

COUVERTS PERMANENTS

BIEN ASSURER

la nutrition azotée du blé



La comparaison des courbes de réponse à l'azote de blés tendres d'hiver semés ou non sous un couvert permanent de légumineuses montre qu'il est rarement judicieux de modifier les doses d'apport d'azote. Le rendement du blé est, en moyenne, amélioré par la présence d'un couvert bien régulé.

Introduire un couvert permanent dans la rotation culturale est une pratique émergente. La période de croissance de ce type de plante de service pérenne est longue puisqu'elle chevauche celle d'une culture commerciale, l'interculture qui suit et le début du développement de la culture commerciale suivante. Une telle durée accroît les services écosystémiques du couvert permanent par rapport à une culture intermédiaire annuelle : fixation d'azote, protection physique du sol, production de fourrage...

La cohabitation d'un couvert avec une culture n'est cependant pas dénuée de risques car les plantes sont en compétition pour l'azote, la lumière ou l'eau *(encadré)*. De plus, si l'on souhaite garder le couvert vivant, sa présence restreint les herbicides utilisables.

Un rendement qui dépend de la biomasse du couvert au printemps

Les performances d'un blé tendre d'hiver implanté sur un couvert pérenne de légumineuses ont été étudiées dans 17 essais récoltés de 2009 à 2017 donnant lieu à 50 comparaisons avec et sans couvert. Les couverts étaient des légumineuses pérennes (principalement luzerne et trèfle blanc), semées au moins trois mois avant le semis du blé mais le plus souvent dans la culture précédente; le cas le plus fréquent a été de semer ces couverts en même temps que le colza qui précédait le blé. Ces légumineuses ont été soit détruites au cours du cycle cultural du blé, soit maintenues vivantes jusqu'à la récolte. Le choix a été fait d'apporter les mêmes doses d'azote sur blé avec ou sans couvert. Elles correspondaient

soit aux doses calculées selon la méthode du bilan (« X ») et sans prise en compte de la présence d'un couvert, soit à des doses légèrement plus basses (type « X-40 »). L'impact des couverts a été très variable sur le rendement du blé selon la situation culturale et pédoclimatique mais globalement positif (*tableau 1*).

De fortes pertes de rendement (31 % en moyenne, et jusqu'à 55 %), observées pour quelques couverts gardés dans le blé, ont été associées à une trop forte croissance du couvert au printemps, avec des biomasses atteignant 1 à 2 tonnes de matière sèche à l'hectare à la floraison du blé. L'indice de nutrition azotée (INN) du blé à la floraison était également réduit avec ces couverts (*figure 1*). À l'opposé, des gains de rendement (jusqu'à 25 %) ont pu être notés dans d'autres situations, avec des couverts tués dans le blé ou gardés vivants mais correctement régulés au printemps par des herbicides sélectifs homologués sur blé. L'INN du blé à la floraison était alors plutôt amélioré avec ces couverts (*figure 1*).

Les meilleurs gains de rendement procurés par les couverts (*tableau 1*) correspondent à des situations où la biomasse de ces derniers faisait entre 2 à 5,5 t MS/ha en automne ou hiver mais était très faible au printemps (couverts bien régulés ou tués).

La présence de couvert ne modifie pas a priori la gestion de l'azote

Des courbes de réponse à l'azote ont été réalisées dans cinq essais, dont un essai avec de l'orge de printemps. Elles permettent d'évaluer le

Les couverts concurrent-ils la culture pour l'eau ?

On craint souvent une compétition pour l'eau en présence d'un couvert permanent. L'analyse des composantes de rendement tempère cette appréciation. Ainsi le poids de mille grains (PMG) augmente très légèrement en présence de couverts permanents, même quand les conditions de fin de cycle du blé ne sont pas favorables (pluviométrie et jours échaudants), comme en 2015 et 2017.

Des suivis de l'humidité du sol sous blé réalisés de 2015 à 2017 n'ont pas montré de consommation plus élevée d'eau en présence de couvert. Ce constat s'explique par la faible biomasse du couvert sous le blé : la transpiration potentielle de ces couverts reste faible sachant qu'ils jouent un rôle de mulch limitant l'évaporation de l'eau du sol. Le constat peut être très différent lors d'un printemps sec si l'on sème du maïs sur un couvert développé, ce dernier ayant déjà transpiré une quantité significative d'eau à ce moment-là par rapport à un sol nu ou à un couvert détruit à l'avance.

tonne de matière sèche à l'hectare au printemps, c'est la biomasse qu'un couvert sous blé ne doit pas dépasser pour espérer un gain de rendement.

RENDEMENT : la cinétique de croissance du couvert impacte le rendement du blé















Biomasse couvert automne	Biomasse couverte floraison du blé	Nombre de comparaisons	Rendement en % du témoin	
Toutes situations	Toutes situations	50	101 (NS)	Automne
Toutes situations		4	69 (S)	 > 2T _{MS} /ha
		19	101 (NS)	 < 2T _{MS} /ha
		4	105 (NS)	Floraison du blé
		12	102 (NS)	 > 1T _{MS} /ha
		11	108 (S)	 < 1T _{MS} /ha  Couverts morts

Tableau 1 : Impact des couverts sur le rendement du blé selon leur biomasse au semis et à la floraison du blé. Rendement exprimé en pourcentage de celui obtenu pour le témoin (blé sans couvert permanent), à dose d'azote apporté identique. Synthèse d'essais de 2009 à 2017.

rendement optimal et la dose d'azote optimale (la plus petite dose d'azote nécessaire pour atteindre ce rendement optimal).

