

Essai association blé -féverole 2023

Objectifs de l'essai

Dans un but d'optimisation des systèmes agricoles, la diversification des cultures s'impose comme une solution pertinente qui permet d'améliorer la résilience des écosystèmes agraires tout en préservant, voire en améliorant, la productivité.

L'essai présenté ici s'inscrit dans cette perspective de diversification, visant non seulement à augmenter la biodiversité intra-parcellaire mais également à explorer les avantages potentiels en matière de rendement, de qualité et de gestion durable des sols. En associant le blé à la féverole, nous espérons capitaliser sur la complémentarité des deux espèces pour maximiser la production tout en réduisant les besoins en intrants, notamment les entrées exogènes d'azote, et en améliorant la qualité du grain.

Les objectifs spécifiques de cet essai sont :

1. Évaluer les performances agronomiques du blé associé à la féverole, comparativement à une culture de blé en pur.
2. Mesurer l'impact de cette association sur le rendement global et la qualité du grain, notamment en termes de teneur en protéines.
3. Suivre la dynamique de croissance des deux cultures en association, en analysant des indicateurs tels que la hauteur des plantes, pour comprendre les interactions entre elles.
4. Contribuer à une meilleure compréhension des avantages et des défis potentiels de la culture associée de céréales et de légumineuses.

Description de l'essai

Lieu d'essai : Moiry chez Alexis Tissot

Dispositif : bandes avec 3 répétitions par modalité

Précédent : soja

Travail du sol : labour

Déchaumage, semis semoir combiné

Semis : 30.10.2022

Fertilisation : lisier 30 m3 - ~40UN

Désherbages : 4 passages de herse-étrille

Suivis : peuplement, données de croissance, reliquats azote.

Analyses : rendement, protéines, rendements économiques, marges brutes.



Plan de l'essai :

Résultats d'essais Proconseil



Tableau 1 - Plan de l'essai



Densités :

Tableau 2 - Tableau de densité des modalités testées

Modalités	Espèces	Densité de semis (Kg/ha)	Densité de semis gr/m ²	Densité de semis (% de la densité en pur)
Blé + Féverole	Blé	140	330	70%
	Féverole	100	16	50%
Blé	Blé	200	475	100%

Dynamique de Croissance et Concurrence Interspécifique:

L'une des préoccupations majeures lors de l'association de cultures est la possibilité d'une concurrence entre les espèces pour des ressources communes, telles que la lumière, l'eau et les nutriments. Une telle concurrence pourrait se traduire par une suppression de la croissance de l'une ou l'autre des cultures, ce qui affecterait négativement les rendements.

Dans notre essai, nous avons minutieusement suivi la hauteur des blés et des féveroles à différents stades de croissance pour évaluer la présence ou l'absence de cette concurrence. Voir Figure 1.



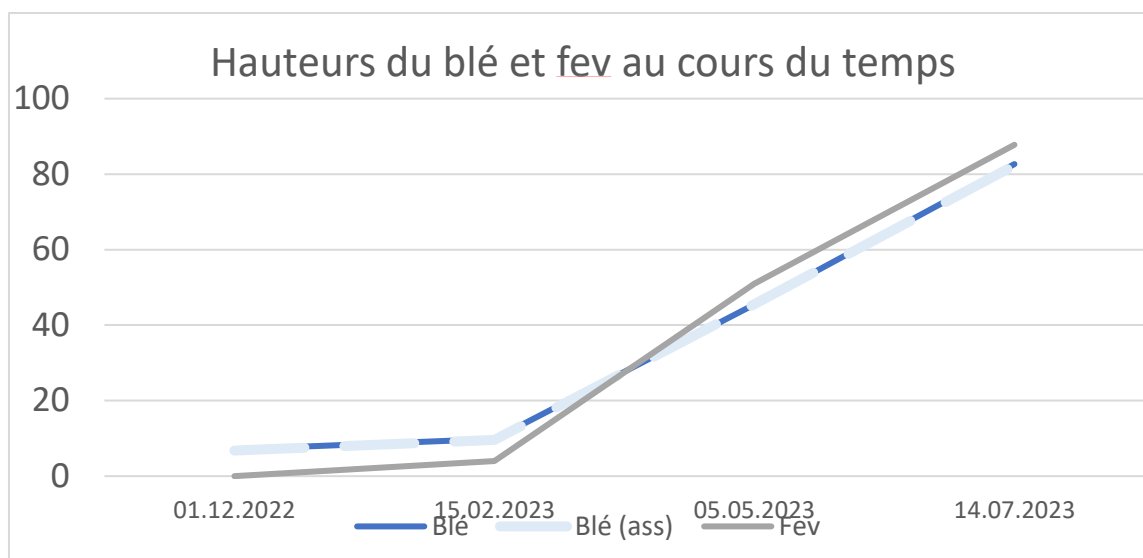


Figure 1 - Courbe de croissance du blé associé, de la féverole associée et du blé seul au cours du temps.

