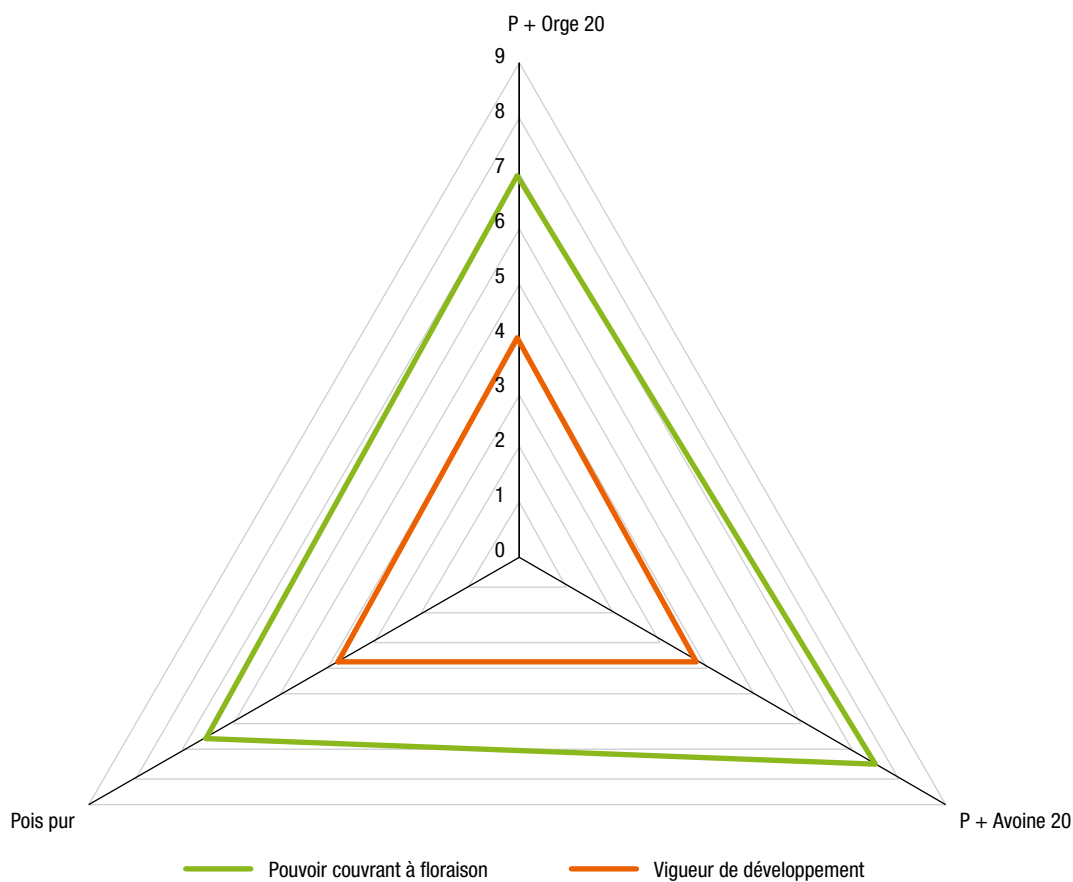
	Ascochytose		Oïdium	
	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte	Nombre de pieds atteints	Surface foliaire atteinte
Avant floraison	-	-	-	-
Après floraison	100 %	50 %	100 %	15 %

La pression maladies a été assez faible sur cette campagne pour le pois de printemps.

Concernant les ravageurs, de nombreuses encoches de sitones ont pu être observées au printemps (feuilles dentelées) mais pas les insectes eux-mêmes.

Aucune différence n'a pu être 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 rapprochées les unes des autres.

Pois protéagineux de printemps cultivé avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016
Vigueur de développement au stade 5 feuilles et pouvoir couvrant à floraison



*Vigueur de 1 = très faible développement à 5 = très fort développement.
 Pouvoir couvrant de 1 = 0 % de couverture du sol à 9 = 100 % de couverture du sol.*

La vigueur de développement au stade 5 feuilles est la même pour toutes les modalités, ce qui signifie que les plantes compagnes n'ont pas pénalisé le pois dans sa phase de levée. À floraison, l'orge, et surtout l'avoine assurent une meilleure couverture du sol que le pois pur.

