

Impact des pratiques d'implantation de la betterave sucrière sur les risques d'érosion hydrique

Thématique : Modalité de destruction du couvert d'interculture et pilotage de la fertilisation via la méthode MERCI

Localisation : Oupeye

Responsable(s) de l'essai : François Dessart

Partenaire(s) : Agriculteur partenaire

Mots clés : Betteraves, destruction du couvert, réduction de la fertilisation

1. Contexte de l'expérimentation/hypothèse

La betterave sucrière est l'une des cultures sarclées les plus emblavées dans les fermes wallonnes. Elle est souvent implantée après un travail profond du sol (labour/décompactage) et sa faible couverture printanière en fait l'une des cultures les plus problématiques au niveau du ruissellement et des coulées de boue. Ces problématiques sont, entre autres, dues aux faibles capacités d'infiltration des parcelles et à la mauvaise stabilité structurale des sols travaillés.

Afin de réduire ces risques et d'améliorer leurs sols, de nombreux agriculteurs mettent en place des pratiques de conservation des sols (couverture maximale du sol, réduction de l'intensité de travail du sol, diversification de la rotation). En culture de betterave sucrière, ces principes se traduisent notamment par une destruction tardive du couvert d'interculture. Cependant, une destruction trop tardive du couvert peut avoir un impact négatif sur la levée et la nutrition de la betterave. Les débris végétaux se dégradant plus tard, ils gênent la germination et peuvent provoquer une faim d'azote. Les réussites de l'implantation et de la destruction du couvert d'interculture sont des leviers essentiels à la réduction du travail du sol.

L'essai s'intéresse à l'interaction entre le couvert d'interculture et la betterave qui le suit. D'abord en comparant les effets de deux modalités de destruction du couvert, l'une par roulage, l'autre par broyage. Ensuite, en tenant compte l'apport d'azote provenant de la décomposition du couvert dans le pilotage

de la fertilisation par la méthode MERCI¹, en comparaison à la méthode du bilan.

2. Dispositif expérimental et protocole

Parcelle et dispositif

La parcelle d'essai est conduite en non-labour depuis 20 ans. Elle profite d'apports de matières organiques tous les deux à trois ans, sous forme de compost, de fumier, de lisier ou de fientes. Ces apports fréquents confèrent à la parcelle un haut taux d'humus, de l'ordre de 4,4 % sur les cinq premiers centimètres et de 3,4 % sur l'horizon 0-30. Il en résulte un sol avec une excellente stabilité structurale, comme le montre les résultats du QuantiSlakeTest (figure 1).

