

Mise en place d'une plateforme de couverts végétaux

Thématique : Couverts végétaux

Localisation : Thuin (Hainaut)

Suivi de l'essai : François Dessart, Arthur Geerts - Greenotec

Partenaires : CETA de Thuin, Ferme Marlier

Mots clés : Couverts végétaux, biomasse

Années : 2025-2026

Contexte et objectif de l'expérimentation

Dans un contexte agricole en constante évolution, les agriculteurs sont de plus en plus incités à implanter des intercultures longues, notamment pour répondre aux enjeux environnementaux actuels. La valorisation du carbone dans les sols, la lutte contre l'érosion et l'amélioration de la structure des sols sont des objectifs prioritaires pour Greenotec, qui travaille activement à promouvoir des pratiques agricoles durables.

L'objectif de cet essai était de montrer aux agriculteurs les principaux leviers techniques permettant de réussir l'implantation des couverts végétaux d'été et d'assurer une couverture du sol durable durant la période hivernale.

Cet essai s'inscrit dans une démarche de vulgarisation agronomique et ne vise pas l'évaluation de techniques innovantes. Les modalités représentent les réalités de terrain.

Dispositif expérimental et protocole

Il s'agit d'une parcelle en non-labour depuis de nombreuses années sur un sol limoneux faiblement ou modérément gleyifié, à horizon B textural. Le taux d'argile est de 18.3% et le carbone organique total (COT) est de 1.44%. Elle se trouve à Thuin, dans le Hainaut. Des pommes de terre étaient présentes en 2024 et du froment d'hiver en 2025.



Figure 1: Carte numérique du type de sol de la parcelle concernée¹.

Schéma de l'essai

200m	4	4	4 APV sur déchaumeur semé le 12 aout (phacelie - trefle à 12kg/ha)	4 APV sur déchaumeur semé le 12 aout (phacelie - trefle à 8kg/ha)	4 Pronto semé le 12 aout (Phacelie-trefle à 8kg/ha)	4 Pronto semé le 12 aout (Biomax 25kg/ha)	4 Pronto semé le 2 septembre (Phacelie- trefle à 8kg/ha)	4 Pronto semé le 2 septembre (Biomax 25kg/ha)	4 APV sur déchaumeur semé le 1 septembre (phacelie - trefle à 8kg/ha)	4 APV sur déchaumeur semé le 1 septembre (phacelie - trefle à 12kg/ha)	4		
												20 digestat	
													10 digestat
													0 digestat

Figure 2: Schéma de l'essai.

La plateforme occupe environ 50 ares de la parcelle et permet de comparer plusieurs paramètres entre eux. Vingt-quatre modalités ont été mises en place.

¹ requacarto.cra.wallonie.be, 2025

Premièrement, les semis de couverts végétaux ont été réalisés à deux dates : le 12 août et le 1er septembre, afin de montrer l'importance de la date de semis sur le développement du couvert. On considère ici que, dans le cas d'un précédent "froment", le 12 août est un semis précoce et le 1er septembre est un semis tardif.

Deuxièmement, deux méthodes de semis sont comparées. La première moitié de l'essai a été semée avec un semoir à disques "Horsch Pronto" et l'autre moitié avec un semis à la volée par semoir centrifuge (marque APV) disposé sur un déchaumeur à disques.

Troisièmement, deux mélanges de couverts végétaux ont été semés. Le couvert "Gaaspaacho" et le couvert "Pha-TA" dont les compositions et densités de semis sont visibles ci-dessous. Deux densités ont été semées pour le mélange Phacélie-trèfle afin de voir si une surdensification du couvert permettait proportionnellement d'augmenter la biomasse et limiter les repousses.

Le dernier paramètre comparé a été l'application de différentes doses d'engrais organiques (digestat solide). Une modalité sans digestat, une modalité avec 10T/ha et une dernière avec 20T/ha. Il s'agit d'un digestat avec environ $5,13uN_{tot}/T$ dont $4,47uN_{orga}/T$, et le C/N est de 16,1.

Itinéraire technique :

Tableau 1 : Itinéraires techniques de la parcelle d'essai.

Date	Opération culturale
15 juillet	Moisson du froment
28 juillet	Apport de digestat Déchaumage aux disques (Horsch Joker)
12 août	Passage d'outil à dents (Horsch Terrano) Semis de l'essai au Pronto et/ou déchaumeur à disques (partie 1 tôt)
1 septembre	Semis de l'essai au Pronto et/ou déchaumeur à disques (partie 2 tardif)



Figure 3 : Semoir Horsch Pronto 4 mètres (Horsch.com, 2025)



Figure 4 : Déchaumeur à disques avec semoir APV et éclateurs pour semis à la volée.

Tableau avec compositions des couverts et densités

Tableau 2 : densités de semis des mélanges.

Gaaspaacho	Densité à 22kg/ha (kg/ha)
Phacélie	3
Radis chinois	2
Vesce commune de printemps	10
Niger	2
Tournesol	5

Pha-TA	Densité à 8kg/ha (kg/ha)	Densité à 12kg/ha (kg/ha)
Phacélie	5	7,5
Trèfle d'Alexandrie	3	4,5

Pour les différentes modalités, plusieurs mesures ont été réalisées.

Biomasse sèche

Avant les premiers jours de gel, début novembre, la biomasse a été mesurée pour comparer le développement des différentes modalités.

Trois quadrats par modalités sont déposés au sol et permettent de délimiter la zone dans laquelle il faut exporter la biomasse du couvert. La biomasse des quadrats est séparée par modalité et par espèce. Les échantillons sont mis dans une étuve à 70°C durant 4 jours afin d'obtenir une biomasse sèche. Cela permet de comparer les modalités sans dépendre de l'humidité présente dans le couvert et donc fausser les pesées.



Figure 5 : Pesée des échantillons en biomasse fraîche et quadrats après prélèvement de la biomasse. (A.Geerts, 2025)

Restitutions en éléments N, P et K et valeur monétaire

Le développement d'un couvert végétal permet de limiter les pertes en azote et en soufre et de rendre plus disponibles certains éléments, comme le phosphore (P) et le potassium (K). Les données de biomasses sèches ont été encodées sur le site de la méthode "Merci"² afin d'utiliser le modèle de prédiction des restitutions en azote (N), phosphore (P) et potassium (K).