L'effet positif des couverts sur le potentiel de rendement des cultures va souvent de pair avec un meilleur indice de nutrition azotée du blé à la floraison. Cependant, sur les 15 comparaisons réalisées, seules trois montrent un décalage de la dose d'azote optimale entre une céréale seule et une céréale sur couvert permanent, mort ou vivant :

une montre une baisse de la dose d'azote optimale sur le couvert et deux, une augmentation.

En revanche, le rendement obtenu au niveau du plateau (optimum) est significativement différent dans 8 cas sur 15 : dans la moitié des cas, ce rendement a été augmenté, mais dans l'autre moitié, il a été réduit. Ces résultats confirment la diversité des réponses du rendement du blé à la présence d'un couvert permanent, à dose d'azote identique. Il semble difficile de prédire à l'avance dans quelle mesure le potentiel du blé sera modifié.

On s'attendrait à observer fréquemment une réduction des doses d'azote optimales en présence d'un couvert permanent de légumineuses, en lien

NUTRITION AZOTÉE : l'effet des couverts sur l'INN est corrélé à l'effet sur le rendement

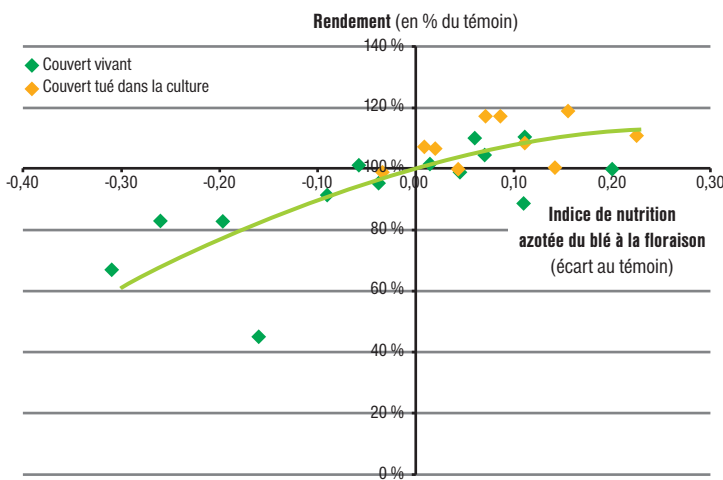


Figure 1 : Effet de la présence d'un couvert permanent sur le rendement du blé selon le niveau de la nutrition azotée, à fertilisation identique. Rendements exprimés en pourcentage du rendement du témoin (blé sans couvert) ; INN exprimés en écart à l'INN du témoin.



Les couverts permanents de légumineuses ont démontré une certaine capacité à absorber l'azote minéral présent dans le sol en automne.

© J. Labreuche - ARVALIS - Institut du végétal



avec de plus fortes fournitures d'azote par le sol, d'autant que leur présence est souvent concomitante d'un meilleur indice de nutrition azotée du blé à la floraison. Ce n'est toutefois pas le cas. À l'instar de ce qui est observé sur colza en présence de plantes compagnes, des facteurs limitants du rendement du colza autres que l'azote pourraient être levés, comme l'enracinement de la culture.

Avec les données actuelles, rien ne démontre la pertinence de réduire les apports d'azote en présence d'un couvert permanent sur blé, tant les interactions entre le couvert, le sol et la culture sont variables. Un diagnostic de l'état de nutrition azotée de la culture pendant sa montaison reste le seul moyen utilisable à l'heure actuelle pour déterminer la juste quantité d'azote à apporter.

Moins de fuites d'azote sous les couverts ?

L'impact des couverts permanents de légumineuses sur le reliquat d'azote minéral du sol a été mesuré à plusieurs dates dans les essais, notamment en automne, du semis du blé au début du drainage, et en sortie d'hiver. En automne, la présence d'un couvert permanent réduit significativement la quantité d'azote minéral dans le sol : le reliquat était en moyenne de 59 kg N/ha sous le couvert permanent contre 92 pour le témoin sans couvert. En sortie d'hiver, les écarts de reliquat d'azote minéral du sol entre un couvert permanent et le témoin étaient moins importants.

Ces premiers éléments semblent indiquer que des légumineuses pérennes dans des rotations céréalières ont une certaine capacité d'absorption de l'azote minéral présent dans le sol et jouent le rôle de piège à nitrate. Cela devra être confirmé dans deux essais « pratiques culturales et qualité des eaux » qui sont actuellement en place pour mesurer la qualité des eaux de drainage et de ruissellement en présence d'un couvert permanent de trèfle blanc, en comparaison à un témoin sans trèfle.

Jérôme Labreuche - j.labreuche@arvalis.fr

Philippe Hauprich, Anne-Marie Bodilis, Baptiste Soenen

ARVALIS - Institut du végétal