

Evaluer l'avantage d'introduire une légumineuse dans une culture de tournesol

Retour d'expérience d'essais en AB

Benjamin Delhaye, Clélia Brune, Mathieu Dulot, Gwenola Marage – *Terres Inovia*
Adrien Balcerowiak – *Chambre d'Agriculture des Ardennes*
Frédéric Berhaut – *Chambre d'Agriculture de la Haute-Marne*

Dans le cadre d'un appel à manifestation d'intérêt :

Soutien et développement du tournesol AB en Champagne-Ardenne

dans un contexte de réduction des pollutions diffuses d'origine agricole

TEauBio c'est quoi ?

Le projet *TEauBio* est un projet multipartenarial dont l'ambition est de soutenir et développer la filière tournesol en Champagne-Ardenne dans un contexte de réduction des pollutions diffuses d'origine agricole. Soutenu financièrement par l'agence de l'Eau Seine-Normandie et la région Grand Est, ce projet comporte plusieurs axes de travail dont l'acquisition de références technico-économiques par le biais d'un observatoire présenté dans ce document.

Les autres axes de travail sont la mise en place d'une plateforme d'expérimentation annuelle pour consolider les leviers identifiés pour la réussite de la culture, l'animation et l'accompagnement des producteurs impliqués ainsi que l'identification des différents débouchés locaux et nationaux des graines de tournesol.

1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Contexte de l'étude

La difficulté de cultiver des légumineuses en agriculture biologique (AB) impacte directement les systèmes de culture. En effet, les légumineuses jouent un rôle essentiel en tant que source d'azote dans les rotations, contribuant ainsi à leur diversification et à leur allongement. Face à ce défi, certains agriculteurs adoptent des approches innovantes, comme l'introduction de légumineuses dans les cultures de tournesol.

Les avantages potentiels d'une telle association résident non seulement dans la restitution d'azote pour la culture suivante, mais aussi dans divers co-bénéfices. Parmi ceux-ci, on peut citer le contrôle des adventices dans la culture de tournesol, la protection du sol contre la battance et l'érosion, ainsi qu'une amélioration générale de la fertilité des sols. Cependant, cette nouvelle pratique suscite plusieurs interrogations : l'introduction de légumineuses risque-t-elle de créer une concurrence excessive pour la culture du tournesol ? Quelle est la période optimale pour semer les légumineuses afin d'en maximiser les bénéfices tout en préservant la productivité du tournesol ?

1.2 Objectifs et valeur ajoutée attendus

Dans un contexte de recherche de pratiques innovantes en agriculture biologique, l'association entre le tournesol et une espèce de couvert, implantée précocement avant la culture suivante, pourrait présenter un intérêt technico-économique. L'objectif est d'étudier la faisabilité technique et agronomique d'un semis de couvert sous du tournesol. Pour ce faire, nous chercherons à répondre aux questions suivantes :

- Quel impact la légumineuse a-t-elle sur le rendement du tournesol ?
- Quelle est la période de semis la plus favorable pour implanter la légumineuse ?
- Quels sont les bénéfices attendus de cette technique (restitution d'azote, contrôle des adventices) ?

2 Description des essais

2.1 Localisation des essais

Deux essais ont été mis en place durant les campagnes 2023 et 2024. L'essai de la campagne 2023, mené en partenariat avec la chambre d'Agriculture des Ardennes, est situé dans la commune de Juniville (08), sur des terres de limons argileux profonds, tandis que l'essai de 2024, réalisé en partenariat avec la Chambre d'agriculture de Haute-Marne, est situé à Villars-en-Azois (52), dans des sols argilo-calcaires superficiels à moyens.

2.2 Conditions de réalisation et description des modalités des essais

2.2.1 *Essai de la campagne 2023 (dans les Ardennes)*

Le semis du tournesol a eu lieu le 19 avril 2023. La levée s'est effectuée une semaine plus tard, aux alentours du 25 avril 2023. Le stade B4 a été atteint le 23 mai 2023. Un premier binage a été réalisé le 26 mai, suivi d'un deuxième binage (hors modalités couvert au semis) mi-juin. Les modalités limite passage tracteur ont été semées fin juin, à la volée.

LPT : limite passage de tracteur.