Le graphique présentant la hauteur du blé en fonction du temps montre que les courbes de croissance du blé, qu'il soit en culture pure ou en association avec la féverole, se confondent. Cette similitude dans la trajectoire de croissance indique que la présence de la féverole n'a pas entravé la croissance normale du blé.

De manière similaire, la courbe de croissance de la féverole présente une progression linéaire typique, indiquant que la féverole n'est pas concurrencée par le blé.

Ces observations suggèrent une absence notable de concurrence interspécifique entre le blé et la féverole. Plusieurs facteurs peuvent contribuer à cette coexistence harmonieuse :

1. Différenciation verticale : Les deux espèces peuvent avoir optimisé leur croissance de manière à occuper des strates différentes, minimisant ainsi la compétition pour la lumière.
2. Exploitation différente des ressources : Le blé et la féverole peuvent explorer et extraire des ressources de différentes profondeurs ou horizons du sol.
3. Bénéfices mutuels potentiels : Il est possible que la féverole, en fixant l'azote atmosphérique, ait bénéficié au blé par une amélioration de la disponibilité en azote.

Cela peut se comprendre en observant les systèmes racinaires des deux espèces qui se complètent en exploitant des horizons différents (Figure 2 et Figure 3). D'un côté, nous avons le blé avec son système racinaire fasciculé ou fibreux, qui forme une toile dense près de la surface du sol. De l'autre, la féverole présente un système racinaire pivotant, qui lui permet de puiser des ressources en eau et en nutriments à des profondeurs plus importantes. De plus, la féverole développe des nodosités sur ses racines grâce à la symbiose avec des bactéries fixatrices d'azote (points noirs sur la Figure 3), ce qui lui permet une certaine autonomie en azote et d'enrichir le sol en azote, bénéficiant également au blé associé.

L'absence de concurrence observée suggère que l'association blé-féverole peut offrir une opportunité agronomique viable, avec des avantages potentiels pour la santé du sol, la gestion des ravageurs et des maladies, et la biodiversité.



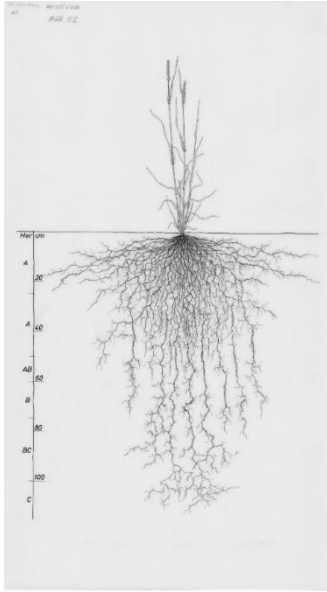


Figure 2 - Représentation graphique du système racinaire du blé (Source : Wageningen drawing roots systems)

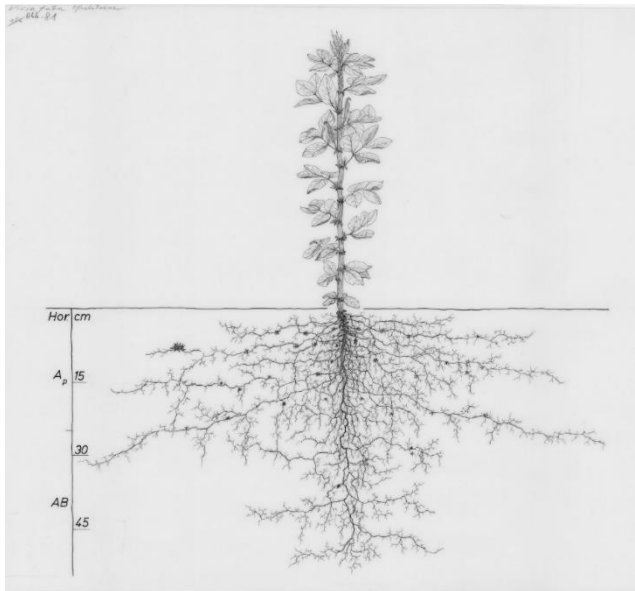


Figure 3 - Représentation graphique du système racinaire de la féverole (Source : Wageningen drawing roots systems)



Rendements et qualité du grain

L'évaluation des rendements est essentielle pour appréhender la viabilité agronomique d'une association de cultures. Pour le blé cependant, il est primordial de compléter cette mesure par une analyse de la teneur en protéine afin de bien cerner sa performance globale.

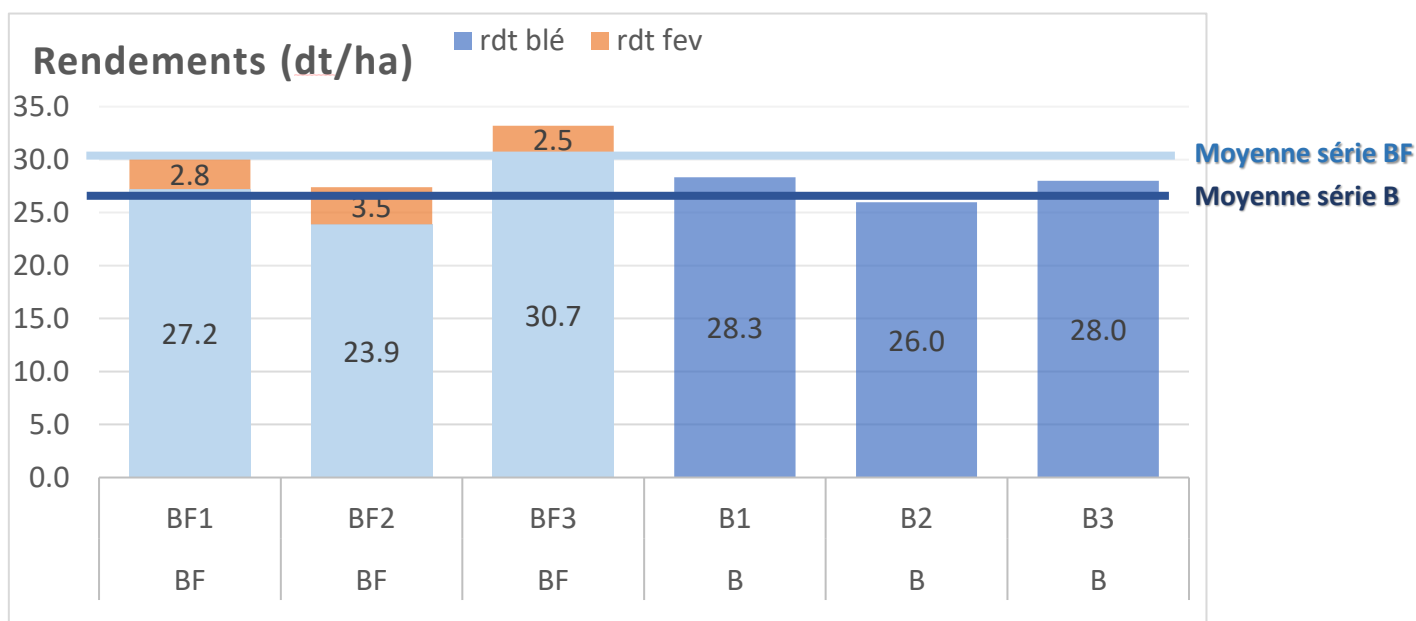


Figure 4 - Comparaison par répétition des rendements

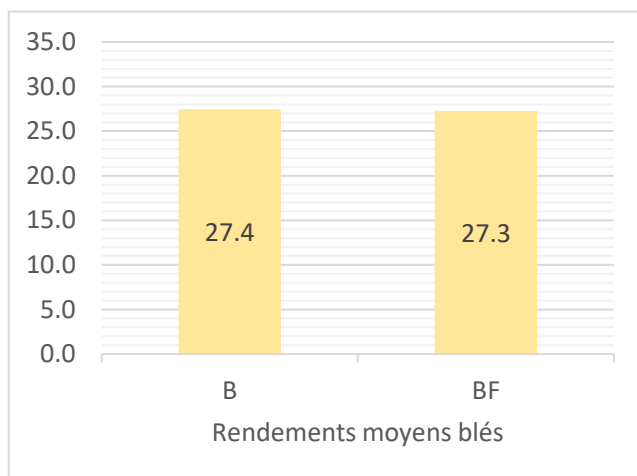


Figure 5 - Comparaison des rendements moyens des modalités du blé

Ces graphiques montrent plusieurs résultats pertinents :

- 1. Faible rendement de la féverole :** Bien que le rendement de la féverole soit faible, ce qui s'explique par des conditions climatiques défavorables pendant la fin du cycle de croissance de la féverole ; En effet, une période exceptionnellement chaude et sèche a provoqué l'avortement des gousses de féveroles ; Ces dernières étaient visiblement noires et sèches. Cependant, il est important de noter que des plantes de féverole étaient bien établies, suggérant que, dans des conditions plus favorables, les rendements pourraient être plus élevés.
- 2. Rendements stables du blé :** Que le blé soit cultivé seul ou en association avec la féverole, les rendements sont pratiquement identiques. Cela confirme les observations de la section précédente sur l'absence de concurrence interspécifique, indiquant que la présence de la

féverole n'a pas nui au blé. Voire lui a profité car le rendement était équivalent pour une densité de semis plus faible. Ce dernier point devra cependant être clarifié par de nouveaux essais.

- Rendement cumulé de l'association :** Lorsqu'on additionne les rendements du blé et de la féverole en association, on obtient un rendement cumulé légèrement supérieur à celui du blé seul. Cela suggère que, malgré les conditions climatiques défavorables, l'association peut offrir un avantage en termes de rendement total.

En conclusion, bien que les conditions météorologiques aient affecté négativement le rendement de la féverole, l'essai démontre que l'association blé-féverole peut être prometteuse, notamment en termes de rendement cumulé et de résilience face aux aléas climatiques.

Teneur en Protéine

La qualité du grain de blé ne se limite pas seulement à son rendement. La teneur en protéine est un indicateur crucial qui influence la valeur du grain sur le marché ainsi que ses utilisations potentielles, notamment en terme de panification.

Contexte local :

Il est important de souligner que, dans le canton de Vaud, nous avons observé cette année des taux de protéines dans les blés particulièrement bas. La limite de 10% de protéine est critique, car en deçà de ce seuil, le blé est déclassé en tant que blé fourrager, impactant ainsi sa valeur sur le marché.

Résultats de la Teneur en Protéine :

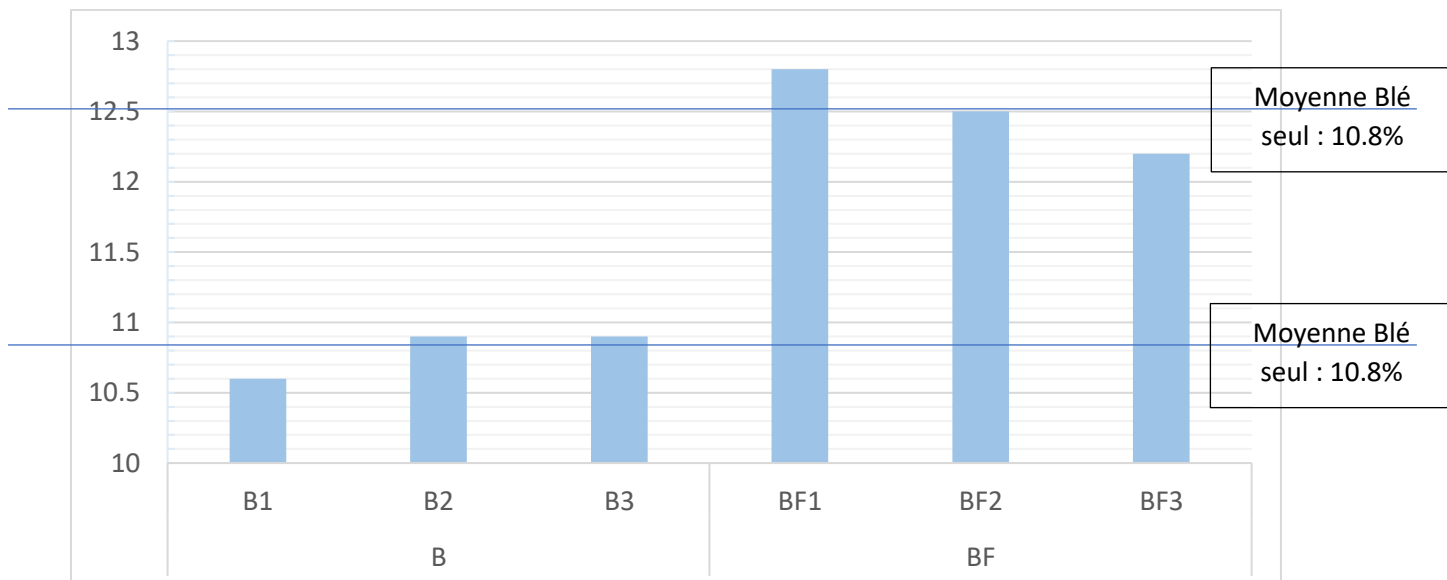


Figure 6 - Teneurs en protéine par modalité et par répétition

Une observation immédiate révèle que le blé cultivé en association avec la féverole présente une teneur en protéine supérieure de 2.1% par rapport au blé cultivé seul. Cet écart est notable.



et, dans le contexte de cette année, cette différence est d'autant plus significative. Elle suggère que la présence de la féverole a un impact bénéfique sur la qualité protéique du blé, évitant potentiellement le déclasserement du blé en fourrager.

Les raisons potentielles pour cette augmentation peuvent inclure une meilleure disponibilité des nutriments dans le sol, une interaction bénéfique entre les racines des deux cultures, ou peut-être même une modification du microclimat du sol dû à l'association. Des études complémentaires pourraient aider à préciser les mécanismes à l'œuvre.

La Figure 5 montre la répartition des valeurs de teneur en protéine pour chaque répétition et donne une vision plus détaillée de la variabilité de cet indicateur au sein de chaque modalité.

En résumé, associer le blé à la féverole semble offrir un avantage qualitatif majeur, particulièrement dans le contexte du canton de Vaud. Cette augmentation de la teneur en protéine du blé renforce l'intérêt agronomique de cette association, en plus des avantages potentiels en termes de rendement et de biodiversité.

Comparaison des Marges Brutes

L'analyse économique est tout aussi fondamentale que l'analyse agronomique. En fin de compte, pour qu'une pratique soit durable, elle doit non seulement être bénéfique pour l'environnement et la qualité du produit, mais aussi rentable pour l'agriculteur.

Tableau 3 - Tableau de comparaison des marges brutes de l'essai

Modalité	Point Protéine	Rendement (dt/ha)	Rendement économique (CHF/ha)	MB comparable (CHF/ha)
Blé + féverole	12.7	27,3	5149	2584
Blé	10.6	27,4	4934	2369

La différence est nette : on observe une plus-value de 215 CHF/ha pour le blé associé par rapport au blé seul. Cette différence est principalement expliquée par deux éléments majeurs :

1. **La diminution du coût des semences de blé dans l'association** : - 60 kg/ha par rapport au blé seul.
2. **Une augmentation de la teneur en protéines du blé associé**, ce qui permet d'obtenir un meilleur prix à la vente grâce à une meilleure qualité du grain.

Même si le coût de production de la féverole a été négligé en raison de rendements décevants qui compensent les coûts des semences et du triage, on constate tout de même une marge brute plus élevée pour l'association.

Il est à noter que la marge brute tient compte de tous les coûts de production, incluant le coût des semences, le temps de travail, l'utilisation des machines, du carburant et tous les autres frais associés.



En prenant en compte le contexte économique de l'agriculture, ces résultats montrent clairement que l'association blé-féverole n'offre pas seulement des avantages agronomiques, mais également un bénéfice économique tangible pour l'agriculteur.

Conclusion :

Au terme de cet essai associant blé et féverole, plusieurs observations majeures se démarquent :

- **Synergie blé-féverole** : Aucune concurrence observée, même dans des conditions climatiques difficiles.
- **Impact climatique** : Féverole affectée par la sécheresse, mais peuplement toujours présent.
- **Rendement & Qualité** : Points protéines et marge brute supérieurs pour le blé associé.
- **Perspectives** : Ajustement des proportions du mélange pour des bénéfices optimisés.
- **Diversification agronomique** : Présente des avantages économiques et environnementaux tangibles.

En somme, l'association blé-féverole offre des avantages agronomiques marqués, malgré les défis climatiques, et suggère des voies d'optimisation pour l'avenir.

Perspectives :

Dans la continuité de ces résultats encourageants, notre travail se tournera vers des essais avec différentes densités de féverole. De plus, nous explorerons d'autres bénéfices agronomiques potentiels de cette association, tels que :

- La maîtrise des adventices grâce à une couverture végétale plus dense.
- La potentialité de restitution d'azote par la féverole bénéficiant aux cultures suivantes.

L'ambition est de mieux comprendre et d'exploiter pleinement les synergies entre le blé et la féverole pour une agriculture plus résiliente et durable.