En se basant sur un prix à l'unité pour les éléments N, P, K, la valeur monétaire des restitutions par le couvert a pu être calculée. Les prix suivants ont été pris comme base de calcul à la date du 12/01/2026. L'ammonitrate 27% à 393€/T pour le calcul du prix de l'unité d'azote. Le super phosphate triple (P=45%) à 567€/T pour le phosphore et le MOP (K=60%) à 372€/T pour le potassium³. En ayant les prix à l'unité, en connaissant les restitutions en éléments N, P et K et en comprenant en compte les coûts d'implantation du couvert, on peut estimer en partie la rentabilité d'un couvert. Attention que les couverts ont bien d'autres avantages, et ne peuvent être simplement restreints à une quantité en NPK. D'autant plus qu'ils permettent d'améliorer la solubilité, la disponibilité mais ne constituent pas un apport exogène.

² <https://methode-merci.fr>

³ Cours des Engrais Agricoles - Prix et Analyses, 2026

Analyse d'azote potentiellement lessivable (APL)

Le 17 novembre 2025, de prélèvements de sol ont été envoyés au laboratoire provincial afin d'analyser l'azote potentiellement lessivable (APL) dans les différentes modalités.

Résultats et interprétation

Comptage de levée

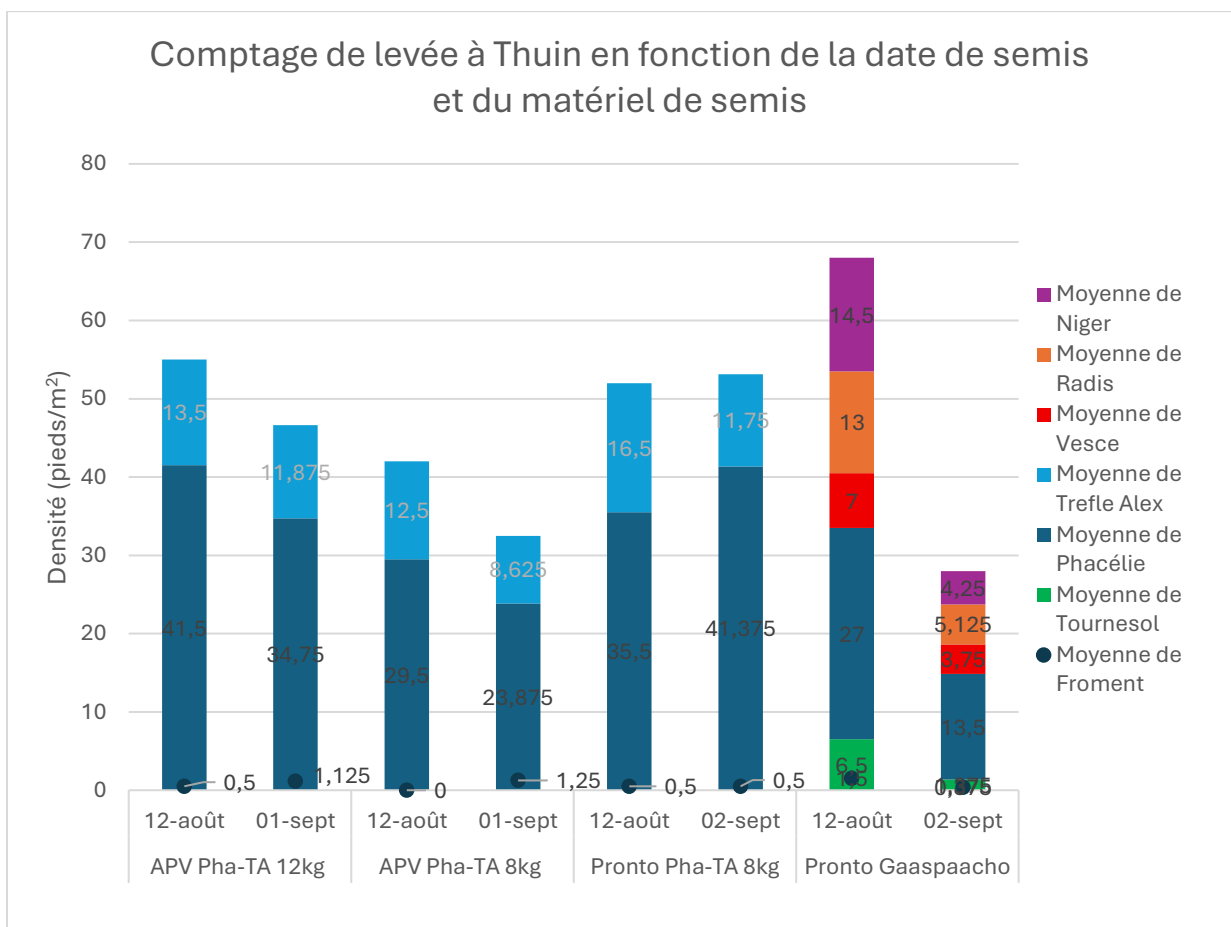


Figure 6 : Comparaison des levées en fonction des espèces pour chaque modalité.

Sur la Figure 6, on voit que globalement les semis du 12 août présentent des densités plus élevées que ceux réalisés en septembre. Le sol était plus sec en août mais la pluie 1 semaine avant le comptage de levée (comptage le 2 septembre et le 3 octobre) a certainement permis de nouvelles levées. De plus, le sol était plus chaud en août.

Pour le couvert "Pha-Ta", la phacélie correspond à la majeure partie des levées en août et en septembre, bien que le trèfle d'Alexandrie soit présent de manière non négligeable.

La plus grande différence vient du mélange "Gaaspaacho", qui obtient la meilleure levée en août et la pire levée en septembre. La date tardive implique que certaines espèces du mélange (tournesol, niger) ne sont plus dans des dates de semis idéales, ce qui limite fortement leur levée. La vesce est légèrement moins présente que le radis chinois mais tous les deux sont présents de manière significative.

