

ESSAI fertilisation localisée au semis et pâturage du blé



OBJECTIF DE L'ESSAI :

Le matériel disponible sur l'exploitation où l'essai a été réalisé permet d'apporter des engrais sous forme de bouchons ou de billes au semis, sans passage supplémentaire. L'intérêt de la localisation est discutable pour les cultures à faible écartement (cependant il est dans cette essai de 26,6 cm) mais peut contribuer à limiter la volatilisation (pour les formes d'apport sensibles). Il peut avoir l'effet négatif de favoriser les adventices, mais un apport au semis pourrait être utile démarrage de la culture.

Le pâturage de couverts et de céréales par des ovins est pratiqué sur l'exploitation depuis plusieurs années. Après un essai de pâturage sur seigle qui a montré en 2017 un effet bénéfique sur le rendement et croissant avec le niveau de pâturage, la question se pose pour d'autres céréales comme le blé.

Objectifs :

- Évaluer le bénéfice éventuel de la fertilisation au semis sur blé.
- Évaluer les effets du pâturage du blé et de son intensité.
- Les effets combinés de ces pratiques pourront contribuer à définir des stratégies de culture.

DESCRIPTIF ET ITINERAIRE TECHNIQUE

Lieu	Benoît Méo, EARL Les Oisolles
Type de sol	Argilo-calcaire moyen
Date de semis	25/10/2019
Dose de semis	180 kg/ha
Variété	Mélange de variétés locales
Précédent	Trèfle violet de 1 an restitué
Travail du sol	Cover-crop fin août, scalpeur Morris fin septembre et quelques jours avant semis (2 passages)
Désherbage	Herse étrille (+semis de trèfle incarnat) le 02/04/2020
Fertilisation	Voir modalités
Date de récolte	07/07/2020

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

L'essai est constitué de modalités de fertilisation en bandes sans répétition, croisées avec des modalités de pâturage. Le croisement des modalités de pâturage et de fertilisation n'est pas exhaustif (voir Tableau 1 ci-dessous).

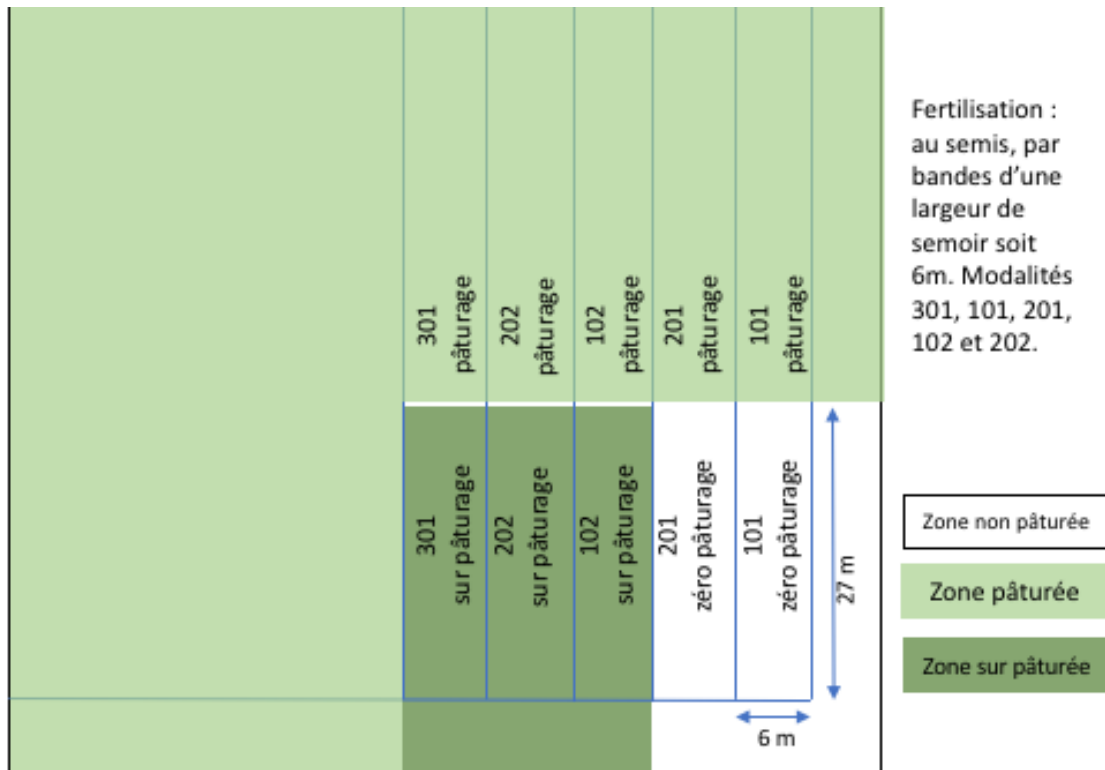


Figure 1. Schéma du dispositif.

