

Cultiver du blé associé à une plante compagne : avec la féverole des effets positifs sur la teneur en protéine

Mars 2019

Dans l'optique d'améliorer l'efficacité de la fertilisation azotée du blé pouvant se traduire en particulier par une meilleure teneur en protéines, des expérimentations sur l'association d'une légumineuse non récoltée à un blé ont été conduites à partir de 2015 par les Chambres de la région Centre-Val de Loire et la FDGEDA du Cher.



Pourquoi associer une légumineuse à une céréale ?

Des travaux antérieurs conduits dans un programme national de 2009 à 2011^(*) font état de résultats mitigés de ce type d'association. Ils mettent en évidence un gain sur la teneur en protéines sans perte de rendement dans seulement un quart des cas. Les plantes compagnes testées, pois d'hiver et de printemps ainsi que la vesce commune, étaient semées en même temps que le blé.

A l'instar de l'association de légumineuses gélives avec du colza et des effets positifs aujourd'hui largement documentés en particulier avec la féverole, il était intéressant de regarder de

nouveau cette pratique en intégrant cette légumineuse, d'en tester d'autres et de mesurer les adaptations d'itinéraire technique éventuelles à apporter (allongement du temps de présence de la plante compagne par un semis anticipé ou par une destruction tardive).

Des travaux récents ont démontré que l'apport d'une plante compagne ne consiste pas simplement en la fourniture d'azote via la décomposition de ses résidus. Elle modifie aussi l'exploration du sol par les racines améliorant ainsi l'efficacité globale de l'azote sans que les mécanismes soient encore bien expliqués.

^(*) CASDAR « Concilier productivité et services écologiques par des associations céréale-légumineuses multi-services en agriculture biologique et conventionnelle. Innovations Agronomiques n°30 (2013). Perspectives Agricoles n° 391 (2012)

Comparer les réponses à l'azote d'un blé seul et d'un blé associé à la féverole

Dans toutes les situations une courbe de réponse à l'azote est réalisée sur le blé associé et sur le blé seul. Celles-ci permettent de déterminer a posteriori :

- les doses d'azote optimales techniquement et économiquement avec une hypothèse de prix de blé de 150 €/t et d'azote à 0,8 €/u ;
- les rendements et la teneur en protéines permis à ces doses

- le bilan économique prenant en compte les écarts de dose d'azote et de rendement obtenus par rapport à un blé seul.

Dans tous les essais les plantes compagnes sont détruites par le gel ou par le désherbage du blé en sortie d'hiver.

15 comparaisons conduites depuis 2015

De 2015 à 2017, des premiers essais ont permis d'évaluer différentes légumineuses (féverole, vesce, pois protéagineux, gesse, lupin et leurs associations) et commencer à tester l'effet de la durée de présence de la plante compagne : semis anticipé de la légumineuse comparé à un semis associé au blé.

Ces premières expériences ont permis de dégager une plante intéressante : la féverole et de confirmer l'absence d'effet positif des autres légumineuses testées à l'exception de la gesse (cf graphique ci-contre).

Depuis deux ans, nous avons recherché à consolider ces résultats et à approfondir l'effet de la durée de présence de la féverole dans la culture du blé.

En 2017, trois essais ont été conduits en région Centre-Val de Loire et quatre en 2018 sur blé tendre essentiellement (un essai sur blé dur et un autre sur blé améliorant) comparant blé cultivé seul et blé associé à de la féverole avec des durées de présence variables.

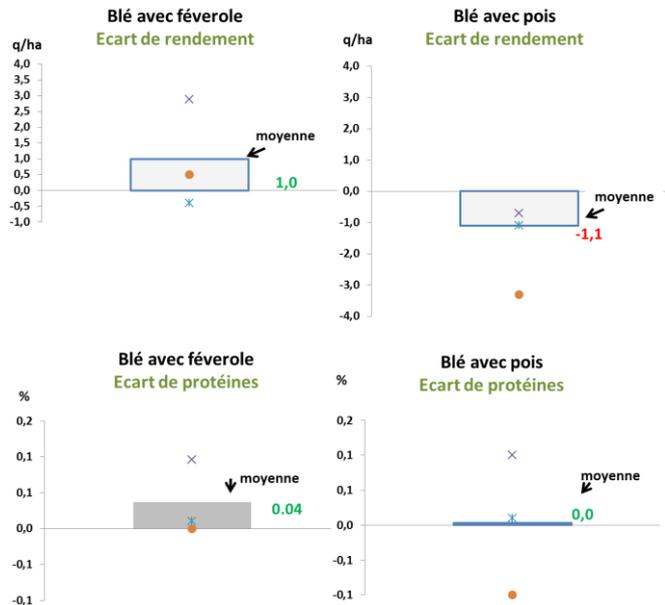
Au total, nous disposons de 6 situations où la féverole est semée en même temps que le blé ou légèrement plus tôt (10 jours) et détruite au plus tard en sortie d'hiver (février-mars). Et 9 situations de compagnonnage plus long : soit par un semis anticipé, soit par une destruction au printemps (avril).

