

# CULTIVER DU BLÉ ASSOCIÉ À UNE PLANTE COMPAGNE :

la féverole a un léger effet positif sur la 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, la FDGEDA du Cher, SCA AgroPithiviers, l'UCATA et le CETA de Champagne Berrichonne.



## POURQUOI ASSOCIER UNE LÉGUMINEUSE ?

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. Une piste d'explication est l'acidification de la rhizosphère (sol au contact des racines) par les légumineuses qui permet une meilleure absorption du phosphore (Hinsinger, 2017).

(\*) 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 à postériori :

- 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 de 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).

Sur trois années, nous avons cherché à consolider ces résultats et à approfondir l'effet de la durée de présence de la féverole dans la culture du blé.

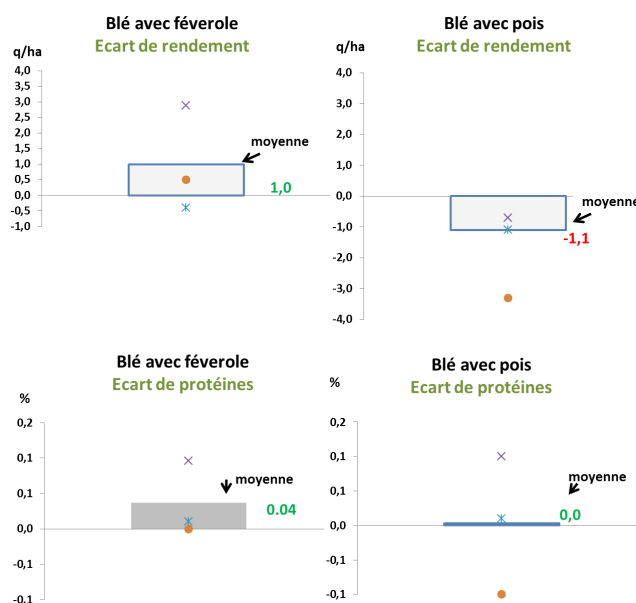
En 2017, trois essais sont conduits en région Centre-Val de Loire et quatre en 2018 sur blé tendre essentiellement (un essai sur blé dur et un autre sur blé améliorant) comparant blé cultivé seul et blé associé à de la féverole avec des durées de présence variables. En 2019, trois situations sont suivies avec le même dispositif.

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 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 de pois d'hiver à maïs ensilage.

### Comparaison entre féverole et pois protéagineux 3 essais CA 37 2015-2017

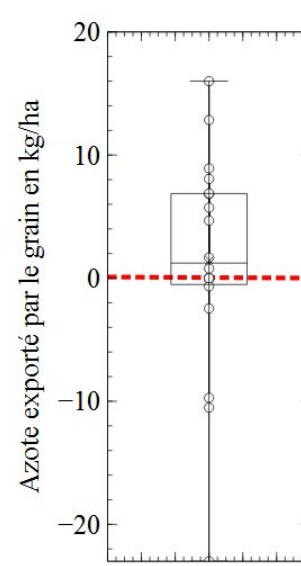
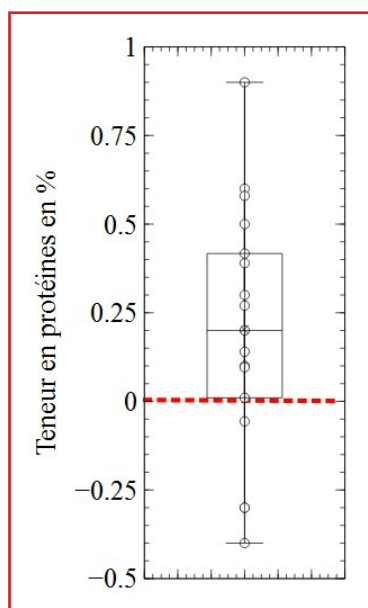
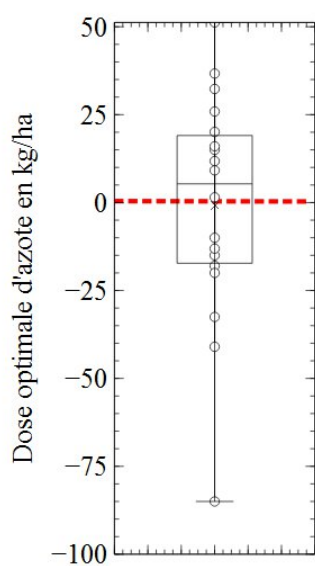
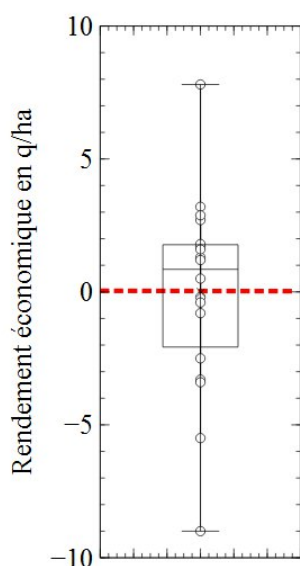


## AVEC LA FÉVEROLE UN TAUX DE PROTÉINES AMÉLIORÉ DE 0.2 POINT

### Effet de la féverole associée à du blé – 18 situations 2015-2019 CA région Centre-Val de Loire, FDGEDA du Cher, UCATA et CETACB

#### Ecarts par rapport au blé seul à la dose optimale d'azote

Calculée à postériori pour le meilleur rendement économique (blé à 150 €/T et azote à 0,8 €/kg)



Toutes situations confondues, le résultat des 18 comparaisons entre un blé seul et un blé associé à une féverole en plante compagne temporaire se traduit par **un effet positif et significatif (p=0.01) sur la teneur en protéines.**

**Celle-ci est améliorée en moyenne de 0.20 point. Elle est supérieure ou égale de 0.20 point dans 50% des situations.**

Cet effet est obtenu avec une dose d'azote optimale pour le rendement identique à celle d'un blé cultivé seul (écart moyen de 0,8 u/ha).