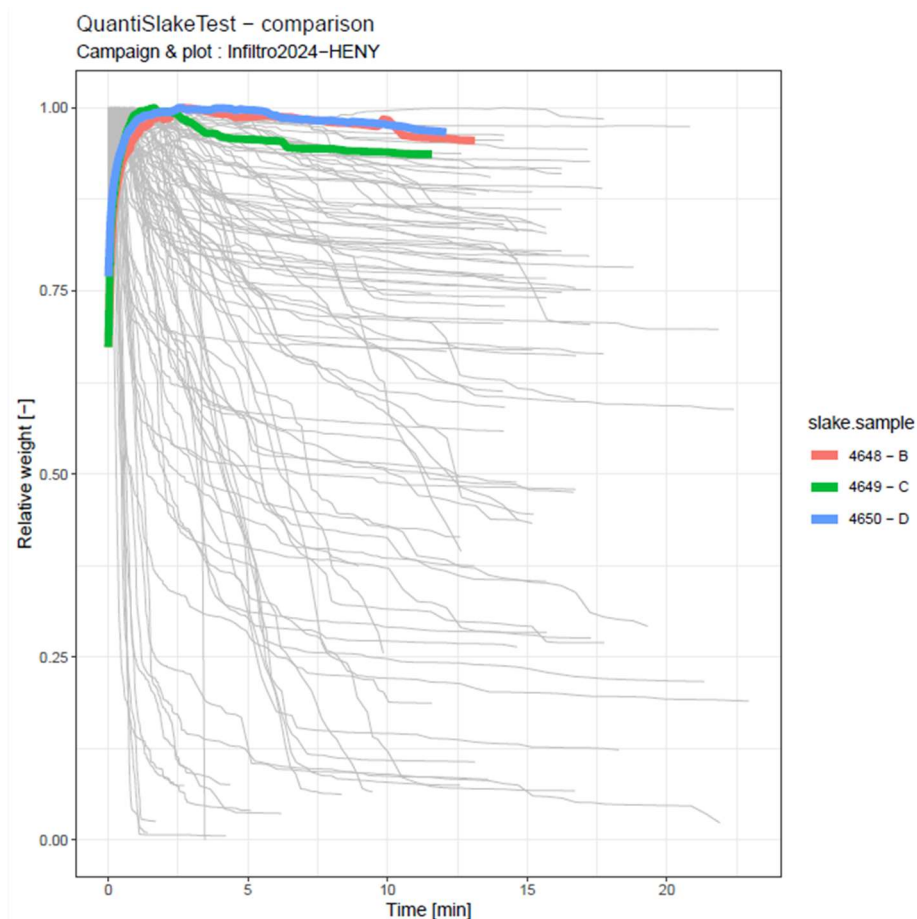


Figure 1. Évaluation de la stabilité structurale via le QuantiSlakeTest. Les trois courbes de couleurs représentent trois prélèvements de la parcelle d'essai.

¹ <https://methode-merci.fr/>

Précédent et apport de matière organique

Le précédent de culture était un escourgeon et l'antéprécédent, un maïs ensilage. Après la moisson des orges et le ramassage des pailles, 20 t de compost et 25 m³ de lisier de porcs ont été apportés.

Tableau 1. Quantité d'azote organique apporté

Matière organique	Quantité	Kg N / ha
Compost de déchets vert	20 t	20
Lisier de porcs	25 m ³	150

Couvert d'interculture

Avant l'installation du couvert, la parcelle a été déchaumée par un passage d'un déchaumeur à disques et d'un décompacteur *Horcsh Terrano* à fines pointes sur 25 cm.

Le couvert d'interculture a été semé le 26 juillet avec un semoir *Horsch Pronto* à une densité de 68 kg/ha. Sa composition est reprise dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2. Composition du couvert d'interculture.

Espèce	Quantité (kg/ha)
Féverole	50
Vesce	12
Phacélie	2
Moutarde d'Abyssinie	2
Radis chinois	2

Afin de réaliser la méthode « MERCI », des mesures de biomasses ont été faites le 8 novembre. Pour cela, toutes les plantes présentes dans un quadrat d'un mètre carré ont été récoltées et pesées, espèce par espèce, et cette manipulation a été répétée trois fois par modalité. Le couvert s'étant bien développé, il a permis d'étouffer les repousses de céréales. Celles-ci, en décomposition, n'ont donc pas été prises en compte dans cette mesure.



Figure 2. Couvert d'interculture (8/11/2023).

Le couvert a été détruit le 15 janvier selon deux modalités différentes. Une partie a été roulée à l'aide d'un double rouleau hacheur *Horsch Cultro* et le reste de la parcelle a été broyée.

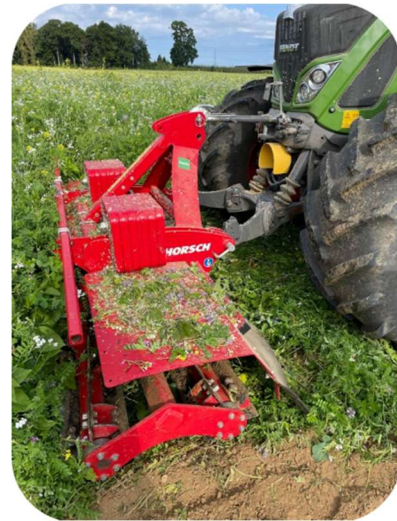


Figure 3. Destruction du couvert par broyage (à gauche) et par roulage (à droite).

Conduite de la betterave

Les reliquats azotés ont été mesurés le 15 février et ne montrent pas de différence significative entre les deux modalités de destruction de couvert. La fertilisation sera donc pilotée de la même manière sur celles-ci. Le 11 avril, un apport de 100 litres de N39 (39 unités d'azote) a eu lieu sur la modalité fertilisée selon la méthode du bilan. Sur la modalité pilotée par la méthode MERCI, il n'y a eu aucun apport.

La parcelle a ensuite été travaillée par un passage à 7 cm d'un outil à dents (*Koeckerling allrounder*) et un passage de herse rotative. Les betteraves ont ensuite été semées le 12 avril au semoir *Accord Monopill* à une densité de 100.000 pieds/ha.