Modalité	Date de semis du couvert	Modalité de semis	Densité de semis du couvert
Témoin	-	-	-
Luzerne semée sous couvert – semis	semis	Semoir céréales	750 gr/m ²
Lentille semée sous couvert – semis	semis	Semoir céréales	125 gr/m ²
Fenugrec semé sous couvert – semis	semis	Semoir céréales	135 gr/m ²
Luzerne semée sous couvert – LPT	LPT	A la volée après dernier binage	750 gr/m ²
Lentille semée sous couvert – LPT	LPT	A la volée après dernier binage	125 gr/m ²
Fenugrec semé sous couvert – LPT	LPT	A la volée après dernier binage	135 gr/m ²

2.2.2 *Essai de la campagne 2024 (Haute-Marne)*

Le semis du tournesol a eu lieu le 25 avril 2024. Le stade B3 a été atteint le 4 juin 2024. Un premier binage a été réalisé le 10 juin. Les premières modalités ont été semées immédiatement après, à la volée, suivies d'un passage de herse-étrille. La deuxième date de semis de l'essai n'a pas pu être semée en raison de conditions climatiques défavorables.

Modalité	Date de semis du couvert	Modalité de semis	Densité de semis du couvert
Témoin	-	-	-
Trèfle blanc semé sous couvert – B4	B4/B5	A la volée puis herse-étrille	500 gr/m ²
Trèfle incarnat semé sous couvert – B4	B4/B5	A la volée puis herse-étrille	250 gr/m ²
Luzerne semée sous couvert – B4	B4/B5	A la volée puis herse-étrille	500 gr/m ²
Trèfle violet semé sous couvert – B4	B4/B5	A la volée puis herse-étrille	500 gr/m ²
Fenugrec semé sous couvert – B4	B4/B5	A la volée puis herse-étrille	1600 gr/m ²

3 Résultats des différents essais

3.1 Essai campagne 2023

L'essai de la campagne 2023 a testé différents couverts semés à deux dates. La première (luzerne à 15 kg/ha, fenugrec à 20 kg/ha, lentille à 25 kg/ha), réalisée au semoir à céréales, a eu lieu en même temps que le semis du tournesol. La seconde date (mêmes modalités) a eu lieu fin juin au stade limite passage de tracteur (LPT), avec un semis à la volée après un binage. Le semis des couverts à cette période n'a pas été concluant, car ces derniers ne se sont pas bien développés. L'hypothèse d'un tournesol déjà bien enraciné, couplée à une faible pluviométrie empêchant le développement des couverts, est la plus probable. Pour le semis synchronisé avec celui du tournesol (première date), le développement des couverts a été satisfaisant. Ces couverts (*tableau 1*) ont permis une restitution potentielle d'azote à la culture suivante, estimée entre 30 et 50 unités d'azote (uN) selon la méthode MERCI. En ce qui concerne le contrôle des adventices, dans une parcelle relativement propre, nous avons observé que la biomasse d'adventices était similaire à celle du témoin biné.

Tableau 1 - Résultats de l'essai 2023 en partenariat avec la chambre d'Agriculture des Ardennes

Modalités	Bénéfices des couverts			Effets des couverts sur le tournesol			
	Biomasse des couverts (20/07/2023)	Restitution potentielle d'azote des couverts	Contrôle des adventices (20/09/2023)	Peuplement du tournesol	Hauteur à floraison	Hauteur à maturité	Rendement aux normes du tournesol
	t(MS)/ha	uN	en % par rapport à la biomasse du témoin	pieds/m ²	en cm	en cm	q/ha
Témoin biné	-	-	-	5.2	160	135	42.9
Luzerne	2.44	+ 50 uN	-23%	2.2	115	95	17.4
Fenugrec	1.75	+ 31 uN	-25%	3.6	130	110	23.0
Lentille	1.7	+ 37 uN	-26%	5.2	145	113	30.4



Figure 1 - Evolution des différents couverts dans la culture tournesol - Campagne 2023

Quant à la culture de tournesol, des dégâts dus à la consommation par les gibiers ont été notés, réduisant le nombre de pieds/m² sur les modalités avec fenugrec et luzerne. Il est certain que cette diminution du nombre de pieds a eu un impact évident sur la production de tournesol pour ces modalités. En ce qui concerne la modalité lentille, aucun dégât de gibier n'a été signalé.

Pour estimer la concurrence induite par le couvert, des relevés de hauteur du tournesol sur les différentes modalités ont été effectués. Des différences de taille ont été observées dès la floraison, pouvant être attribuées à une concurrence hydrique entre les couverts et le tournesol. Cette concurrence a affecté le rendement du tournesol, avec des baisses de production marquées selon les modalités. Pour la modalité avec de la lentille, à peuplement équivalent, le rendement du tournesol a chuté de 30 %. Pour les autres modalités, la baisse a été encore plus prononcée en raison d'un nombre insuffisant de pieds de tournesol et de la concurrence accrue des couverts.