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

**Néanmoins l'absorption d'azote par le grain n'est pas significativement différente.**

## ABSENCE D'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 :

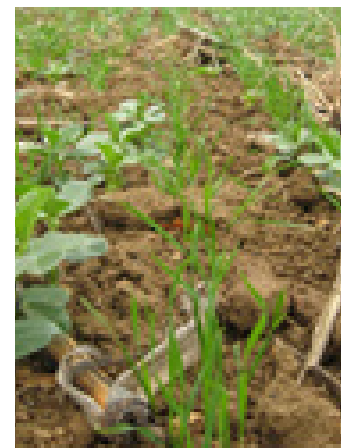
- Association « courte » : semis associé du blé et de la féverole – destruction en sortie d'hiver (février-mars)
- Association allongée au printemps : semis associé du blé et de la féverole – destruction au printemps (avril-mai)

- 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/m<sup>2</sup> (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	NB DE SITUATIONS	RENDEMENT ÉCONOMIQUE OPTIMAL Q/HA	TEST STAT.	DOSE D'AZOTE U/HA	TEST STAT.
COURTE	7	- 0.2	NS	+ 5.3	NS
ALLONGÉE PRINTEMPS	5	+ 1.0	NS	-10.0	NS
SEMIS ANTICIPÉ AUTOMNE	5	+ 0.3	NS	-2.2	NS
TOUTES SITUATIONS	17	0.0	NS	-0.8	NS

DURÉE DE L'ASSOCIATION	NB DE SITUATIONS	TENEUR EN PROTÉINES %	TEST STAT.	AZOTE EXPORTÉ PAR LES GRAINS U/HA	MARGE BRUTE SYSTÈME (€/HA)
COURTE	7	+ 0.3	HS	+ 2.8	NS
ALLONGÉE PRINTEMPS	5	- 0.1	NS	+ 1.1	NS
SEMIS ANTICIPÉ AUTOMNE	5	+ 0.1	NS	+ 2.0	NS
TOUTES SITUATIONS	17	+ 0.2	S	+ 1.4	NS

S = test significatif

NS = test non significatif

HS = test hautement significatif

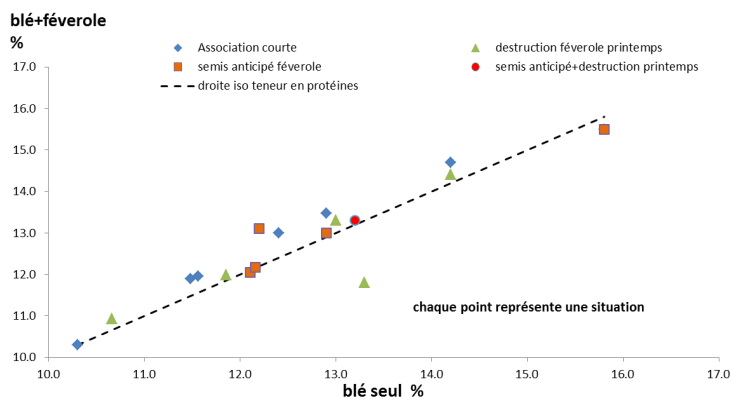
**L'association « courte »** (la plus pratique puisqu'elle n'engage pas de semis séparé et permet de gérer la destruction par un rattrapage précoce en sortie d'hiver), montre **un effet très bénéfique sur la teneur en protéines avec une augmentation de 0.3 point**. C'est dans le seul cas où l'amélioration est significative.

Elle est obtenue avec une dose d'azote non significativement différente d'une culture de blé seul. 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 comme un semis anticipé de la féverole n'apporte rien !**

Les mécanismes en jeu sont mal connus. A ce jour, il semble que l'acidification de la rhizosphère par la légumineuse contribue à une meilleure mobilisation du phosphore du sol par le blé. Cet élément participant à un meilleur enracinement en synergie avec l'effet « drainant » de la féverole peut contribuer à améliorer l'absorption d'azote. Ce gain s'exprime significativement sur la teneur en protéines (plus de 0,2%) dans 50 % des situations.

**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

Une seule situation montre un effet favorable au blé seul (sous la droite d'iso teneur en protéines). Il s'agit d'un blé de luzerne avec un fort reliquat sortie hiver de 132 unités.



Illustration de la complémentarité féveroles/blé.  
Source : P.Hinsinger.

## 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 DFF sont sélectifs de la féverole : en particulier Trooper, Défi, 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. Toutefois cela peut engendrer une perte de rendement en mauvaises conditions. Plus tard de nombreuses spécialités à base d'hormones sont également très efficaces et à privilégier.



### EN CONCLUSION

Ces associations permettent d'apporter une légère plus-value sur la teneur en protéines qui est un critère de commercialisation soumis à réfaction. Elles permettent 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 pur sont cultivés à graine (risque botrytis et anthracnose). Comme aucun effet sur le rendement n'est observé, aucun gain économique n'est enregistré lorsque des coûts d'implantation et de semences sont pris en compte. Reste un effet drainant dans les limons hydromorphes...



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