La destruction est réalisée par le désherbage du blé ou par une synergie de maladies et de gel.

Ces essais ont été conduits essentiellement en sol de limon battant à argileux (un essai en sol argilo-calcaire superficiel) sur des précédents variés en particulier par rapport à la fourniture d'azote allant du pois d'hiver au maïs ensilage.

Comparaison entre féverole et pois protéagineux

3 essais CA 37 2015-2017



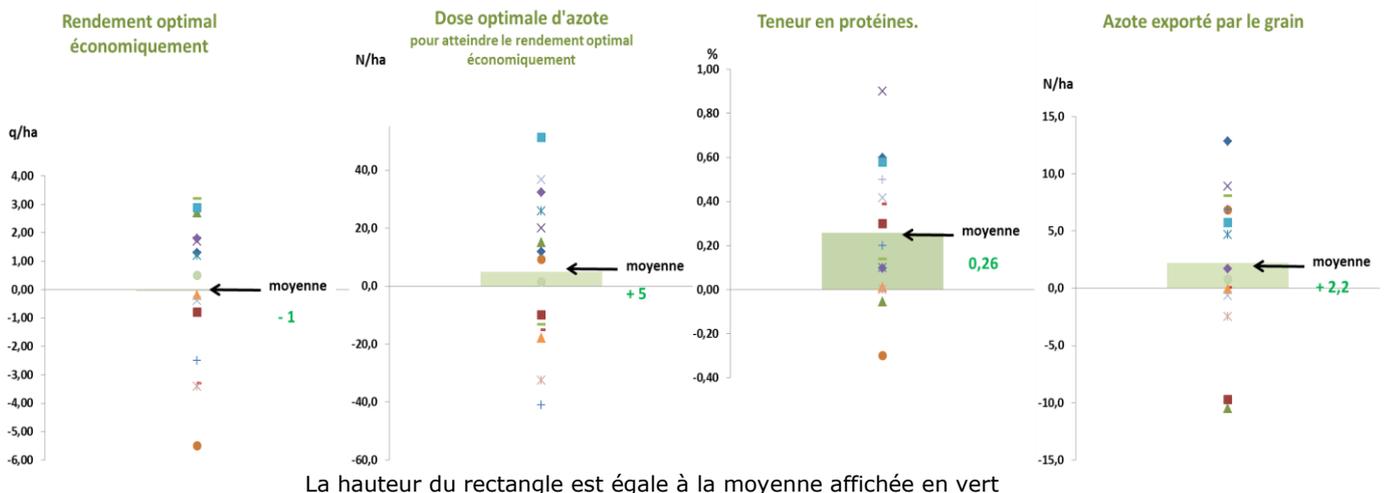
Avec la féverole un taux de protéine amélioré de 0,3 point

Effet de la féverole associée à du blé – 15 situations 2015-2018

CA région Centre-Val de Loire et FDGEDA du Cher

Ecart par rapport au blé seul à la dose optimale d'azote calculée à posteriori pour le rendement

Légende : Chaque point représente une situation.



Toutes situations confondues, le résultat des 15 comparaisons entre un blé seul et un blé associé à une féverole en plante compagne temporaire se traduit par **un effet positif et très significatif sur la teneur en protéines.**

Celui-ci est amélioré en moyenne de 0,26 point.

Cet effet est obtenu avec une dose d'azote optimale pour le rendement identique que pour un blé cultivé seul (écart de 5 unités/ha).

A cette dose, le rendement optimal économiquement est lui aussi identique.

Par contre, **une meilleure absorption d'azote est observée.** Ceci est vrai dans au moins 2/3 des cas.

Ces résultats confortent les premiers résultats obtenus l'année dernière sur 6 situations qui montraient que l'effet principal de l'association était l'amélioration de la teneur en protéines. Effet statistiquement significatif. Par contre, un plus grand échantillon d'essais ne permet toujours pas de dégager d'effet positif sur le rendement.