Pois protéagineux au stade début floraison (30/05/2016)



Pois + Avoine 20

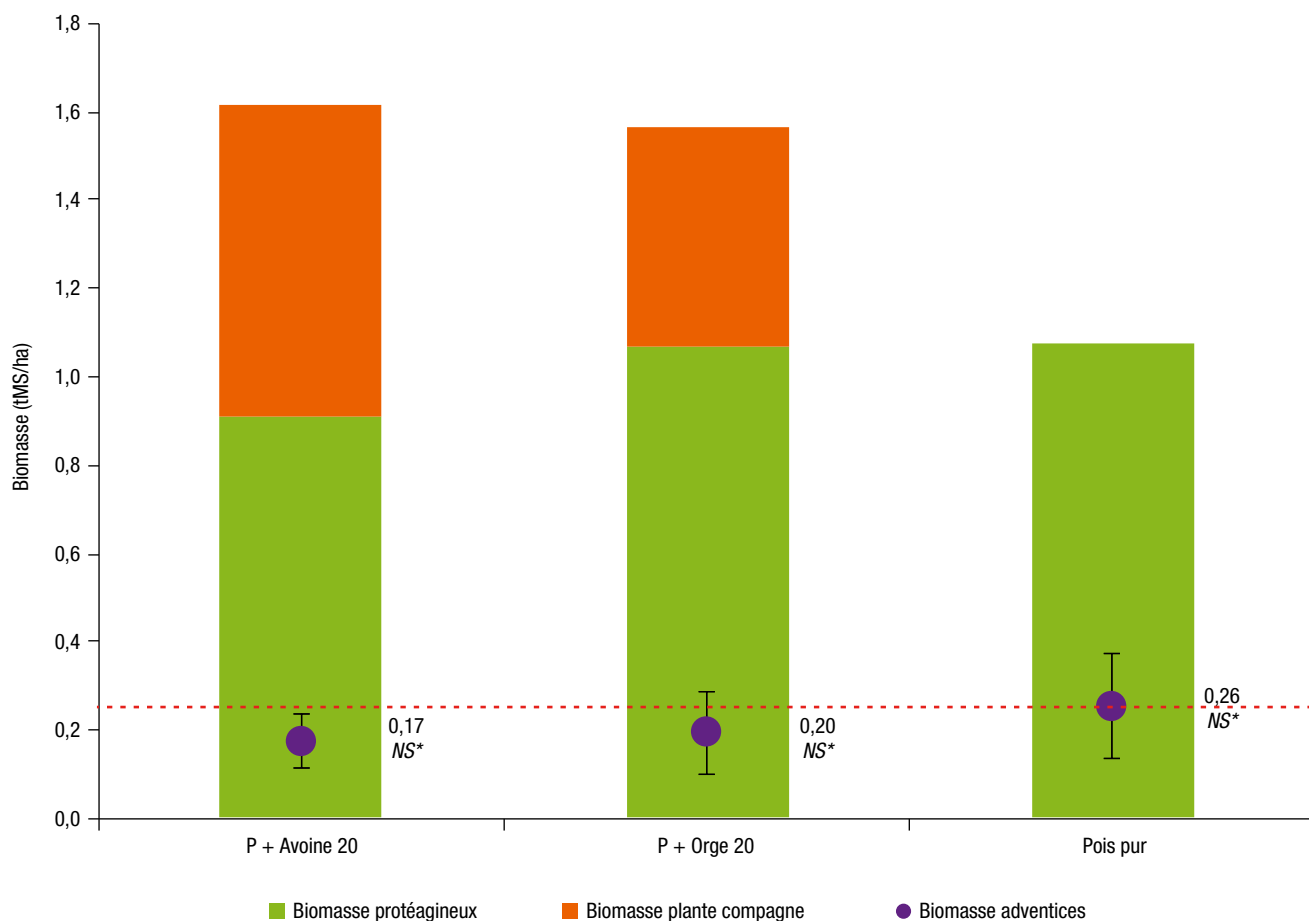


Pois + Orge 20



Pois pur

Pois protéagineux de printemps cultivé avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016 Biomasses aériennes à floraison



* Non significatif, test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

Étant donné un faible salissement sur l'essai, les différences sont peu visibles. Malgré tout, les modalités associées présentent en tendance des biomasses adventices inférieures à la modalité pure. Cela peut s'expliquer par un pouvoir couvrant et un développement de biomasse plus importants que pour le pois pur. L'orge paraît plus intéressante car elle entre moins en compétition avec le pois que l'avoine (même biomasse de pois qu'en pur). L'effet de l'orge sur la maîtrise des adventices est confirmé les essais 2013-2014.