Figure 4. La bande non fertilisée se trouve entre les deux piquets orange à l'avant-plan. Aucune différence n'est perceptible avec le reste de la parcelle (mi-juin).

3. Résultats et interprétation

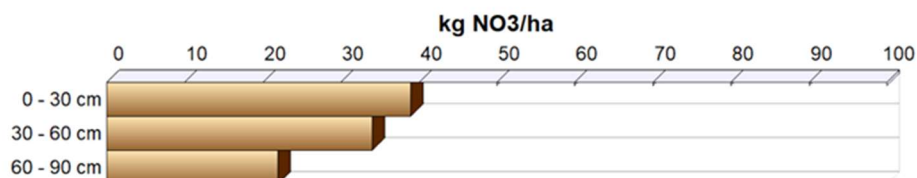
Reliquats azotés

Les reliquats azotés ont été mesurés le 15 février pour chacune des modalités de destruction de couvert. Les résultats sont sensiblement équivalents, avec 94 kg N-NO₃/ha pour la modalité roulée et 95 kg N-NO₃/ha pour la partie broyée.

Comme le montre la figure 5, la méthode de destruction du couvert ne semble donc pas influencer la quantité de N-NO₃ dans le profil.

Résultats analytiques : Azote nitrique sur le profil # : Essais accrédités

Réf. Labo.	Horizon	Charge caillouteuse (%) ^(b)	Teneur en eau (%) ²	N-NO ₃ (mg/l) ³	N-NO ₃ (mg/Kg)	N-NO ₃ (kg/ha)
24N1171	0 - 30 cm	0,00	19,75	1,50	8,98	39
24N1172	30 - 60 cm	0,00	18,48	1,19	7,05	34
24N1173	60 - 90 cm	0,00	18,93	0,75	4,46	22
Total				3,44	20,49	95



Résultats analytiques : Azote nitrique sur le profil # : Essais accrédités

Réf. Labo.	Horizon	Charge caillouteuse (%) ^(b)	Teneur en eau (%) ²	N-NO ₃ (mg/l) ³	N-NO ₃ (mg/Kg)	N-NO ₃ (kg/ha)
24N1174	0 - 30 cm	0,00	19,52	1,27	7,59	33
24N1175	30 - 60 cm	0,00	18,00	1,24	7,32	35
24N1176	60 - 90 cm	0,00	18,83	0,90	5,35	26
Total				3,41	20,26	94

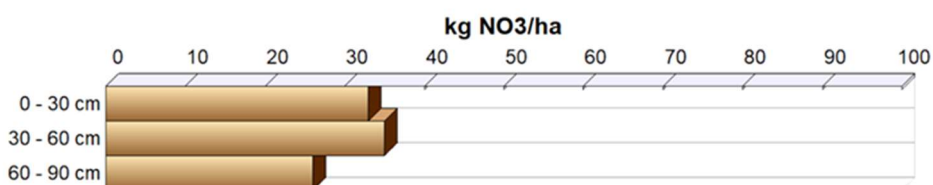


Figure 5. Reliquats azotés de la modalité "couvert broyé" (au-dessus) et de la modalité "couvert roulé" (en dessous).

Méthode MERCI appliquée au couvert d'interculture et pilotage de la fertilisation azotée

Les biomasses du couvert ont permis de mesurer une production de 6,7 tonnes de matière sèche par hectare. À l'aide de la méthode MERCI et des biomasses fraîches mesurées pour chacune des espèces, il a été estimé que 180 kg/ha d'azote ont été piégés par le couvert et que 49 kg/ha seront restitués à la culture suivante.