Il est intéressant de remarquer que le nombre de pieds par m² oscille entre 30 et 70 pieds/m², alors que les densités de semis sont de l'ordre de 300grains/m² pour le "Gaaspaacho", 500 grains/m² pour le mélange "Pha-Ta" à 8 kg et 750grains/m² pour le mélange "Pha-Ta" à 12kg. Ce paramètre est d'autant plus marqué en fonction de la taille des semences. Plus les semences sont grandes, meilleur est le taux de levée.

Date de semis

La figure 6 représente la biomasse en matière sèche produite en fonction de la date de semis et du mélange semé.

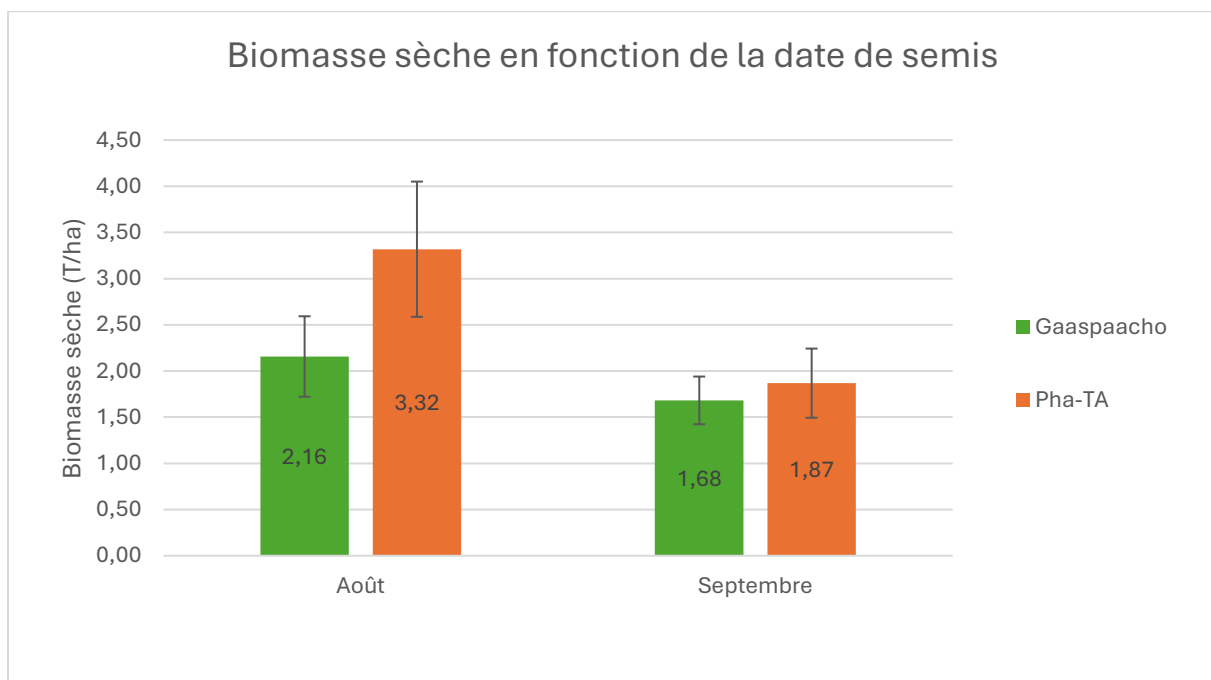


Figure 7 : Comparaison des biomasses sèches au 06/11/2025

La moitié de l'essai a été semée le 12 août et l'autre moitié le 1^{er} septembre. Si l'on compare la biomasse en fonction de la date de semis et du type de couvert, le mélange "Gaaspaacho" a une biomasse 0,48T/ha (soit 22%) plus basse lorsque l'on

sème le 1^{er} septembre par rapport au 12 août. Pour le mélange "Pha-TA", on a 1,45T/ha (soit 44%) de biomasse en moins en semant le 1^{er} septembre plutôt que le 12 août.

Si l'on compare les mélanges entre eux, en août, la biomasse produite est supérieure de 1,16T/ha avec le mélange "Pha-TA" par rapport au mélange "Gaaspaacho". En septembre, la biomasse produite est pratiquement similaire entre les 2 modalités, avec 0,2T/ha en plus pour le mélange « Pha-TA ». Les modalités avec les plus grosses biomasses sont donc celles semées avec le mélange Pha-TA en août.

La corrélation entre la précocité de la date de semis et le développement plus important de la biomasse d'un couvert correspond aux résultats de recherches précédents. Il est à noter que, dans cet essai, la biomasse moyenne, pour un semis le 12 août, reste faible. Les résultats les plus étonnants viennent de la comparaison des deux couverts. Généralement, un couvert diversifié avec des familles différentes donne un couvert plus résilient. La plage de conditions idéales pour celui-ci est alors plus large et permet d'avoir un bon développement en différentes conditions. Dans cet essai, la biomasse est plus importante avec un mélange plus simple, tel que le mélange *Pha-TA*.

Les conditions météorologiques peuvent expliquer ces résultats plutôt faibles.