Deux types d'engrais ont été apportés au semis dans les modalités fertilisées : Azopril qui est assez fortement dosé en azote rapidement disponible ; Bochevo qui est beaucoup moins dosé en azote.

Azopril N13 est un fertilisant N-K d'origine végétale fabriqué par Terram Nutrition Végétale. Il se présente sous forme de granulés. C'est un coproduit de la fabrication de sels organiques par fermentation à l'aide de microorganismes. Il contient 13% d'azote, 25 à 30 % de soufre.

Bochevo est un mélange de fumiers de bovins, équin et volailles composté et hygiénisé produit par les établissements Huon. Il se présente sous forme de bouchons. Analyse moyenne :

- Matière sèche : 80 %
- Matière organique : 35 %
- Azote (N) total : 2 %
- Azote (N) Organique : 1,7 %
- Anhydride Phosphorique (P₂O₅) total : 1,5 %
- Oxyde de Potassium (K₂O) total : 1,8 %
- PH : 7,5
- C/N : 9
- 1 % de MgO, 16% de CaO, oligo-éléments...

Modalités de pâturage :

- Absence de pâturage
- Pâturage modéré : 4 jours à 600 moutons sur 6 ha (pratique moyenne sur l'exploitation pour des raisons pratiques)
- Pâturage intensif : 24 h à 600 moutons sur 486 m²

Le pâturage a toujours lieu avant le stade épis 1 cm.

Tableau 1. Récapitulatif des modalités de l'essai.

Modalités engrais	Zéro pâturage	Pâturage	Surpâturage	Quantités d'azote apportée (kg/ha)
101 : azopril à 100 kg/ha	X	X		13
201 : azopril à 200 kg/ha	X	X		26
102 : bochevo à 100 kg/ha		X	X	2*
202 : bochevo à 200 kg/ha		X	X	4*
Aucun apport		X	X	0

*Ce produit s'est mal écoulé dans la distribution à engrais du semoir. Il est donc probable que les doses apportées soient inférieures aux doses visées indiquées ici.

Attention, apports réalisés uniquement dans le cadre de l'essai. La directive nitrate impose dans les zones vulnérables un plafond de 10 unités d'azote efficace au semis.

RÉSULTATS

Observations à la levée le 18 novembre 2019

Observation d'adventices à la levée : un peu de vulpin, de gaillet et de véronique.
Nombre moyen de pieds/m² : 425, très peu d'écart entre modalités.

Observation fin mars

Pas de différence visible entre modalités.

Observations à floraison le 25 mai 2020

Tableau 2. Nombre d'épis / m² par modalité (comptages sur 2m linéaires, une répétition par modalité).

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		338	387	363
101	278	397		337
201	385	370		378
102		389	365	377
202		397	383	390
Moyenne	332	378	378	369

On dénombre 369 épis/m² en moyenne, ce qui est correct. L'écart type n'est pas négligeable (31 épis/m²) mais est surtout lié à deux modalités tirent la moyenne vers le bas : 101 zéro pâturage d'une part et 301 pâturage. Il y a eu des pertes de pieds pendant l'hiver.

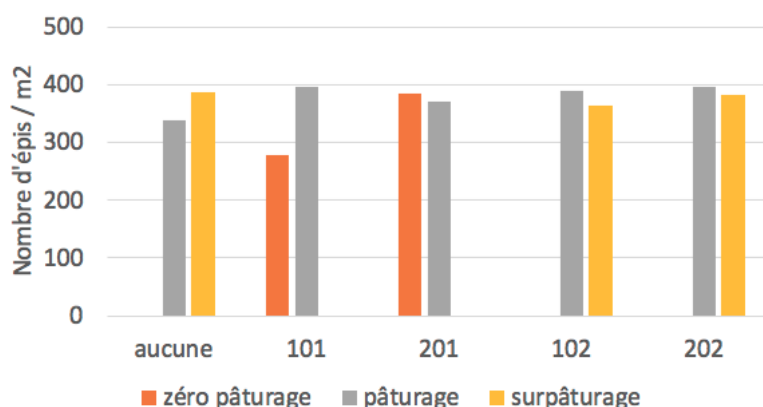


Figure 2. Nombre d'épis/m² par modalité.