Effet de la durée de l'association

Faut-il chercher à allonger la durée de végétation de la plante compagne par un semis anticipé de la féverole par rapport au blé et/ou retarder la date de sa destruction ?

Pour répondre à cette question, 3 modalités combinant date de semis et date de destruction de la féverole ont été testées :

- Association « courte » : semis associé du blé et de la féverole – destruction en sortie d'hiver (février-mars)
- Association allongée au printemps : semis associé du blé et de la féverole – destruction au printemps (avril-mai)
- Semis anticipé à l'automne : semis anticipé de la féverole – destruction en sortie d'hiver (février-mars)

Le blé a été semé majoritairement mi-octobre (du 7 octobre au 7 novembre).

En semis anticipé, la féverole est implantée entre 3 et 6 semaines avant le blé.

Le peuplement moyen de féverole en toutes situations se situe autour de 20 plantes/m² (extrêmes de 10 à 41).

Effet de la durée de présence de la féverole

Ecart au blé seul sur le rendement économique, la dose d'azote optimale à posteriori, la teneur en protéines à la dose optimale et l'azote exporté par le grain :

Durée de l'association	Nombre de situations	Rendement économique optimal q/ha	Test stat.	Dose d'azote unités/ha	Test stat.
Courte	6	- 0,5	NS	+ 9,5	NS
Allongée printemps	3	+ 2,1	HS	+ 6,3	NS
Semis anticipé automne	5	+ 0,3	NS	- 2,2	NS
Toutes situations	14*	- 0,1	NS	+ 4,6	NS

Durée de l'association	Nombre de situations	Teneur en protéines %	Test stat.	Azote exporté par les grains unités/ha	Test stat.
Courte	6	+ 0,4	HS	+ 3,3	S
Allongée printemps	3	+ 0,2	S	+ 4,2	NS
Semis anticipé automne	5	+ 0,1	NS	+ 2,0	NS
Toutes situations	14 ¹	+ 0,3	HS	+ 3,1	S

Test stat :

NS = non significatif. Pas de différence entre les modalités blé avec féverole et blé seul

S = significatif. La probabilité que les modalités soient égales est faible, inférieure à 0,05.

HS = Hautement significatif. La probabilité que les modalités soient égales est très faible, inférieure à 0,01.

¹ Des 15 situations testées, une seule combinaison semis anticipé de la féverole et destruction tardive ce qui ne permet pas de la mettre en comparaison avec les autres.

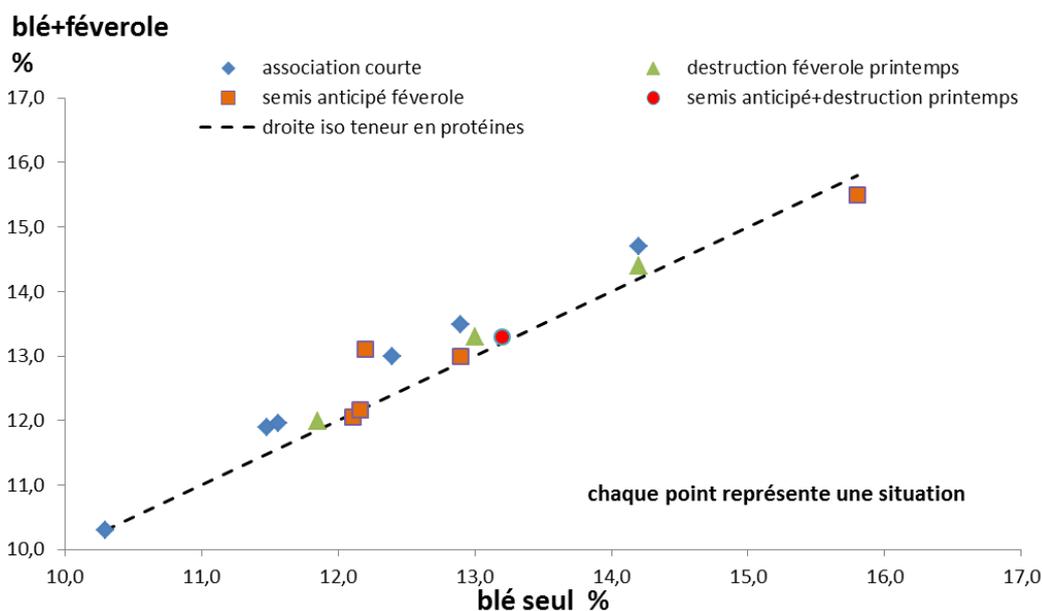
L'association « courte », la plus pratique sur le plan de la culture du blé puisqu'elle n'engage pas de semis séparé et permet de gérer la destruction par un rattrapage précoce en sortie d'hiver, montre **un effet très bénéfique sur la teneur en protéines avec une augmentation de 0,4 point**. C'est dans ce cas que l'amélioration est la plus significative.

