

RAPPORT D'ESSAI

Saison 2024 - 2025

Lieu	Vuarrens
Date de mise en place	Automne 2023 et automne 2024
Conseillers	Charline Gillabert et Jérémy Sillanoli
Thématique (mots-clés)	Diminution de la fumure azotée des cultures conduites sous couvert à durée indéterminée de légumineuses

OBJECTIF DE L'ESSAI

L'essai vise à planter une céréale d'automne dans un couvert à durée indéterminée. Ce couvert a pour but de réduire les besoins en fertilisation azotée de la culture, naturellement peu exigeante, tout en assurant une couverture continue du sol.

Cette pratique doit permettre d'améliorer la rétention en eau, d'accroître la portance et de stimuler l'activité biologique du sol. Par ailleurs, la biomasse produite par le couvert pourra être valorisée sous forme de fourrage par le bétail d'une exploitation voisine.

CADRE DE MISE EN PLACE

1) CHOIX DE LA PARCELLE ET ITINÉRAIRE TECHNIQUE

Les coordonnées suivantes représentent l'emplacement de la parcelle pour les années 2024 et 2025 : 46.683830, 6.657722

Traditionnellement, lorsqu'une céréale d'automne est plantée dans un couvert à durée indéterminée, la fertilisation azotée appliquée reste identique à celle d'une culture conduite de manière classique. En d'autres termes, la céréale reçoit la dose d'azote recommandée selon les pratiques standards, sans réduction spécifique liée à la présence du couvert.

2) DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

L'essai vise à évaluer la faisabilité de cultures de céréales d'automne implantées en semis direct dans un couvert permanent de légumineuses, tout en mesurant l'impact d'une réduction de la fertilisation azotée sur le développement et le rendement des cultures. Il est bon de rappeler les normes de fumure officielles en Suisse : 110 kg N / ha pour l'orge d'automne et 100 kg N / ha pour l'épeautre.

Campagne 2024 – Épeautre dans couvert permanent

Le précédent cultural est un colza associé sur l'ensemble de la parcelle, accompagné de plantes compagnes gélives et non gélives telles que le lotier, le trèfle violet et le trèfle blanc.

Après la récolte du colza, le couvert est conservé vivant jusqu'au semis direct de l'épeautre (variété *Ostro*) à une densité de 245 kg/ha. Pour limiter la repousse du colza, un traitement au glyphosate (530 g/ha) est appliqué à l'automne. Deux modalités de fertilisation sont comparées :

- Modalité 1 : 50 unités d'azote/ha (dose pleine)
- Modalité 2 : 25 unités d'azote/ha (dose réduite de 50 %)

Campagne 2025 – Orge d'automne dans couvert permanent

Le précédent cultural est de l'épeautre, sur une parcelle intégralement couverte d'un mélange permanent de lotier, trèfle violet et trèfle blanc.

Avant le semis, un traitement localisé au glyphosate a été réalisé en septembre à l'aide du robot Ara (Ecorobotix) pour cibler les rumex et ronds de chardons, suivi d'une application générale de 770 g MA/ha début octobre afin de réguler le couvert et impacter le brome déjà bien développé (22% de la dose normale basée à 3500 g/ha). La culture d'orge d'automne (variété *Feeris*, KWS) est semée en semis direct dans la couverture encore vivante, à une densité de 160 kg/ha (soit environ 375 grains/m²). L'objectif est de maintenir la couverture du sol le plus longtemps possible, sans durée limitée, tout en assurant la priorité à la culture principale. Selon la vigueur du couvert et la densité de l'orge, il est possible que la céréale étouffe partiellement le trèfle en fin de cycle ; si ce dernier persiste, il sera conservé pour la culture suivante. Deux modalités de fertilisation sont également testées :

- Modalité 1 : 90 unités d'azote/ha (dose pleine)
- Modalité 2 : 45 unités d'azote/ha (50 % de la dose)

Des herbicides de printemps (Ally SX et glyphosate, appliqués à dose réduite, respectivement 3 g/ha et 530 g/ha ou 770 g/ha) peuvent être utilisés afin de réguler le couvert de légumineuses et de maintenir un bon équilibre entre le couvert végétal et la culture. Par ailleurs, trois autres herbicides (Hoestar, Arlit et Avacco) sont employés à dose normale pour lutter contre les dicotylédones et les graminées, en tant qu'herbicides à proprement parler.

3) PROCÉDÉS TESTÉS (PREMIERS RÉSULTATS)

Modalités	Procédé	Description (total 2,49 ha)
1	Dose pleine 100% azote	1 ha
2	50% azote	1,49 ha

MISE EN VALEUR DE L'ESSAI MODULATION D'AZOTE

Les observations, la récolte et les pesées ont été menées par l'agriculteur. Les cultures d'épeautre et d'orge ont toutes deux été conduites en système Extensio.

1) RESULTATS DE LA PREMIERE ANNEE

Au cours de la première année d'essai, aucune différence marquée n'a été observée entre les deux modalités de fertilisation, à savoir 50 unités d'azote/ha et 25 unités d'azote/ha.

Au début du mois de juin, une forte attaque de rouille jaune s'est déclarée sur la parcelle d'épeautre, touchant l'ensemble de la culture sans distinction entre modalités. Cette maladie, favorisée par des conditions climatiques humides et la sensibilité de la variété Ostro, a considérablement impacté le potentiel de rendement.



À la fin juin, le sous-couvert restait bien implanté, avec une présence dominante de lotier, tandis que les trèfles violet et blanc demeuraient plus discrets. Après la récolte de l'épeautre, effectuée le 25 juillet 2024, environ 80 % de la surface présentait une couverture végétale dense, 10 % une couverture moyenne, et 10 % peu ou pas de couvert.

Les résultats de la récolte globale de la parcelle sont les suivants :

- Poids brut : 3 287,6 kg/ha
- Humidité : 14,2 %
- Poids à l'hectolitre : 38 kg
- Charge : 6,9 %
- Temps de chute : 318 s
- Poids net payable : 3 060 kg/ha

Les bennes fauchées et pesées séparément montrent une légère différence entre modalités :

- 25 unités N/ha : 3 351 kg/ha (poids net)
- 50 unités N/ha : 2 979 kg/ha (poids net)

Cette différence s'expliquerait par une attaque de rouille plus marquée sur la modalité à 50 unités, où la vigueur végétative accrue a pu favoriser la propagation du pathogène.

Malgré cette forte pression de rouille et un itinéraire technique extensif, le rendement moyen de 3 060 kg/ha reste honorable, comparé à une référence classique estimée à 4 500 kg/ha pour un apport de 100 unités d'azote/ha.

2) RESULTATS DE LA DEUXIEME ANNEE

Le semis de l'orge d'automne a été effectué le 6 octobre 2024, dans des conditions moyennes à bonnes, entre deux épisodes pluvieux. L'implantation s'est globalement bien déroulée, bien que l'humidité du sol ait varié selon les zones de la parcelle.

Des comptages de peuplement ont été réalisés à différentes périodes au cours de la campagne. Le premier comptage, effectué mi-novembre, montre une densité de plantes nettement plus faible dans les zones dépourvues de sous-couvert, avec environ deux fois moins de pieds que dans les zones où la couverture de légumineuses est bien présente. Ces résultats (présentés dans un graphique) mettent en évidence l'effet favorable du couvert permanent sur la réussite de l'implantation et la régularité du peuplement.

Un second comptage, réalisé mi-mai, confirme cette tendance : dans la modalité à 50 % de la dose d'azote, le nombre de plantes reste stable par rapport à l'automne, traduisant une bonne tenue de la culture dans le temps. En revanche, dans la modalité à 100 % d'azote, une forte variabilité intra-parcellaire est observée, avec des zones plus clairsemées au sein même de la modalité.

Concernant la fertilité du sol, plusieurs analyses Nmin ont été effectuées à la sortie de l'hiver, au mois d'avril, puis après la récolte. Les premiers résultats montrent une quantité d'azote minéral disponible particulièrement élevée en sortie d'hiver, suggérant une forte activité biologique du sol et une restitution importante d'azote par le couvert.

Tableau 1 : Résultats de la récolte d'orge 2025 par variante

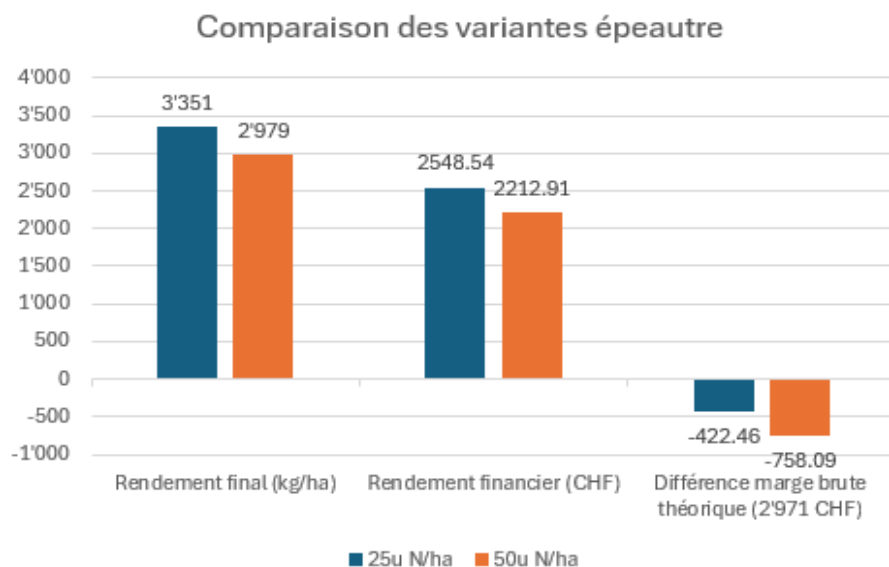
	Modalité 1 (54u N/ha)	Modalité 2 (107u N/ha)
Rendement net	6'498 kg/ha	8'582 kg/ha
Poids/hl	70.9	69.9
Humidité	12.3 %	12.7 %
Protéine	9.1 %	10.4 %
Charge	2.0 %	2.0 %

3) CONCLUSION

Les essais menés sur deux campagnes montrent que la réduction des apports d'azote n'a pas systématiquement pénalisé les performances, surtout dans un système avec couvert permanent.

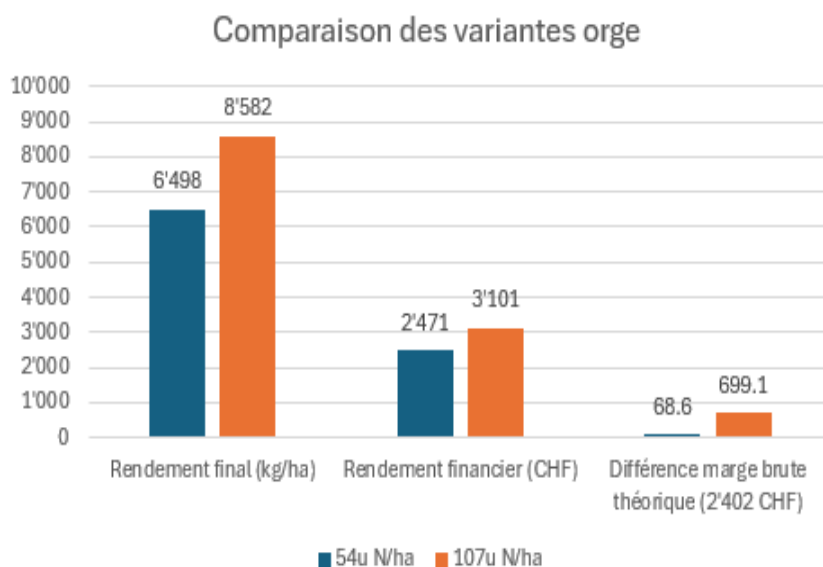
Pour l'épeautre, la forte attaque de rouille jaune a masqué l'effet des modalités, mais les résultats indiquent un rendement légèrement supérieur avec la dose réduite (25 u N/ha), probablement lié à une moindre sensibilité à la maladie.

Tableau 2 : Comparaison modalité 50 % et 100 % azote dans une culture d'épeautre



Pour l'orge, les graphiques illustrent un rendement plus élevé avec la dose complète (107 u N/ha), mais la modalité réduite (54 u N/ha) reste compétitive, notamment grâce à la bonne implantation favorisée par le couvert et à la disponibilité en azote minéral en sortie d'hiver.

Tableau 3 : Comparaison modalité 50 % et 100 % azote dans une culture d'orae



La marge brute théorique dans chaque graphique provient du catalogue Agridea des marges brutes 2025.

L'efficacité de l'azote varie nettement selon les variantes étudiées.

- Norme de fumure complète sans leviers agroécologiques (absence de couvert à durée indéterminée) : 110 kg N pour 6 000 kg d'orge, soit 0,0183 kg de N par kg de grain produit. Cette variante présente l'efficacité la plus faible, tant du point de vue économique qu'environnemental.
- Norme de fumure légèrement réduite avec leviers agroécologiques (variante 107 N) : 107 kg N pour 8 582 kg d'orge, soit 0,0125 kg de N par kg de grain, ce qui correspond à une

amélioration de 31,7 % par rapport à la norme. Il s'agit de la variante la plus performante sur le plan économique.

- 50 % de la norme de fumure avec leviers agroécologiques (variante 54 N) :
54 kg N pour 6 498 kg d'orge, soit 0,0083 kg de N par kg de grain, représentant une amélioration de 54,6 %. Cette variante se distingue comme la plus performante sur le plan écologique, notamment en termes d'émissions de CO₂.

Il est important de souligner que les marges calculées ne prennent pas en compte le coût des leviers agroécologiques, tels que l'implantation du couvert ou l'usage plus régulier d'herbicides pour sa régulation. Ces coûts, présents depuis plusieurs années, sont difficiles à chiffrer précisément mais doivent être considérés dans l'évaluation globale de la rentabilité.

Ces observations confirment que, dans des systèmes extensifs, une fertilisation réduite peut être envisagée sans compromettre la viabilité économique, tout en renforçant la durabilité agronomique.