Methode merci biomasse couvert biomax le 8/11/23
Oupeye

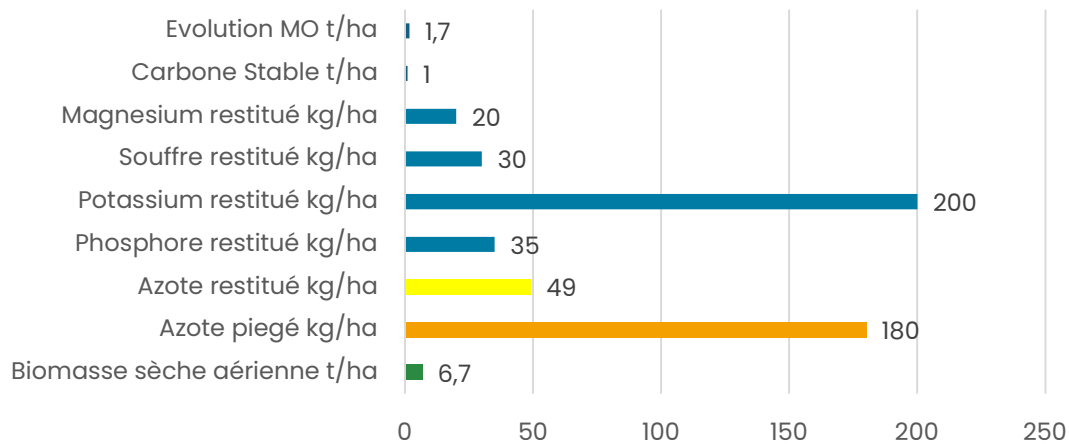


Figure 6. Résultats de la méthode MERCI

Ces résultats ont été croisés avec les mesures de reliquats azotés afin de piloter la fertilisation. Dès lors, en sachant que les besoins d'azote de la betterave se situent aux alentours de 150 kg N/ha, il a été établi que les apports d'azote seraient de :

- ✔ **40 unités** pour la fertilisation selon la méthode du bilan.
- ✔ **0 unité** pour la fertilisation selon la méthode MERCI

Betterave : rendement et qualité de la récolte

Le nombre de plants à l'hectare a été évalué deux fois, le 13 juin et le 2 octobre. Les levées ont été catastrophiques, avec plus de 50 % de pertes, principalement dues aux limaces. Un antilimace a été appliqué, mais trop tard pour limiter les dégâts. Il semble y avoir moins de pertes de pieds de betterave dans la modalité « couvert roulé », aussi bien au comptage de mi-juin qu'à celui précédant l'arrachage.

On observe également que les modalités sans fertilisation azoté supplémentaire ont un nombre de pieds légèrement supérieur à la modalité fertilisée. Cependant, aucune de ces différences n'est statistiquement significative.

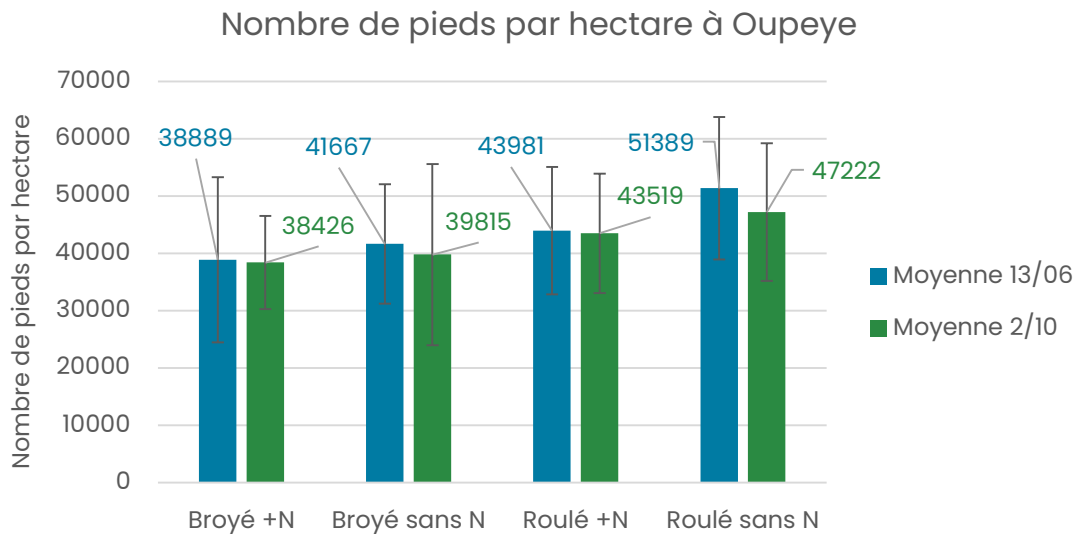


Figure 7. Nombre de pieds par hectare le 13 juin et le 2 octobre

Au niveau du rendement (corrigé à 17 de sucre), la tendance est similaire dans les deux modalités de destructions du couvert ; la différence se situe davantage au niveau des modalités de fertilisation, où les rendements sont supérieurs lorsque la restitution d'azote du couvert a été prise en compte (méthode MERCI) que lorsque la fertilisation se base sur la méthode du bilan. Autrement dit, les rendements sont moins élevés dans les modalités avec apport d'azote que dans celles sans apport. Il convient de rester prudent sur cette interprétation compte tenu des écarts-types élevés et du faible nombre de pieds à l'hectare.