Elle est obtenue avec une dose d'azote non significativement différente d'une culture de blé seul bien qu'un peu plus élevée (presque 10 unités/ha). On ne note pas d'effet sur le rendement. Ce qui pourrait laisser penser à une absorption tardive d'azote (après épiaison).

L'allongement de la durée de présence de la féverole au printemps engendre une meilleure valorisation de l'azote par rapport à un blé solo qui se traduit **non seulement par un effet significatif sur la teneur en protéine (+ 0,2 point) mais aussi sur le rendement (+ 2 quintaux/ha)**. Ce résultat est toutefois obtenu sur un plus petit nombre de situations.

Elle corrobore les très nombreuses expérimentations sur cultures associées entre céréales et protéagineux conduites jusqu'à la récolte à graine qui concluent à une amélioration de la teneur en protéines de la céréale. Cet effet s'expliquant par une plus grande fixation d'azote par la légumineuse en situation associée du fait de l'épuisement de la ressource azotée par la céréale et probablement aussi par une meilleure exploration du sol.

Comparaison des teneurs en protéines entre blé cultivé seul et blé associé à la féverole



La majorité des situations se situe au-dessus de la bissectrice illustrant l'effet positif.

Au vu de ces résultats, **un semis anticipé de la féverole ne paraît pas justifié**. Dans cette configuration, une croissance significative de la féverole est recherchée non plus au printemps mais à l'automne. La croissance de la féverole à l'automne est dépendante d'abord de sa date de levée et nécessite, en effet, une nette ré-humectation du sol pour lever, ce qui n'a pas toujours le cas en particulier à l'automne 2016. La différence de résultat avec l'association « courte » laisserait entendre une moins bonne valorisation de l'azote durant la fin montaison du blé.

Les mécanismes en jeu sont mal connus.

Conduite de l'association

Le semis de blé associé est réalisable par un semis à la volée de la féverole puis enterrage lors du semis du blé. La profondeur de semis sera celle du blé (2-3 cm).

Pour le désherbage de l'association les produits ne contenant pas de diflufenicanil (DFF) sont sélectifs de la féverole. En particulier TROOPER, DEFI, PROWL 400. FOSBURI ou CODIX provoquent des blanchiments qui s'estompent en sortie d'hiver.

En sortie d'hiver les rattrapages avec des herbicides de type « sulfonylurées » permettent de détruire la féverole. Plus tard de nombreuses spécialités à base d'hormones sont également très efficaces.

En conclusion, ces associations permettent d'apporter une plus-value sur la teneur en protéines qui est un critère de commercialisation soumise à réfaction et d'introduire une légumineuse dans le système. Toutefois, il faudra veiller à gérer la présence de la féverole afin de ne pas multiplier cette culture et les risques pathogènes si des protéagineux purs sont cultivés à graine (risque botrytis).

Ces résultats seront consolidés en 2019 par une dernière année d'essais.

Essais financés dans le cadre du projet CAP Filière grandes cultures et du PRDAR

Contacts

Chambre d'agriculture Cher

MAGERE MAUD
☎ 02 48 23 04 00
m.magere@cher.chambagri.fr

FDGEDA du Cher

LENAIN BASTIEN
☎ 02 48 23 46 00
fdgeda-lenain@orange.fr

Chambre d'agriculture Eure-et-Loir

HUET PATRICIA
☎ 02 37 24 45 61
p.huet@eure-et-loir.chambagri.fr

Chambre d'agriculture Indre

PIOLLAT VICTORIA
☎ 02 54 61 61 00
victoria.piollat@indre.chambagri.fr

Chambre d'agriculture Indre-et-Loire

CHEVALIER BRUNO
☎ 02 47 48 37 37
bruno.chevalier@cda37.fr

Chambre d'agriculture Loir-et-Cher

FREDERIC CADOUX
☎ 02 54 55 20 00
frederic.cadoux@loir-et-cher.chambagri.fr

Chambre d'agriculture Loiret

DUFER ROMAIN
☎ 02 38 30 94 06
romain.dufer@loiret.chambagri.fr

Document réalisé par les Chambres
d'agriculture de la région Centre dans le cadre
du Programme Régional de Développement
Agricole et Rural 2014-2020,