Rendement

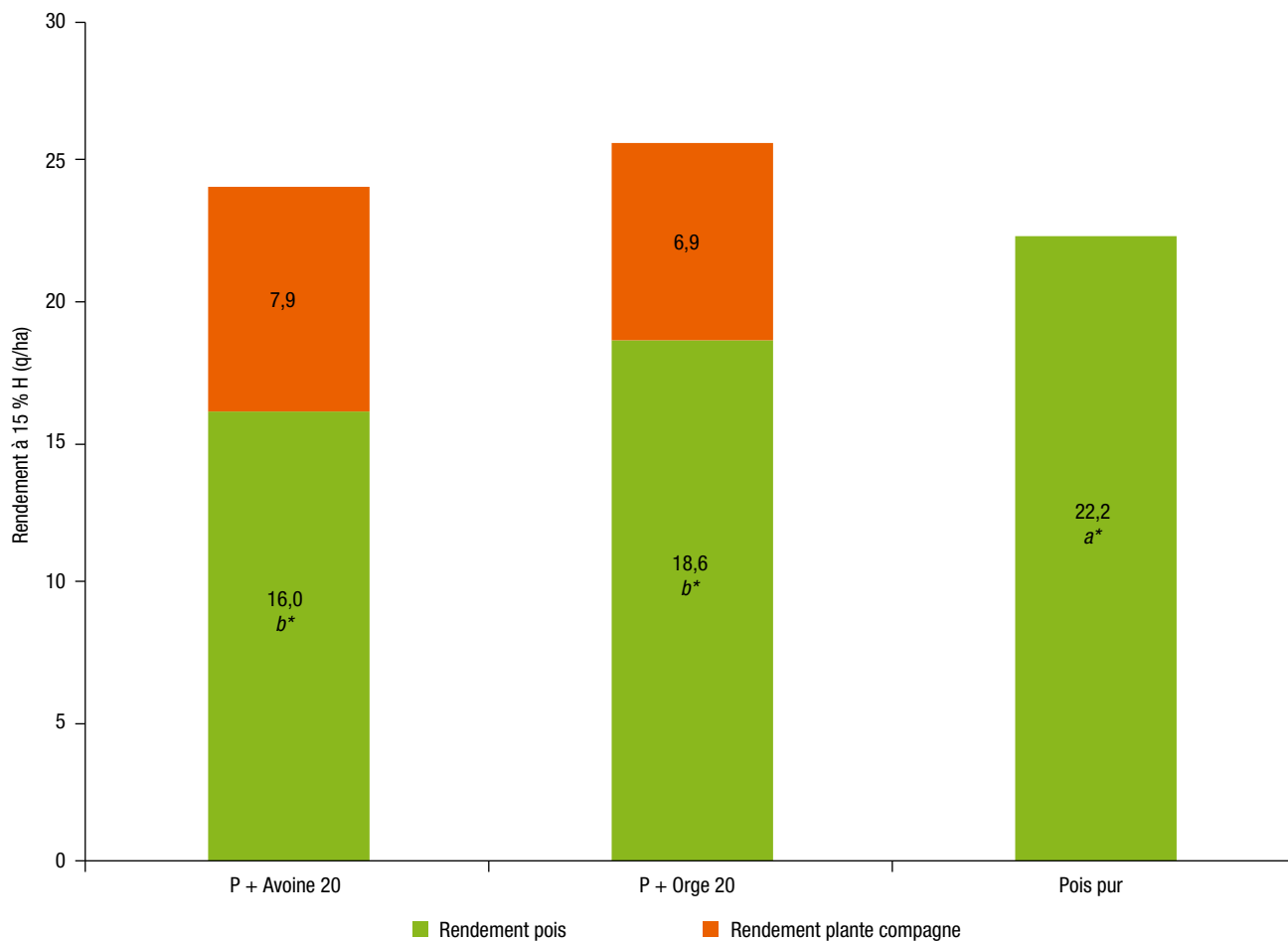
Modalité	% pertes à la levée	Pieds fertiles/m ²	Étages de gousses/plante	Rendement total* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement total**	Rendement pois* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement pois**	Rendement plante compagne* (q/ha)	Classement statistique sur le rendement plante compagne**	% de verse	PMG*	% MAT*
Pois pur	4 %	47	3,0	22,2	NS	22,2	a	-	-	80 % sur la moitié des parcelles - 0 % sur les autres	195	17,3
Pois + Orge 20	17 %	47	2,2	25,5	NS	18,6	b	6,9	NS	0 %	191	16,5
Pois + Avoine 20	15 %	38	2,1	23,9	NS	16,0	b	7,9	NS	0 %	193	16,6
Moyenne Essai	12 %	44	2,4	23,9		18,9					193	16,8
				ETR = 2,1 CV = 9 %			ETR = 1,5 CV = 8 %			ETR = 1,7 CV = 23 %		

* Valeurs standardisées à 15 % d'humidité.

** Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

NS = Non-Significatif.

Pois protéagineux de printemps cultivé avec une plante compagne – Saint-Quentin-les-Anges (53) - 2016
Rendements à 15% d'humidité



* Test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

Le rendement du pois diminue de façon significative lorsqu'il est associé. On observe moins d'étages de gousses avec l'avoine ou l'orge, et également moins de pieds fertiles avec l'avoine, qui semble exercer une plus forte compétition que l'orge. L'association avec une céréale permet cependant de limiter la verse et apporte une production supplémentaire (entre 7 et 8 q/ha).

Ce qu'il faut retenir de l'essai...

Plante compagne cultivée avec le pois de printemps	Rendement en pois	Rendement total	Maitriser les adventices
Orge à 75 grains/m ²	< pois pur	Rendement orge moyen	Effet positif
Avoine à 75 grains/m ²	< pois pur	Rendement avoine moyen	Effet positif

Rédacteur : Céline Bourlet – Relecteurs : François Boissinot, Florence Letailleur et Samuel Graillat.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 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 oléo-protéagineux

SOJA : INTÉRÊTS DE LA CONDUITE AVEC UNE PLANTE COMPAGNE

Objectifs


Le soja est une culture très intéressante pour sa teneur en protéines très élevée, aux alentours de 40 %, et qui peut être intégrée dans l'alimentation animale des élevages ligériens. La précocité des variétés, le besoin en eau et la gestion du salissement sur le rang sont les principaux freins à la production de soja en Pays de la Loire.

Dans le cadre de cet essai, nous souhaitons évaluer la capacité du soja à être cultivé avec une plante compagne. En associant le soja avec une plante compagne, les objectifs visés sont les suivants :

- Maîtriser le salissement sur le rang, sans avoir recours au désherbage mécanique.
- Observer le comportement du soja en association avec une autre plante.



Essai soja associé - Maine-et-Loire

Commune	LA POMMERAYE (Maine-et-Loire)
Agriculteur	GAEC de la Haute Roue
Type de sol	Limon moyen sableux (A 15 % - L 41 % - S 44 %)
Précédent cultural	Maïs ensilage – dérobée RGI + trèfle Incarnat
Travail du sol	Labour + herse rotative x 2
Date de semis	23 mai 2016
Densité de semis	60 grains/m ²
Fertilisation	Aucune
Désherbage	Binage (27/06)
Irrigation	5 passages de 30 mm
Reliquat au semis	164 kg N/ha sur 0-90 cm
Date de récolte	3 octobre 2016
Dispositif	En bandes (40 m x 3 m) sans répétition 



- Variété : SULTANA.
- Écartement de semis à 37,5 cm (semoir monograine).
- Bonnes conditions de semis : sol bien ressuyé, frais dès le 2^e cm de profondeur, bonne préparation du sol (terre fine).
- Températures peu élevées (18°C maximum l'après-midi), temps ensoleillé avec de rares averses.
- Salissement important en chénopode.