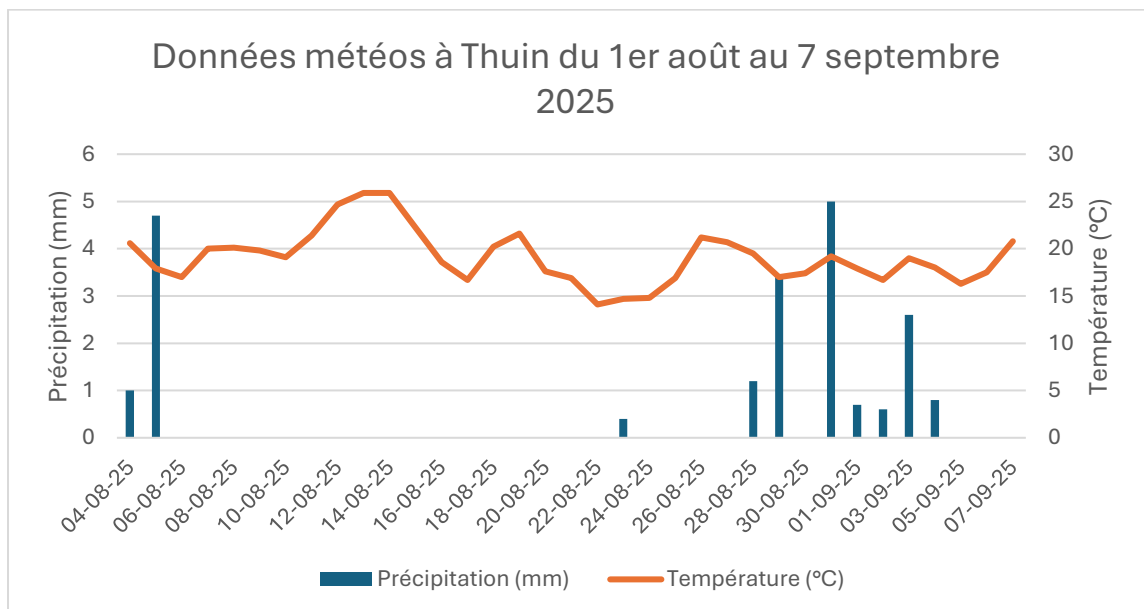


Figure 8 : Données météorologiques à Thuin entre le 1er août et le 7 septembre.

On voit sur la figure 7, que le mois d'août fut sec à Thuin. Il y a eu une semaine de temps sec avant la première date de semis et 16 jours sans pluie ensuite. Le semis a eu lieu dans un sol sec. Les semences n'ont pas eu l'eau nécessaire pour croître

idéalement. De plus, la minéralisation en éléments dans le sol était très faible durant le mois d'août.

Méthode de semis

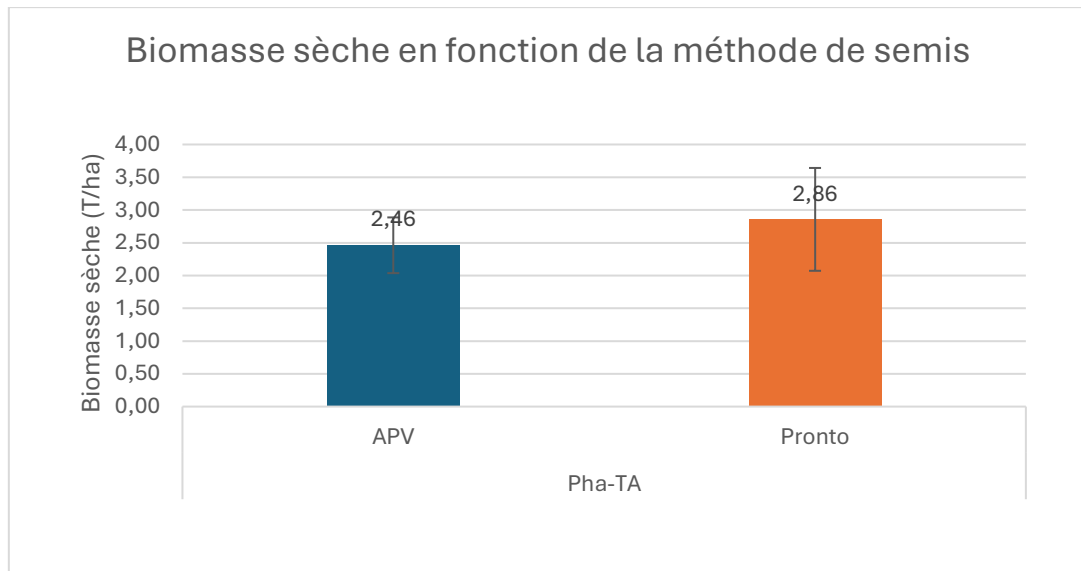


Figure 9 : Comparaison des biomasses sèches en fonction de la méthode de semis.

Sur le graphe ci-dessus, la biomasse sèche est comparée en fonction de la méthode de semis pour le même mélange (*Pha-TA*) toutes dates confondues. La qualité de semis est importante pour favoriser un bon placement de la graine et permettre une levée homogène du couvert. Lorsqu'il fait sec, il faut placer la graine plus en profondeur pour espérer avoir plus d'humidité. Idéalement le semis doit se faire entre 3 et 4 cm et maximum à 5 cm de profondeur. Le semoir « *Pronto* » obtient une meilleure biomasse, car il applique un meilleur contact sol-graine grâce au rappui sur chaque élément. Il apporte une meilleure répartition grâce au système de distribution et moins de perte de semences grâce au placement des graines avec les disques semeurs. Cependant, le semis à la volée obtient un résultat satisfaisant dans ce cas, probablement grâce au recouvrement et au roulage des graines. De plus, les petites semences, telles que la phacélie et le trèfle, sont plus tolérantes au semis à la volée. Le nombre de grains semés au m² est aussi beaucoup plus important avec le mélange "Pha-Ta", comme expliqué sous la Figure 6.