Cette première campagne montre que semer les couverts en même temps que le tournesol peut sécuriser leur implantation, mais cela accentue également la concurrence avec la culture. Le semis décalé, à un stade LPT, s'est révélé inapproprié dans les conditions de l'année, car la forte croissance du tournesol, combinée à des irrégularités de pluviométrie à cette période, a rendu cette technique trop incertaine. La date de semis des couverts a probablement été trop précoce, ce qui a accentué la concurrence avec le tournesol. La récolte de l'essai a eu lieu le 28 septembre 2023.

La campagne 2024 s'est centrée sur un semis des couverts de légumineuses plus tardif que celui du tournesol, afin d'éviter une concurrence trop forte, tout en étant plus précoce que le stade LPT du tournesol, afin d'assurer un développement suffisant du couvert.

3.2 Essai campagne 2024

L'essai de la campagne 2023 a montré que les deux modalités de semis n'étaient pas optimales. La campagne 2024 s'est donc centrée sur un semis des couverts de légumineuses sur une date de semis « intermédiaire ».

L'essai 2024 s'est déroulé en Haute-Marne, en partenariat avec la chambre d'Agriculture de Haute-Marne. Le semis des couverts a eu lieu au stade B4/B5 du tournesol. Les couverts, semés au semoir à la volée, comprenaient de la luzerne (11 kg/ha), du fenugrec (25 kg/ha), du trèfle blanc (4 kg/ha), du trèfle violet (9 kg/ha) et du trèfle incarnat (9 kg/ha). Une deuxième date avait été envisagée (stade LPT), mais malheureusement, les conditions climatiques n'ont pas permis d'accéder à la parcelle. Lorsque celle-ci est devenue praticable, le stade du tournesol était déjà trop avancé pour introduire un couvert sans risquer d'endommager les pieds de tournesol.

Le développement des couverts a varié en fonction des légumineuses utilisées (*figure 2*) et a donc impacté les restitutions d'azote pour la culture suivante (entre 0 à 15 uN).

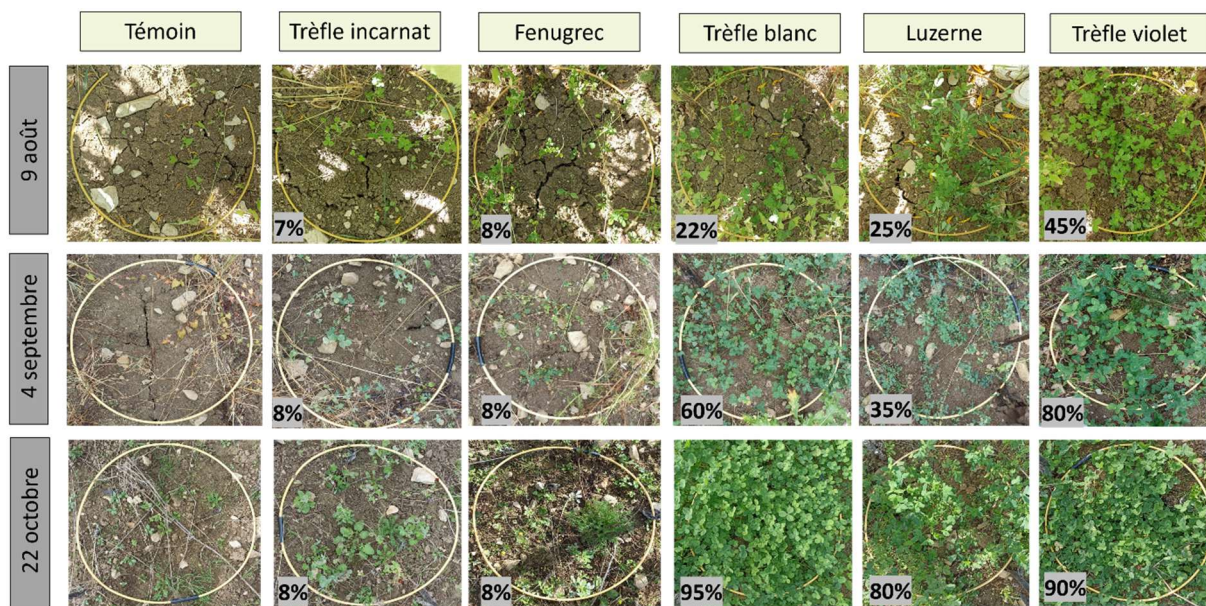


Figure 2 - Evolution des différents couverts dans la culture tournesol - Campagne 2024

Au niveau des adventices nous avons constaté que lorsque le développement du couvert permettait d’atteindre 50 % de couverture du sol ou plus, la maîtrise des adventices était améliorée, atteignant un optimum à partir de 85 % de couverture. Il est également à noter que le décalage de la date de semis des couverts au stade B4-B5 a permis la réalisation d’un premier passage de la bineuse. Pour cette campagne 2024, marquée par des conditions climatiques très pluvieuses, aucune concurrence des couverts vis-à-vis du tournesol n’a été observée : aucune différence de hauteur à floraison et aucune différence significative sur le rendement (figure 2). La récolte de l’essai a eu lieu le 22 octobre 2024.