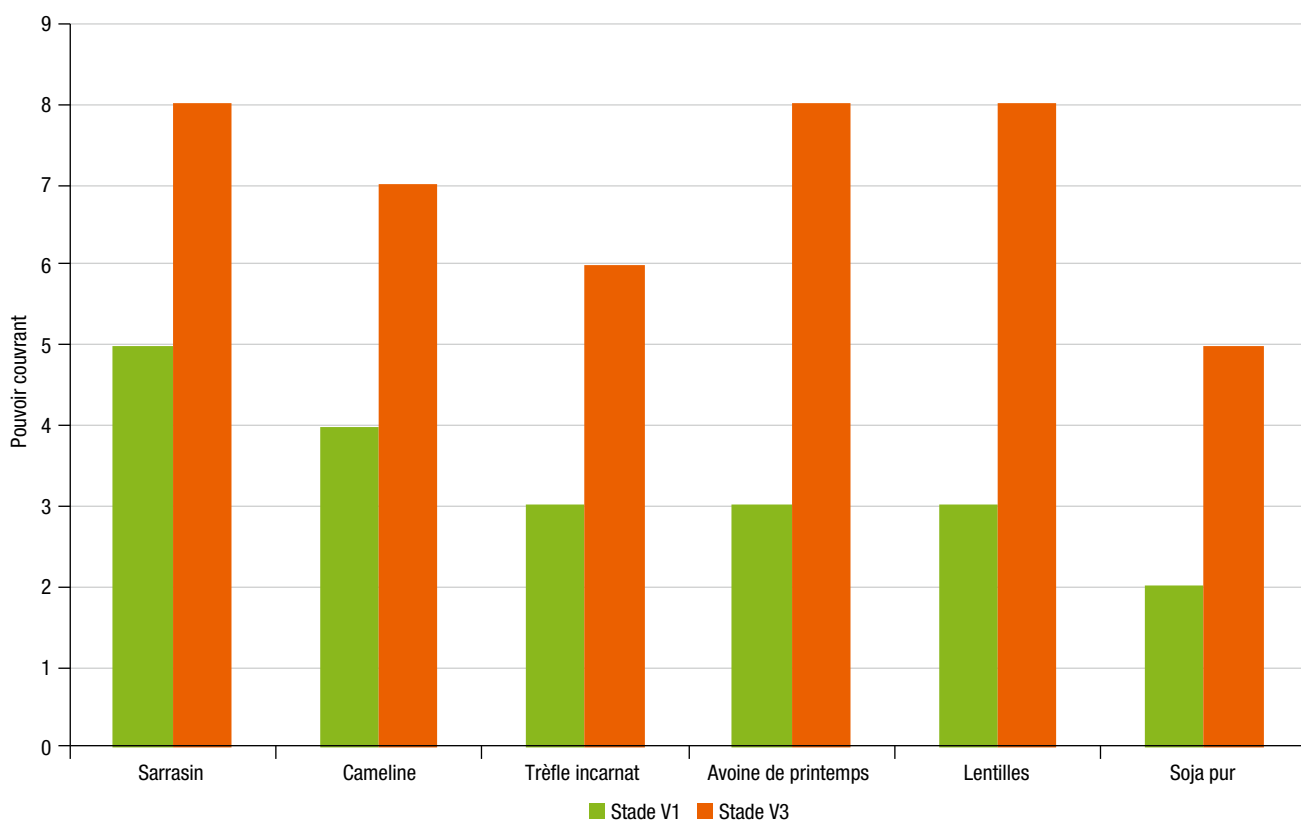
Modalités testées

Modalité	Soja	Plante compagne		
		Pieds / m linéaire	Pieds / m ²	Kg / ha
Soja pur		-	-	-
Soja + Avoine de printemps	60 grains/m ²	14	38	14
Soja + Sarrasin	Soit 22 pieds / m linéaire avec un semis à 37,5 cm d'écartement	9	24	6
Soja + Lentilles		14	37	10
Soja + Trèfle Incarnat		-	-	4
Soja + Cameline		39	100	1,5

Soja : variété SULTANA, semis au semoir monograine

L'idéal serait de semer les plantes compagnes avec le soja en un seul passage, sur le rang de soja. Cette technique nécessite d'adapter un 2^e semoir sur le semoir monograine (par exemple, le microgranulateur qui sert à l'épandage d'engrais en localisé sur le rang). N'étant pas équipés, les plantes compagnes ont été semées le lendemain du semis du soja, avec un semoir à céréales à soc. Afin de semer uniquement sur le rang de soja, certains socs ont été fermés. Aucun passage de herse étrille ou de rouleau n'a été réalisé après le semis.

Essai soja associé - La Pommeraye (49) - 2016 Pouvoir couvrant



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

Soja associé au stade V1 (1^{er} nœud, étalement complet des feuilles unifoliées) – 22/06/2016