Proportions des espèces

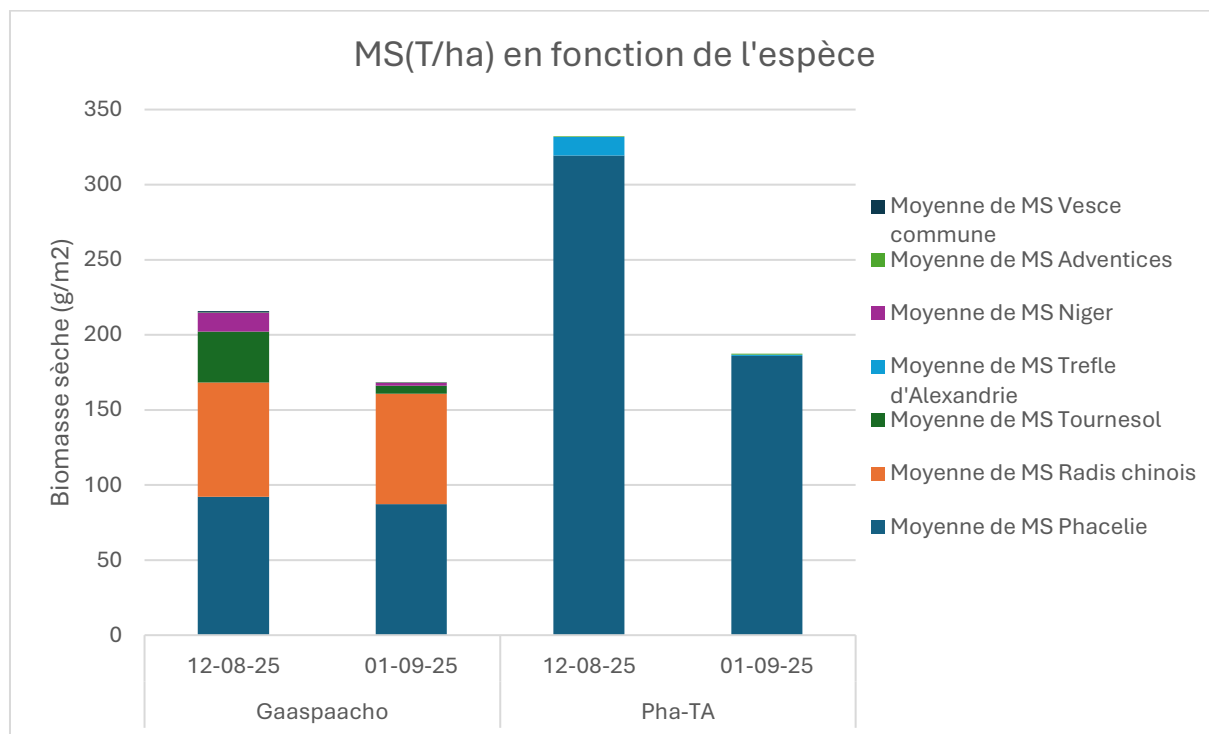


Figure 10 : Proportion des différentes espèces dans les couverts.

Si l'on regarde la proportion des espèces présentes en fonction du couvert et de la date de semis. On voit une dominance de la phacélie et du radis chinois dans le mélange *Gaaspaacho*. Lorsque l'on sème celui-ci en septembre, le tournesol et le niger sont absents. Dans le couvert *Pha-TA*, on voit une grosse dominance de la phacélie sur le trèfle d'Alexandrie. Le trèfle d'Alexandrie s'est donc été moins concurrentiel vis-à-vis de phacélie, car la proportion de trèfle était plus élevée lors du comptage de levée.

Ce graphe permet donc de mettre en évidence le fait que les légumineuses sont pratiquement absentes dans le couvert végétal. La phacélie et le radis se développent en majorité dans toutes les modalités de l'essai. La faible présence d'eau dans le sol a favorisé certaines espèces. La vesce et le trèfle ont probablement rencontrés des conditions moins favorables à leur croissance. On peut supposer qu'un accès suffisant en azote, ou le manque d'eau ont permis à des espèces plus concurrentielles, dans ces conditions, de prendre le dessus sur les légumineuses.

Les deux mélanges semés ont permis d'étouffer les repousses de céréales et adventices. Il s'agit d'un point important dans la gestion du couvert. Une terre sans repousses va potentiellement permettre de se passer d'un désherbage au glyphosate ou d'une gestion mécanique. Dans un contexte de restriction de matière

active et de réduction de travail du sol, une bonne gestion du couvert est primordiale.

Effet du digestat solide

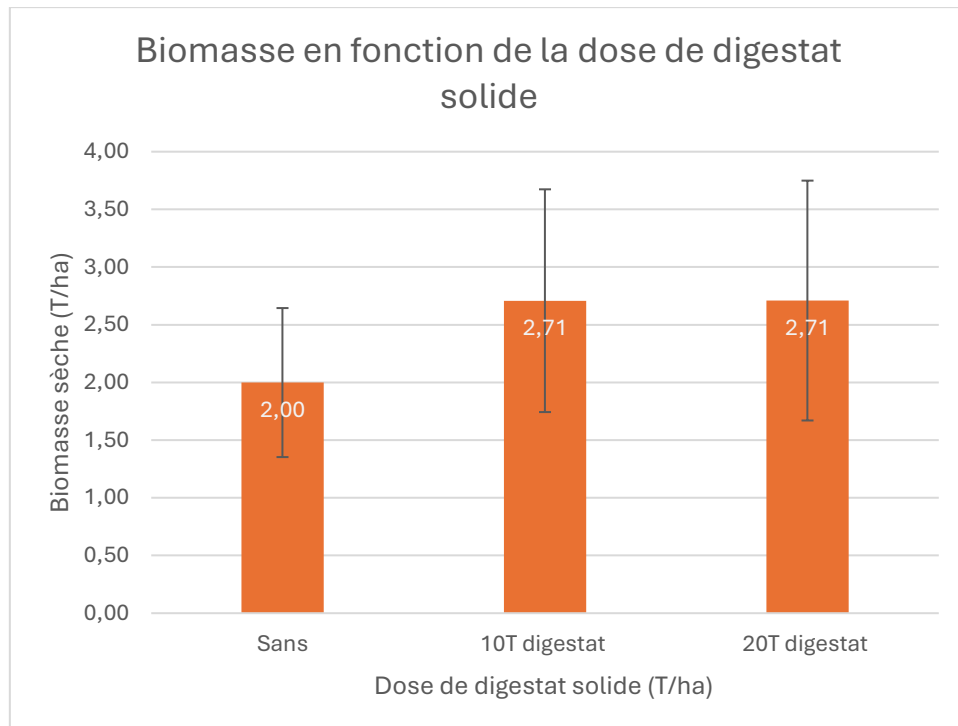


Figure 11 : Comparaison des biomasses sèches en fonction des apports en digestat solide.

L'apport de digestat a été bénéfique au couvert pour un apport de 10T/ha et 20T/ha. On obtient 26% (0.7T/ha) de biomasse sèche en plus. D'après les résultats, il n'est pas nécessaire d'apporter 20T/ha pour avoir un effet direct sur le couvert. On peut supposer qu'avec 10T/ha, la disponibilité en éléments est suffisante. En effet, cela correspond à un apport de $45\text{uN}_{\text{orga}}/\text{ha}$ et $5\text{uN}_{\text{mineral}}/\text{ha}$. Il faut prendre en compte le fait qu'une partie de l'azote organique n'est pas encore minéralisé et donc encore indisponible pour les plantes.