Tableau 2 Résultats de l’essai 2024 en partenariat avec la Chambre d’agriculture de Haute-Marne

Modalités	Bénéfices des couverts				Effets des couverts sur le tournesol		
	Biomasse des couverts (20/07/2024) t(MS)/ha	Restitution potentielle d’azote des couverts uN	Couverture au sol par le couvert	Enherbements adventices	Peuplement du tournesol pieds/m ²	Hauteur à floraison en cm	Rendement aux normes du tournesol q/ha
Témoin	-	-	-	40%	6.3	149	16.8 (A)
Trèfle incarnat	0.15 t(MS)/ha	1 uN/ha	8%	25%	7.3	159	19.8 (A)
Fenugrec	0.06 t(MS)/ha	0 uN/ha	8%	40%	7.3	159	18.8 (A)
Luzerne	0.64 t(MS)/ha	+ 11 uN/ha	80%	5%	7	154	19 (A)
Trèfle blanc	0.79 t(MS)/ha	+ 13 uN/ha	95%	5%	7.3	151	20.9 (A)
Trèfle violet	0.74 t(MS)/ha	+ 11 uN/ha	90%	5%	7.5	159	19.8 (A)

Cette année l’implantation des légumineuses au stade B4/B5 du tournesol semble constituer un bon compromis. Il serait intéressant de poursuivre ces expérimentations sur plusieurs campagnes afin de valider agronomiquement cette pratique. Pour cela, les expérimentations futures devraient s’attacher à comparer différentes espèces de couverts, ainsi que l’analyse de la date et de la dose de semis.

4 Discussion – conclusion

Les deux essais mis en place pour les campagnes 2023 et 2024 ont permis d’acquérir de nouvelles références régionalisées concernant le tournesol associé à des légumineuses.

Dans les conditions de nos essais, les couverts semés en synchronisation avec le tournesol ont pénalisé son développement, induisant une croissance réduite (hauteur plus faible à la floraison), ce qui a entraîné des rendements inférieurs d’au moins 30 %. La date de semis LPT n’est pas appropriée. Le développement du tournesol, conjugué à la faible pluviométrie de cette année-là, rend la réussite de cette technique trop aléatoire. Des résultats similaires avaient été obtenus lors de précédents essais menés dans le Sud-Ouest de la France où l’implantation du tournesol avec différents couverts (luzerne, vesce, mélange vesce/fenugrec/trèfle) avait été testée sur 2 campagnes, 2016 et 2017. Le semis des couverts au stade LPT n’avait pas favorisé un développement optimal, ces derniers ne parvenant à lever qu’en été (lors des épisodes orageux). Le semis des couverts à la même date que celui du tournesol avait permis une levée rapide des couverts puis un développement correct au cours de l’été. La vesce est l’espèce qui s’est développée le mieux, avec des résultats réguliers sur les 3 campagnes. En corolaire, c’est aussi la vesce qui a restitué le plus d’azote (40 uN en moyenne – contre 18 à 20 uN pour les autres). Le point délicat de cette pratique a été la forte concurrence exercée par les couverts vis-à-vis du tournesol, notamment pour l’eau. Cette concurrence a été exacerbée par la pression en adventices, largement plus importante dans les modalités avec plantes compagnes que dans le témoin biné. Au final, sur une année plutôt bien pourvue en eau en 2016, le rendement du tournesol a été réduit de 20% et en année plus classique sur la région en 2017, donc plus sèche, il a été réduit de 50%.

L’essai de 2024, avec un semis des couverts au stade B4-B5 du tournesol, semble constituer un bon compromis. Le développement des couverts n’a pas pénalisé la productivité du tournesol, tout en apportant les bénéfices liés à leur introduction : restitution potentielle d’azote et gestion de l’enherbement. Ces résultats doivent cependant être nuancés, car l’année 2024 a été particulièrement pluvieuse, ce qui a limité la concurrence directe avec le tournesol.

Il sera intéressant de poursuivre ces expérimentations sur plusieurs campagnes afin de pouvoir valider agronomiquement cette pratique.