Soja + Sarrasin



Soja + Cameline



Soja + Trèfle Incarnat



Soja + Avoine de printemps



Soja + Lentilles



Soja pur

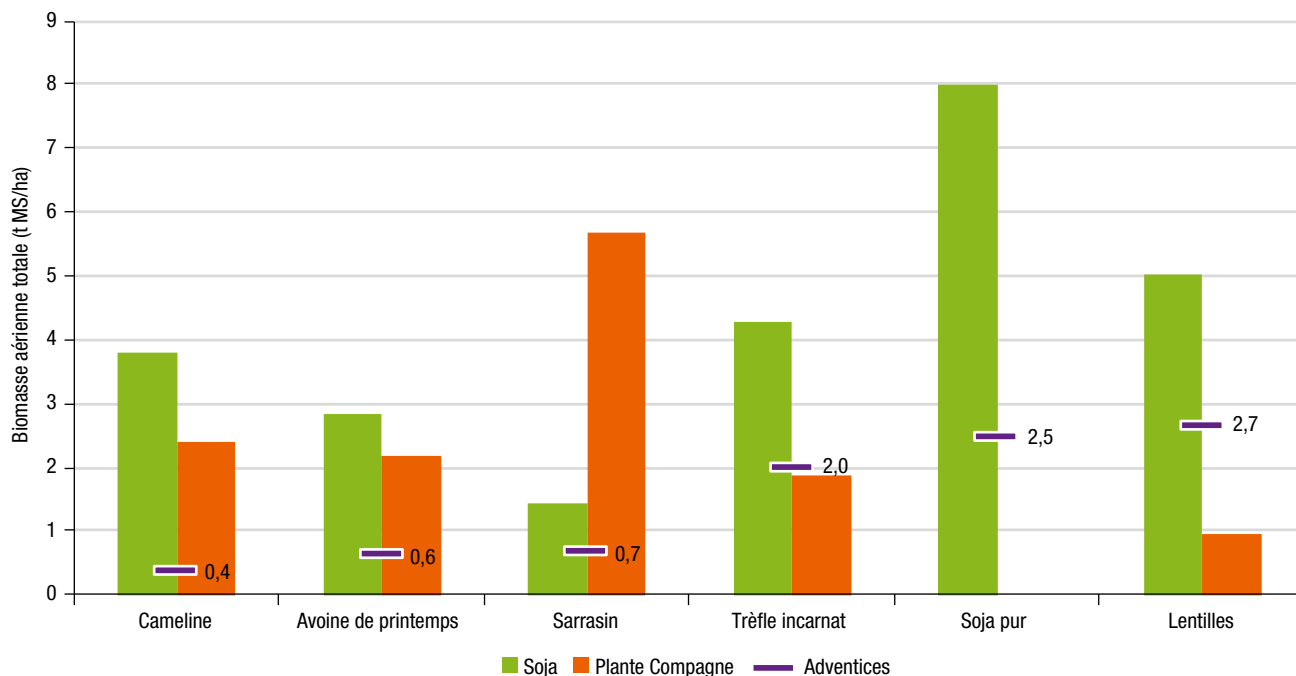
Dès la levée, toutes les plantes compagnes permettent d'assurer une meilleure couverture du sol que le soja cultivé en pur. Le sarrasin et la cameline sont les 2 plantes compagnes les plus couvrantes. Ensuite, le trèfle incarnat, l'avoine de printemps et la lentille assurent une couverture moindre, mais déjà très intéressante.

Soja associé au stade V3 (3^e nœud) – 04/07/2016



Au stade V3 (3^e nœud), toutes les plantes compagnes permettent d'assurer une meilleure couverture du sol que le soja cultivé en pur. Sarrasin, cameline, avoine de printemps et lentilles présentent une couverture du sol très élevée. Le trèfle incarnat est légèrement en retrait.

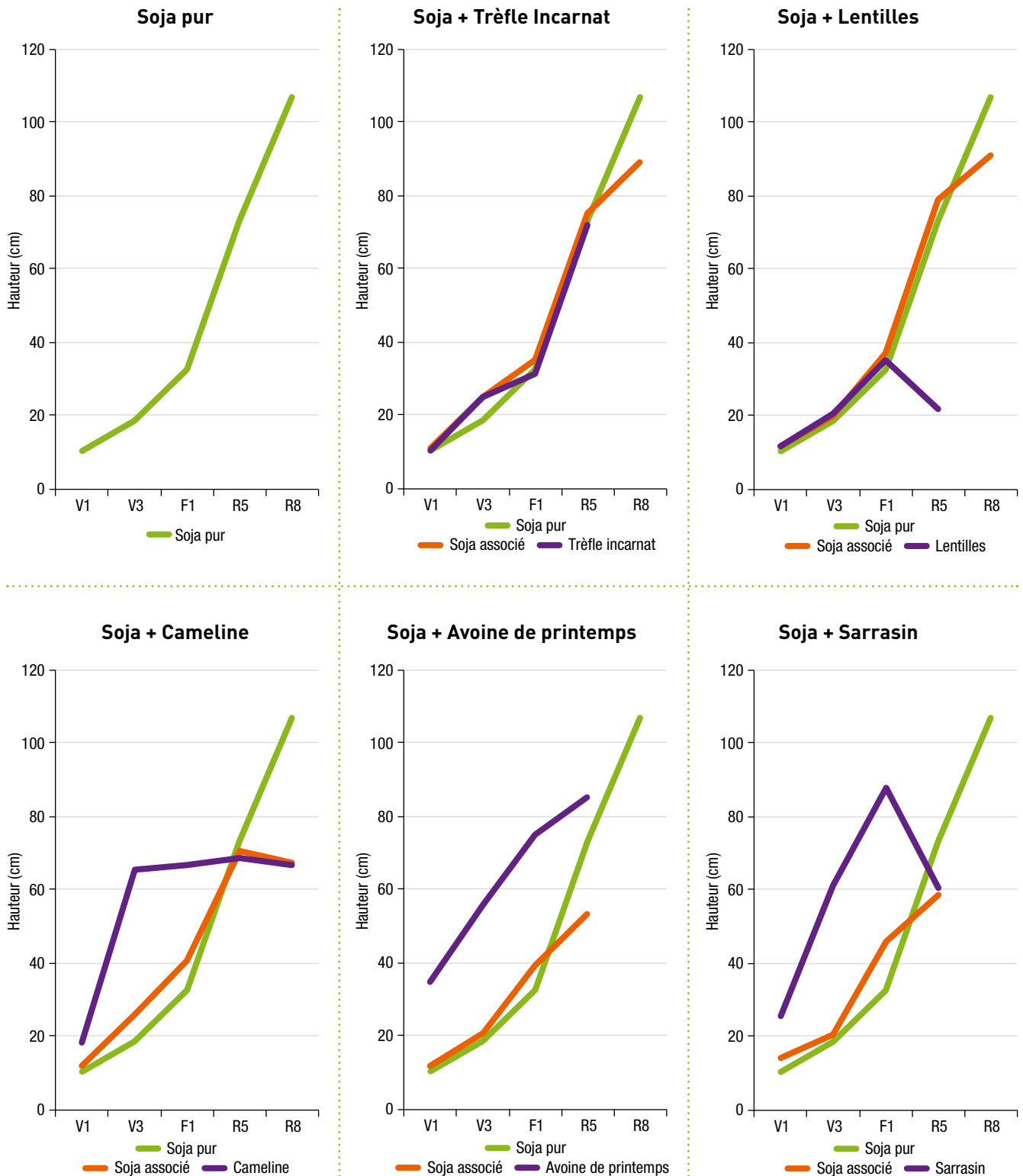
Essai soja associé - La Pommeraye (49) - 2016 Biomasse aérienne (stade début remplissage des gousses)



3 plantes compagnes ont permis d'améliorer de manière significative la maîtrise des adventices (chénopode principalement), en comparaison du soja cultivé en pur. La cameline, l'avoine de printemps et le sarrasin présentent une biomasse 4 à 5 fois moins élevée que le soja pur. Leur bonne couverture du sol, ainsi que leur fort développement (biomasse élevée), leur confèrent une bonne capacité à maîtriser les adventices en culture de soja. Cependant, elles semblent avoir pénalisé le développement du soja.

Le trèfle incarnat et la lentille, malgré une meilleure couverture du sol que le soja pur, n'ont pas permis d'améliorer la maîtrise des adventices. De la famille des légumineuses, elles semblent moins compétitives vis-à-vis des adventices que les autres plantes compagnes testées sur cet essai.

Essai soja associé - La Pommeraye (49) - 2016 Hauteurs



Cultivé avec le trèfle incarnat ou la lentille, le soja n'est pas pénalisé dans son développement. Sa hauteur est similaire au soja pur, excepté en fin de cycle à maturité. Le trèfle incarnat suit la hauteur du soja, tandis que la lentille est étouffée sous le soja.

Cultivé avec la cameline, le soja n'est pas pénalisé jusqu'au stade R5. Au contraire, sa hauteur semble plus élevée que celle du soja pur. À maturité, la différence de hauteur est importante et le soja associé est pénalisé (- 40 cm).

Cultivé avec l'avoine de printemps et le sarrasin, le soja n'est pas pénalisé jusqu'à floraison. Après floraison, la plante compagne devient très pénalisante, du fait d'un fort décalage de hauteur (+ 40 cm environ). Elle pénalise très fortement le soja dans son développement. Après le stade R5, la verse complète des plantes compagnes compromet toute chance de récolte.

Soja associé, 1 mois avant récolte



Soja pur



Soja + Lentilles



Soja + Trèfle Incarnat



Soja + Cameline



Soja + Avoine de printemps



Soja + Sarrasin



Soja pur, avec désherbage manuel

Association	Hauteur d'insertion de la 1 ^{re} gousse (cm)	Verse	Pieds/ m ²	Gousses/plante	Gousses/ étage	% Impuretés	Rendement soja** (q/ha)	% Impuretés	PMG**	% MAT**
Soja pur avec désherbage manuel	10	15 %	40	26	2,2	5 %	41,7	-	183	37,2
Soja pur	13	0 %	29	24	2,2	33 %	27,5	-	184	36,6
Soja + Lentilles	14	0 %	26	25	2,5	33 %	27,4	Lentilles complètement grillées sous le soja	186	37,6
Soja + Trèfle incarnat	15	0 %	35	22	2,4	37 %	22,5	Disparition du trèfle sous le soja	180	36,8
Soja + Cameline	12	0 %	27	15	1,8	48 % (dont environ 50 % de cameline)	20,5	Cameline à maturité, pas de grenaison au sol avant récolte	184	36,1
Soja + Avoine de printemps*	-	100 %	-	-	-	-	0,0	Avoine complètement versée et en décomposition, disparition du soja	-	-
Soja + Sarrasin*	-	100 %	-	-	-	-	0,0	Sarrasin complètement versée et encore en fleurs, disparition du soja	-	-
Moyenne Essai	13	-	31	23	2,2	-	19,9	-	184	36,9

* Modalités non récoltées en raison de la verse.

** Valeurs standardisées à 14 % d'humidité.

Le désherbage manuel du soja a permis d'augmenter le rendement du soja de 14 q/ha. Le soja désherbé manuellement obtient un rendement de 41,7 q/ha contre 27,5 q/ha sans désherbage manuel. Ce résultat nous rappelle l'importance de la gestion du salissement sur le rang.

Hormis la lentille, toutes les plantes compagnes ont pénalisé le rendement du soja. La cameline a diminué de 7 q/ha le rendement du soja. Le rendement de la cameline n'a pas été mesuré mais est estimé à environ 10 q/ha. Ce rendement complémentaire permet de compenser la perte de rendement en soja.

L'avoine de printemps (décalage de maturité) et le sarrasin ont occasionné la verse du mélange, une concurrence très élevée du soja et ont compromis définitivement la récolte du soja. Aucune récolte n'a pu être réalisée.

Ce qu'il faut retenir de l'essai...

La maîtrise du salissement du soja sur le rang est très difficile. C'est pourquoi un désherbage manuel de la parcelle agriculteur a été nécessaire. De ce fait, la conduite du soja avec une plante compagne devient un enjeu prioritaire.

La cameline ressort comme la plante compagne la plus intéressante à utiliser avec le soja. Elle permet une très bonne maîtrise des adventices. Son cycle est très bien adapté à celui du soja puisqu'elle arrive à maturité en même temps et peut ainsi être récoltée. Testée à une densité de semis de 40 pieds/m linéaire (soit 1,5 kg/ha), elle reste cependant encore trop pénalisante pour la culture du soja (- 7 q/ha). Le semis de la cameline à une densité plus faible devrait permettre d'attendre notre objectif : maîtriser le salissement sur le rang de soja, sans pénaliser le rendement du soja.

Le sarrasin et l'avoine de printemps présente un grand intérêt pour la couverture du sol et la maîtrise du salissement sur le rang. Cependant, leur concurrence sur le soja est aujourd'hui trop élevée. Un travail sur les densités de semis doit être réalisé.

Le trèfle incarnat et la lentille sont 2 plantes compagnes qui présentent une bonne couverture du sol en début de cycle, mais qui semble aujourd'hui peu satisfaisante sur la maîtrise du salissement.

Rédacteur : François Boissinot – Relecteur : Virginie Riou.

Pour de plus amples renseignements, contactez votre interlocuteur :

François Boissinot - 02 41 18 60 34 - 06 08 87 96 09 - francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Programme financé par :



En partenariat avec :



Résultats diffusés par :



Contacts

Équipe grandes cultures biologiques



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

François.boissinot@pl.chambagri.fr



44

Gilles LE GUELLAUT

Chargé de mission en agriculture biologique

Chambre d'agriculture de la Loire-Atlantique

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



49

Virginie RIOU

Conseillère agronomie

Chambre d'agriculture de Maine-et-Loire

Département Agronomie-Machinisme
14 avenue Jean Joxé – CS 80646

49006 ANGERS Cedex 1

02 41 96 75 49 - 06 26 64 30 96

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



53

Agathe LEMOINE

Conseillère en agronomie productions végétales

Chambre d'agriculture de la Mayenne

Parc technopole - Rue Albert Einstein-Changeé
BP 36135 - 53061 LAVAL Cedex 9

02 43 67 38 68 - 06 31 27 82 14

agathe.lemoine@mayenne.chambagri.fr



72

Florence LETAILLEUR

Chargée de mission en 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

Robin GUILHOU

Chargé de mission grandes cultures et agriculture biologique

Chambre d'agriculture de la Vendée

21 boulevard Réaumur
85013 LA ROCHE-SUR-YON Cedex

02 51 36 82 22 - 06 07 74 92 22

robin.guilhou@pl.chambagri.fr

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



Nous remercions les financeurs de ce programme de recherche :