L'apport de digestat solide permet un apport en phosphore ($2,5\text{u/T}$) et en potasse ($4,5\text{u/T}$), mais aussi en carbone ($34\%C/T$) dont l'effet n'est pas directement mesurable.

Rentabilité

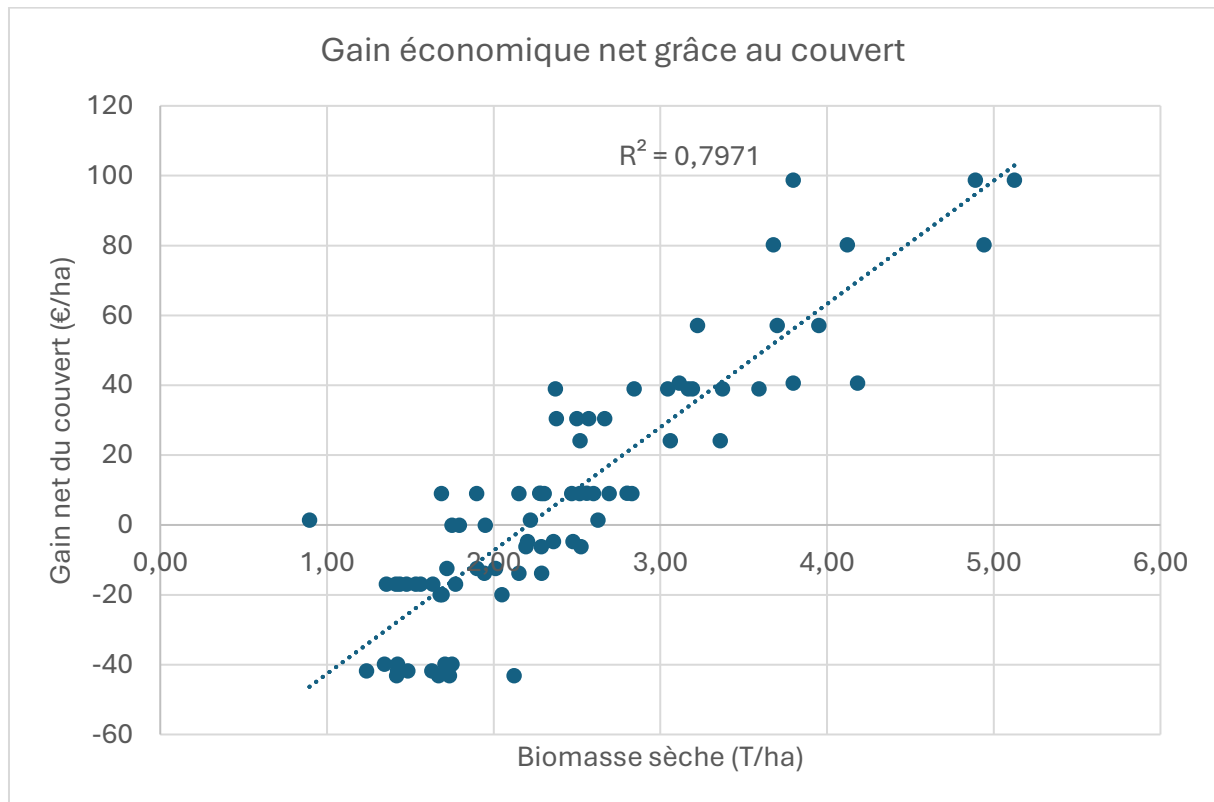


Figure 12 : Lien entre biomasse sèche et rentabilité du couvert.

Sur le graphe ci-dessus, on compare la rentabilité de tous les couverts de l'essai en fonction de la biomasse sèche. La rentabilité est calculée en regardant la quantité en NPK rendue disponible, en ayant retiré les coûts de semences et les coûts de semis. Il est important de tenir compte de ces coûts, car ils varient d'une modalité à l'autre.

D'après le graphe ci-dessus, c'est la biomasse du couvert qui en fait sa rentabilité ($R^2=0.797$). Plus la biomasse augmente, plus les restitutions en éléments augmentent. Le point de rentabilité théorique du couvert s'obtient à 2,2T/ha en biomasse sèche, toutes modalités confondues. Attention que les couverts ont des effets multiples et pas uniquement l'apport en éléments NPK. Ce chiffre de rentabilité est uniquement intéressant pour comparer les modalités entre elles. Les valeurs citées ne prennent pas en compte l'échelle de temps sur laquelle les unités sont restituées. Il faut aussi prendre en compte qu'une partie du digestat sera minéralisée plus tard.

Tableau 3 : des frais liés à l'implantation d'un couvert⁴.

Frais	En €/ha
Déchaumage (avec épandeur)	45
Semis Pronto	45
Semences GAA	70
Semences Pha-TA 8kg	45
Semences Pha-TA 12kg	68
Digestat solide (0T)	0
Digestat solide (10T)	40
Digestat solide (20T)	80