L'effet du surpâturage n'est pas visible sur le nombre d'épis mais bien au niveau de la couleur des plantes qui sont plus vertes. Il serait tentant de déduire un effet des moyennes des modalités de fertilisation (valeurs plus faibles pour le témoin et croissantes avec la dose pour chaque type d'engrais). Mais il ne se confirme pas lorsqu'on étudie les effets par type de pâturage équivalent et n'expliquerait pas les valeurs supérieures obtenues pour les plus faibles apports d'azote (apports de Bochevo, modalités 102 et 202). Il est possible que le niveau de pâturage ait permis un gain de nombre d'épis/m² sans fertilisation et dans la modalité 101, mais on ne peut pas expliquer pourquoi seules ces modalités seraient concernées par cet effet.

On observe à ce stade une assez forte pression en ray-grass, très peu de vulpin, quelques coquelicots, liserons, matricaires, véroniques, pissenlits, un peu de chardon, de la vesce en 102 et 202. Aucune différence entre modalités n'a pu être mise en évidence. Les variations de l'enherbement semblent surtout liées à l'hétérogénéité parcellaire.

Observations à la récolte le 07 juillet 2020

La récolte a été effectuée à la main car les modalités de pâturage (zéro pâturage et surpâturage) avaient une surface trop faible pour une récolte au peson : constitution de bottes avec les pieds présents sur 1 m de long sur deux rangs (donc 2 m au total). Trois répétitions par modalité puis utilisation d'une batteuse fixe.

Remarques : bottes bien plus volumineuses dans les modalités surpâturées et dans le témoin pâturé. Dans plusieurs modalités pâturées la présence de zones à moindre développement du blé a été relevé, liée certainement à l'hétérogénéité du sol (zones où de l'eau a stagné en cours de campagne). Ces zones ont été évitées pour les prélèvements. Au moins une des répétitions se trouvait dans un rond de liseron qui a sans doute impacté le rendement (202 pâturage). Les bottes des modalités zéro pâturage étaient nettement plus petites, à nuancer cependant du fait d'une hauteur de coupe pas tout à fait régulière. Présence de ray-grass par endroits.

Tableau 3. PMG à 0% d'humidité par modalité (g), moyennes sur 3 échantillons par modalité.

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		42,6	36,1	39,4
101	38,3	36,7		37,5
201	37,9	39,3		38,6
102		40,6	40,1	40,4
202		41,2	38,5	39,8
Total général	38,1	40,1	38,2	39,1

La variabilité du PMG est modérée bien que les valeurs s'échelonnent de 36,1 à 42,6 g (écart-type de 1,7 g). Il n'est pas possible de distinguer d'effet clair du pâturage ou de la fertilisation (qui n'a a priori pas eu d'effet sur cette composante du rendement).

Tableau 4. Rendement à 15% d'humidité en q/ha.

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		34,9	23,1	29,0
101	20,3	21,1		20,7
201	19,8	24,3		22,0
102		26,1	28,2	27,1
202		23,8	31,9	27,8
Moyenne	20,1	26,0	27,7	25,3

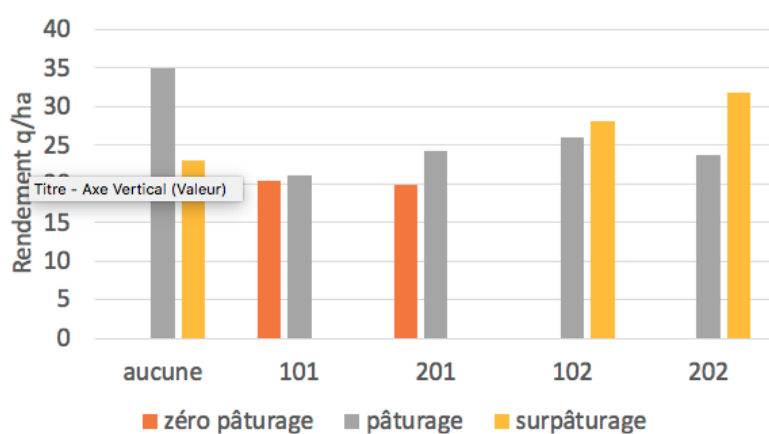


Figure 3. Rendement à 15% d'humidité par modalité.

La moyenne de rendement est de 25,3 q/ha, mais on observe des écarts de très importants entre modalités (de à peine 20 q/ha à presque 35 q/ha). La variabilité est donc élevée (écart-type de 4,5 q/ha environ).