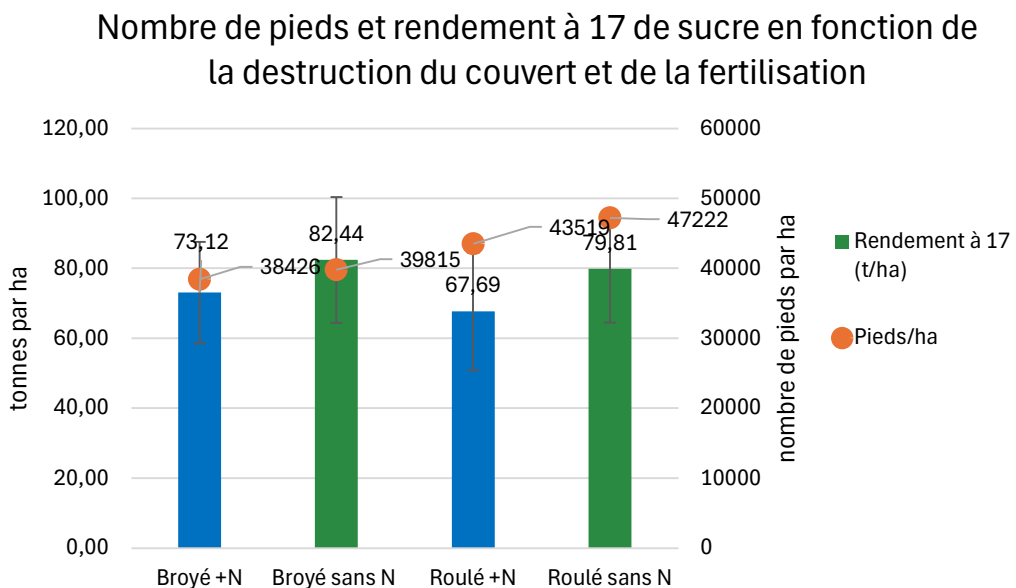


Figure 8. Rendement par hectare le 2 octobre

4. Conclusions

La méthode de destruction du couvert ne semble pas avoir d'influence sur le rendement. Cependant, le nombre de pieds de betterave est plus faible dans la modalité broyée que dans celle roulée. Une hypothèse pouvant expliquer cela rejoint les observations de Thierry Gain et de l'APAD² ; les débris végétaux du couvert roulé sont moins vite attaqués par les bactéries et champignons, ceux-ci garderaient une plus grande appétence pour les limaces que des matières broyées, qui, elles, entrent plus vite en décomposition. Cette meilleure appétence ferait que les limaces restent davantage de temps à consommer les résidus du couvert, avant de s'attaquer aux jeunes plants de betteraves. Cela se traduisant donc par une plus faible perte de pieds.

La prise en compte de la restitution d'azote par la dégradation du couvert d'interculture a permis une réduction de la fertilisation de 40 unités par rapport à la méthode du bilan. Et ce, sans diminution de rendement, voire même avec une augmentation de celui-ci une fois corrigé à 17 de sucre. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'une betterave en situation de consommation de luxe d'azote favorise la croissance végétative au détriment de stockage de sucre dans la racine, diminuant de ce fait son taux. Dans un contexte où la réduction d'intrants est cruciale, tant pour l'environnement que pour la préservation de marges brutes toujours plus faibles, l'utilisation de la méthode MERCI paraît être pertinente pour piloter sa fertilisation.

Cependant, il convient d'être extrêmement prudent quant aux résultats et interprétations obtenus. La saison 2024 ayant été très favorable aux limaces, la perte de pieds est importante, de près de 50%. De ce fait, il est fort probable que toutes les modalités ont été en excès d'azote, étant donné que la fertilisation a été établie pour une population de 100.000 pieds/ha. Cela pourrait masquer l'effet qu'une modalité aurait eu si les conditions avaient été plus proches de la normale. Il est intéressant de constater que, malgré ce faible peuplement, les rendements sont plutôt corrects comparés à la moyenne de la saison.

² https://www.apad.asso.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=470