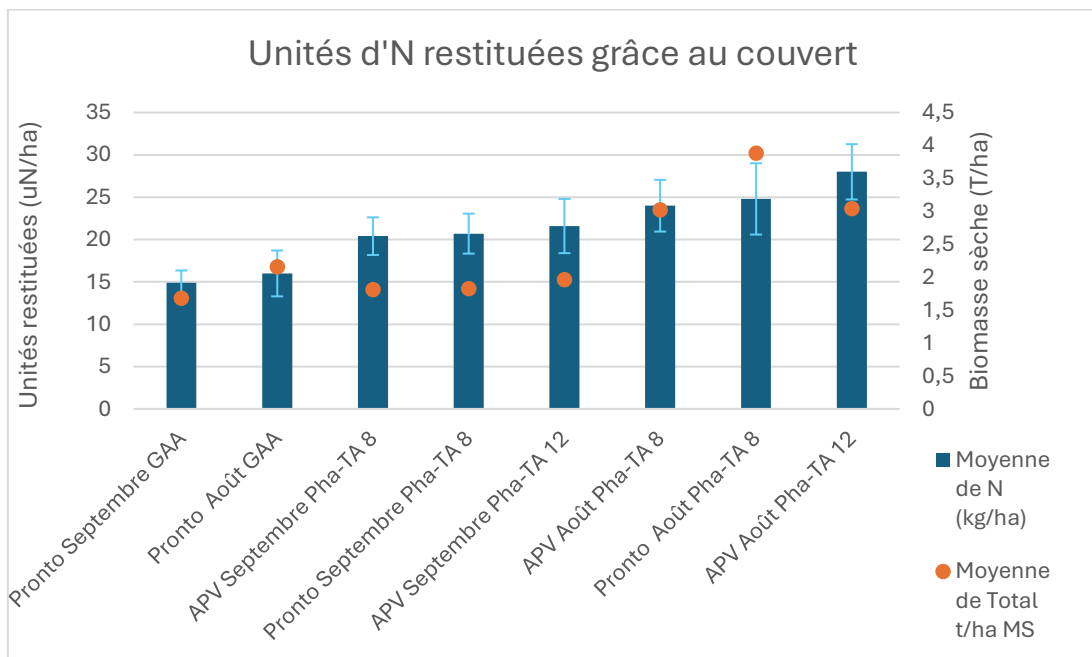


Figure 13 : Unités d'azote restituées et biomasse sèche en fonction de la modalité.

Données obtenues avec méthode merci

Les restitutions en unités d'N ont été classées dans ce graphe afin de voir quelle modalité permet la meilleure restitution. Aucune modalité ne possède une part

⁴ mecacost.cra.wallonie.be, 2026

significative de légumineuse. En raison de leur richesse en azote, elles auraient pu influencer fortement les restitutions en azote dans le cas d'un sol limoneux comme celui de l'essai. La biomasse, les espèces présentes, le rapport C/N et la date de destruction influencent aussi la restitution en azote. Sur cet essai, les couverts peuvent restituer entre 15 et 28 unités d'azote. Attention, ces unités estimées peuvent être minéralisées sur une période de 6 mois suivant la date de destruction du couvert. Toutes les unités ne seront donc pas disponibles immédiatement pour la culture suivante. En effet, une partie sera consommée pour la minéralisation des résidus durant la période entre la date de destruction et le moment où la culture suivante pompe de l'azote. Une partie sera aussi stockée sous forme d'humus dans le sol.

Les meilleures restitutions en azote ont lieu dans les modalités semées en août, que ce soit un semis au « *Pronto* » ou par semis à la volée (semoir « *APV* »).

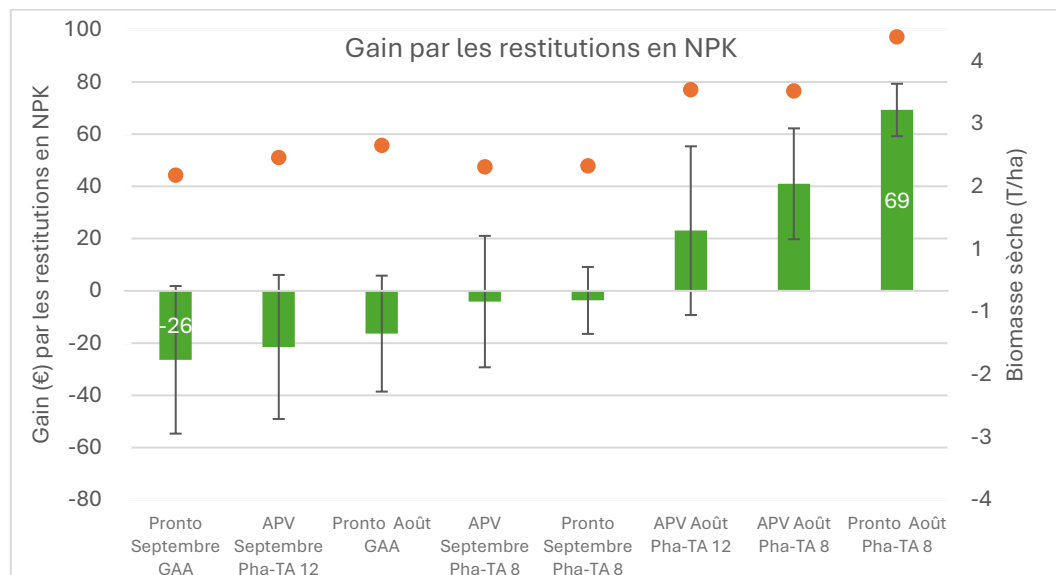


Figure 14 : Gain par les restitutions en NPK du couvert hors frais d'implantation.

Le graphique ci-dessus permet de comparer les modalités entre elles vis-à-vis de l'argent potentiellement récupéré grâce aux restitutions en NPK. Ce graphe prend en compte les coûts d'implantation du couvert et les semences. La conversion des unités en euros permet de comparer les modalités en fonction de l'ensemble des éléments NPK restitués.

Les modalités apportant le plus de valeur en NPK sont les modalités semées en août avec le mélange de phacélie et trèfle d'Alexandrie (*Pha-Ta*). Ce sont donc celles avec la meilleure rentabilité, peu importe le type de semoir.

On peut aussi voir que la densification du mélange "Pha-Ta" en passant de 8kg/ha à 12kg/ha ne permet pas d'augmenter proportionnellement la rentabilité du couvert. Le mélange "Pha-Ta" semé à 8kg offre une couverture du sol suffisante pour éviter les adventices. Il n'est donc économiquement pas nécessaire de densifier le mélange dans ce cas.