Effet pâturage : en moyenne les rendements sont meilleurs avec le pâturage, et légèrement supérieurs encore avec le surpâturage. Cette hiérarchie est vraie pour toutes les modalités de fertilisation sauf le témoin sans fertilisation pour lequel on a un fort effet inverse.

Effet fertilisation : en moyenne le meilleur rendement est obtenu sans fertilisation, dont les modalités fertilisées avec du Bochevo sont proches. Il n'y a pas de différence nette selon la dose apportée pour le même engrais.

La densité épis et le PMG permettent de calculer un nombre moyen de grains par épis pour chaque modalité. C'est cette composante qui explique le mieux le rendement final, ainsi que le montrent les figures 5 et 6. On retrouve l'effet du pâturage dans les moyennes des modalités portant sur cette pratique (Tableau 5 et Figure 4). Cependant la moyenne du témoin sans pâturage correspond à deux valeurs très différentes et la moyenne des modalités de pâturage est tirée vers le haut par une valeur très élevée, ce qui vient nuancer ce résultat. On ne distingue pas d'effet cohérent de la fertilisation au semis.

Tableau 5. Nombre de grains par épis moyen par modalité (calculé à partir du nombre d'épis / m², du PMG et du rendement).

Modalités de fertilisation	Modalités de pâturage			Moyenne
	zéro pâturage	pâturage	surpâturage	
aucune		61,8	42,0	51,9
101	48,6	36,9		42,7
201	34,7	42,6		38,6
102		42,2	49,1	45,6
202		37,1	55,1	46,1
Moyenne	41,6	44,1	48,7	45,0

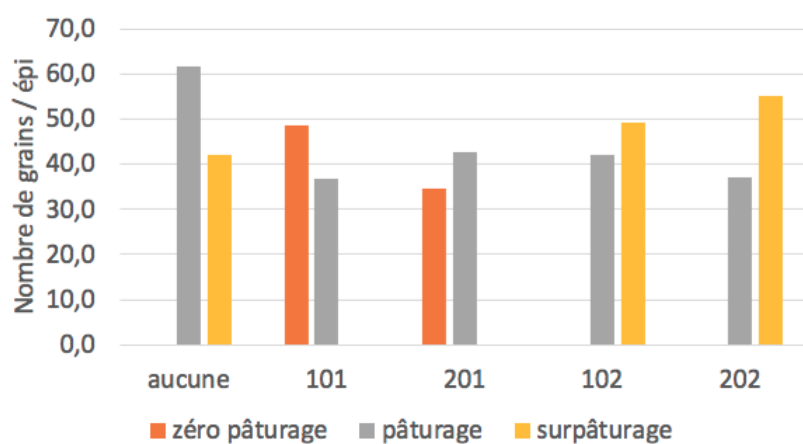


Figure 4. Nombre de grains par épi (calculé) en fonction des modalités.

En résumé :

- Nombre d'épis / m² : effet du pâturage peu marqué, surtout visuel et pas d'effet de la fertilisation.
- Nombre de grains par épi (calculé) : effet croissant en fonction du niveau de pâturage à nuancer du fait de l'hétérogénéité des valeurs au sein des modalités de pâturage.
- PMG : aucun effet visible.
- Rendement : modalités pâturées supérieures en moyenne aux témoins non pâturés. Modalités surpâturées légèrement supérieures aux modalités pâturées (sauf en l'absence de fertilisation). Effets contradictoires de la fertilisation.

Les meilleurs rendements sont obtenus pour les nombres de grains par épis les plus élevés (points de plus grande taille sur la Figure 5). En tendance cela correspond aussi aux modalités à PMG moyen à élevé (points plus clairs). Les rendements les plus faibles présentent des PMG faibles et pour l'une des modalités un faible nombre d'épis / m². Finalement, le nombre de grains / m² (densité épis x fertilité épis) est très fortement corrélé au rendement (voir Figure 6), le PMG n'ayant joué qu'un rôle marginal.

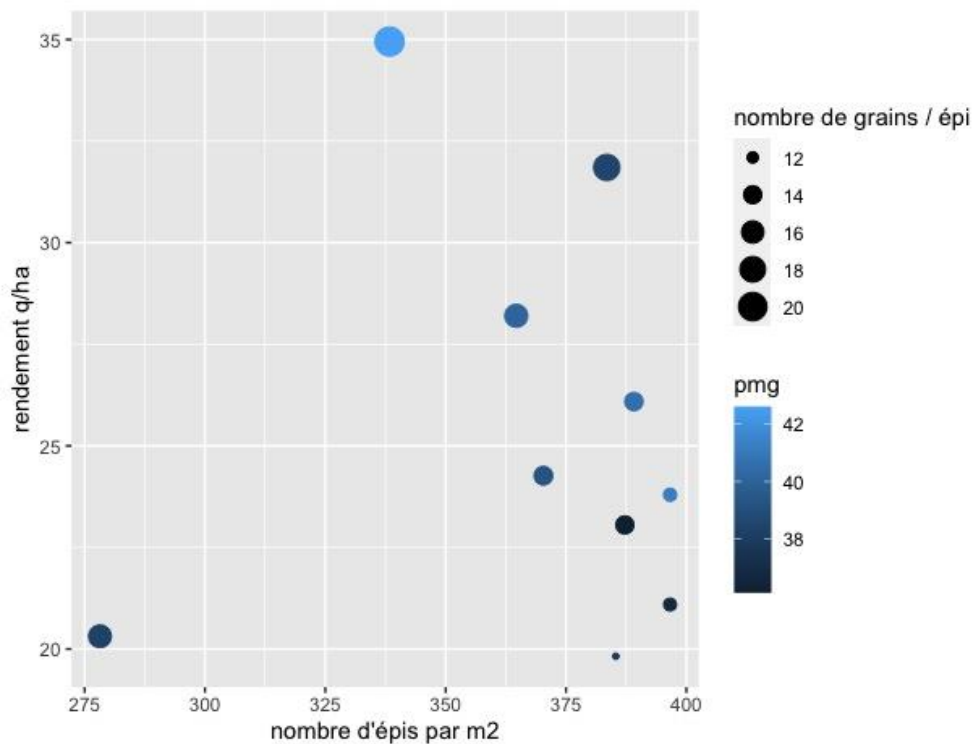


Figure 5. Relation entre nombre d'épis / m², PMG et rendement.

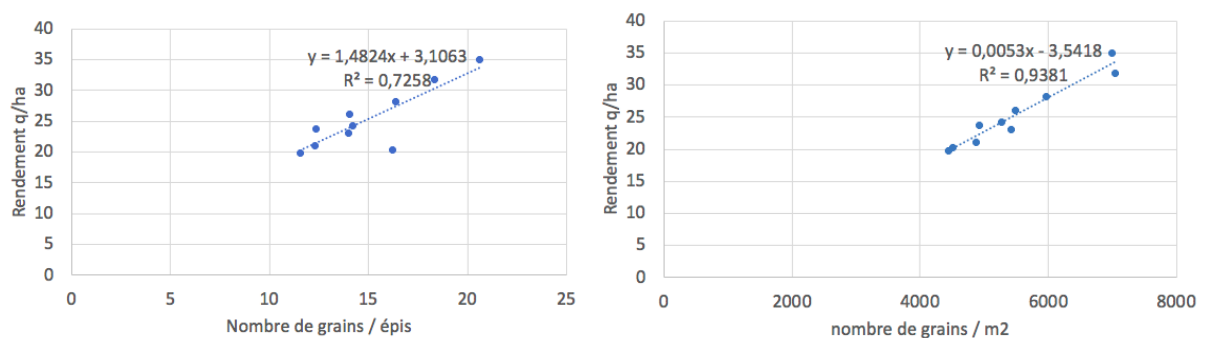


Figure 6. Rendement en fonction du nombre de grains par épi (à gauche) et du nombre de grains / m² (à droite) pour les différentes modalités de l'essai.

CONCLUSION

L'hétérogénéité du sol et du développement des adventices a probablement ajouté de la variabilité aux observations. Voici cependant les principaux enseignements de l'essai.

Aucun effet de la fertilisation apportée au semis sur le rendement, une de ses composantes ou le développement des adventices n'a été mis en évidence, quel que soit le produit apporté et la dose d'azote correspondante. Les besoins de la culture en azote au démarrage sont très faibles. De plus, le précédent trèfle a probablement laissé un reliquat susceptible de les satisfaire.

Par contre, l'effet positif du pâturage sur le rendement est confirmé sur le blé dans cet essai. L'effet du surpâturage semble légèrement supérieur. La pâturage a peu ou faiblement influencé le nombre d'épis / m² (contrairement à ce qui avait été observé sur seigle en 2017), pas du tout le PMG mais plus clairement le nombre de grains par épi (calculé). Le dispositif ne permet pas de différencier les différents mécanismes possibles du pâturage : apports d'éléments nutritifs par les déjections, stimulation physiologique des plantes... Il aurait été intéressant de mesurer la teneur en protéine par modalité, mais les quantités récoltées n'ont pas permis cette analyse.