Azote potentiellement lessivable (APL)

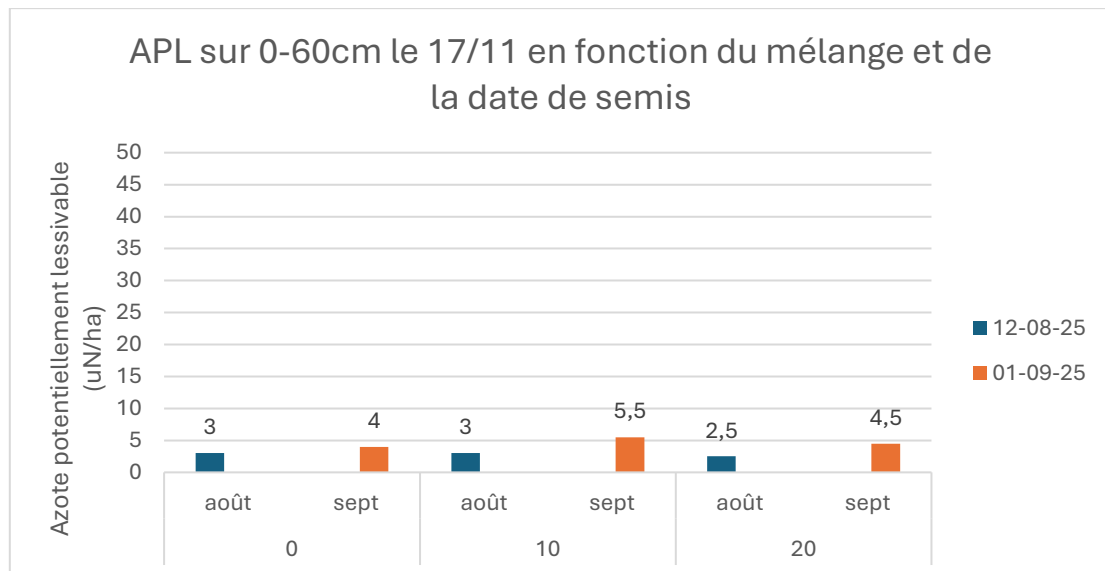


Figure 15 : APL sur 0-60cm au 17/11/2025.

D'après les analyses réalisées par le laboratoire provincial, il n'y a pratiquement pas d'azote potentiellement lessivable en entrée d'hiver, et ce, malgré les différents apports de digestat solide.

Cela s'explique par la présence du couvert végétal qui a été suffisamment performant et a joué son rôle de piège à nitrates. De plus, la nitrification a été ralentie en raison de la faible quantité de pluie. L'automne a été doux et permis au couvert de continuer de croître et de continuer de capter de l'azote a une période sensible. Les reliquats azotés seront mesurés fin février 2026.

Conclusion :

La plateforme de couverts végétaux à Thuin en 2025 met clairement en évidence l'importance déterminante de la date de semis, du choix du mélange et de la qualité d'implantation sur la production de biomasse et donc sur la rentabilité agronomique du couvert.

Premièrement, la date de semis constitue le levier principal de réussite. Un semis réalisé le 12 août a permis d'obtenir des biomasses significativement plus élevées que celui du 1^{er} septembre, malgré des conditions estivales sèches. La perte de biomasse observée en semis tardif impacte directement les restitutions en éléments fertilisants (N, P, K). Ce qui impacte donc la valeur économique du couvert. Ces résultats confirment qu'une implantation précoce reste prioritaire dès que les conditions le permettent.

Deuxièmement, le choix du mélange doit être adapté au contexte pédoclimatique réel. Contrairement aux attentes classiques, le mélange le plus diversifié n'a pas systématiquement produit la biomasse la plus élevée. Dans les conditions sèches observées en août 2025, certaines espèces à grosses graines, notamment les légumineuses, ont été pénalisées par un déficit hydrique au semis. Les espèces plus tolérantes au stress hydrique ont dominé le couvert. Cela souligne l'importance d'un raisonnement pragmatique du mélange, tenant compte des réserves en eau du sol et des prévisions météorologiques. Toutes les modalités mettent aussi en avant le fait que certaines espèces, comme le niger et le tournesol ne valent pas la peine si elles sont semées tardivement en septembre.

Troisièmement, la qualité du semis influence fortement le potentiel du couvert. Le semoir à disques a permis une meilleure régularité de levée grâce à un meilleur placement des graines et un meilleur plombage. Toutefois, le semis à la volée avec éclateurs étant correctement recouvert et roulé, offre une alternative acceptable agronomiquement et économiquement spécifiquement pour les petites graines.

L'apport de digestat solide a montré un effet positif sur la production de biomasse, avec un gain moyen de 26%. Néanmoins, l'effet plafond observé entre 10 et 20T/ha suggère qu'un apport intermédiaire peut suffire pour stimuler le couvert sans générer de surcoût inutile. De plus, l'absence d'APL en entrée d'hiver confirme l'efficacité du couvert comme piège à nitrates, même en présence d'apports organiques.

D'un point de vue économique, la biomasse apparaît comme le principal facteur de la rentabilité ($R^2 = 0.797$). Un seuil d'environ 2,2T/ha en matière sèche semble nécessaire pour couvrir les coûts d'implantation sur base des restitutions en NPK. Bien entendu, la rentabilité d'un couvert ne peut pas se limiter à une approche comptable immédiate. Il faut prendre en compte l'amélioration de la structure du sol, la stimulation de l'activité biologique, la limitation de l'érosion, la gestion des adventices, l'apport de matières organiques fraîches, etc. Ce sont tous des bénéfices agronomiques majeurs, mais sont difficilement quantifiables à court terme. Il est à noter qu'une bonne gestion des menues pailles et un déchaumage suffisamment longtemps avant le semis du couvert ont probablement aidé à la gestion des adventices et des repousses.

Pour conclure, cette plateforme démonstrative met en évidence que la réussite d'un couvert végétal repose avant tout sur l'anticipation, la réactivité après récolte, l'adaptation du mélange aux conditions réelles et la qualité d'implantation. La simplification du mélange peut dans certains cas être plus pertinente qu'une diversification systématique.

Perspectives :

En 2026, la dynamique de minéralisation sera suivie avant l'implantation de la culture suivante. L'impact du couvert sur le rendement et la qualité de l'orge brassicole suivante va permettre d'élargir l'analyse économique. Un indicateur de couverture du sol sera intégré.

Greenotec poursuivra donc le suivi de la parcelle afin de poursuivre l'essai et effectuer différentes modalités de destruction, avec et sans glyphosate. Cela permettra de mettre en évidence l'importance de la gestion du couvert dans l'objectif de ne pas utiliser le glyphosate.

Sources :

- *Cours des engrais agricoles - prix et analyses - Ammonitrate 33.5.* (2026, 12 janvier). Web-agri.fr. Consulté le 12 janvier 2026, à l'adresse <https://www.web-agri.fr/marches-agricoles/engrais>
- *CRA-W - Mecacost.* (s. d.). Mecacost. <https://www.mecacost.cra.wallonie.be/fr>

Notes:

