



GAB
DU TARN

GIEE Maraîchage Bio Sol & Eau

SYNTHÈSE DES EXPÉRIMENTATIONS
Paillages
2024 – 2025

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	3
I) ÉTUDE DE L'EFFET DE DIFFÉRENTS PAILLAGES SUR LE RÉCHAUFFEMENT DU SOL ET LE RENDEMENT DE FRAISES DE PRINTEMPS – 2024.....	4
1) Objectif de l'essai	4
2) Matériels et méthode.....	4
3) Mesures.....	5
a) Température.....	5
b) Travail.....	5
c) Production.....	5
4) Résultats	5
a) Analyse des courbes de température du sol.....	5
b) Effets sur l'enherbement.....	7
c) Effets sur la précocité et le rendement.....	8
5) Conclusion.....	9
II) ÉTUDE COMPARATIVE DES PAILLAGES ORGANIQUES EN MARAÎCHAGE BIOLOGIQUE SUR CULTURE DE FÈVE – 2024 - 2025	10
1) Contexte & Objectifs de l'essai.....	10
2) Dispositif expérimental.....	10
3) Mesures réalisées.....	10
4) Résultats & Interprétation.....	11
5) Conclusions et recommandations	12
6) Limites et perspectives.....	13
III) ÉTUDE DE L'EFFET DE DIFFÉRENTS PAILLAGES SUR DES CULTURE D'AUBERGINE, DE POIVRONS ET PIMENTS – 2025.....	14
1) Objectif de l'essai	14
2) Matériels et méthode.....	14
3) Modalités.....	14
4) Mesures.....	15
5) Conclusion.....	15

INTRODUCTION

L'expérimentation sur les Paillages en systèmes de production maraîchers s'inscrit dans le cadre du GIEE Maraîchage Bio Sol & Eau porté et animé par le GAB du Tarn depuis son émergence en 2022. Ces essais sont réalisés sur plusieurs cultures différentes : fraises, fèves et solanacées. Elles ont été mises en place chez des maraichers du GIEE et suivies par l'animatrice/animateur du GAB du Tarn.

I) ÉTUDE DE L'EFFET DE DIFFÉRENTS PAILLAGES SUR LE RÉCHAUFFEMENT DU SOL ET LE RENDEMENT DE FRAISES DE PRINTEMPS – 2024

1) Objectif de l'essai

L'objectif de cette première année d'essai est de tester deux types de paillage organique par rapport à un sol nu et par rapport à une toile tissée et d'identifier la méthode la plus adaptée à la culture de fraises de printemps, selon des critères de précocité, de rendement, de pénibilité du travail et de rentabilité.

2) Matériels et méthode

Conditions de culture :

- Site : au Jardin du Bondidou à Réalmont (81120)
- Dates de plantation : Plantation du 19/02 au 23/02
- Culture : fraises, variété ciflorette, non remontante. Les plants ont été produits sur place à partir de graines de l'année précédente.
- Précédents de culture : céleris et salades
- Préparation du sol avant la plantation : Décompactage superficiel au cultivateur une semaine avant.
- Pas d'irrigation car les précipitations ont suffi

- Modalités : Chaque modalité fait 5 m de longueur.



TEM: sol nu



COMPOST: sol recouvert de 10 cm de compost acheté en déchetterie



BRF: sol recouvert de 5 cm de broyat de frêne issu des arbres de la ferme



BACHE: sol recouvert d'une bâche horticole noire

3) Mesures

a) Température

Tout au long de la culture, du 08/03/24 jusqu'à la récolte le 07/06/24 la température du sol a été mesurée grâce à des capteurs de type *Hygrobouton (Plug and Track®)* enterrés à 10 cm de profondeur toutes les deux heures. Sauf sur la modalité compost suite à un défaut du capteur.

b) Travail

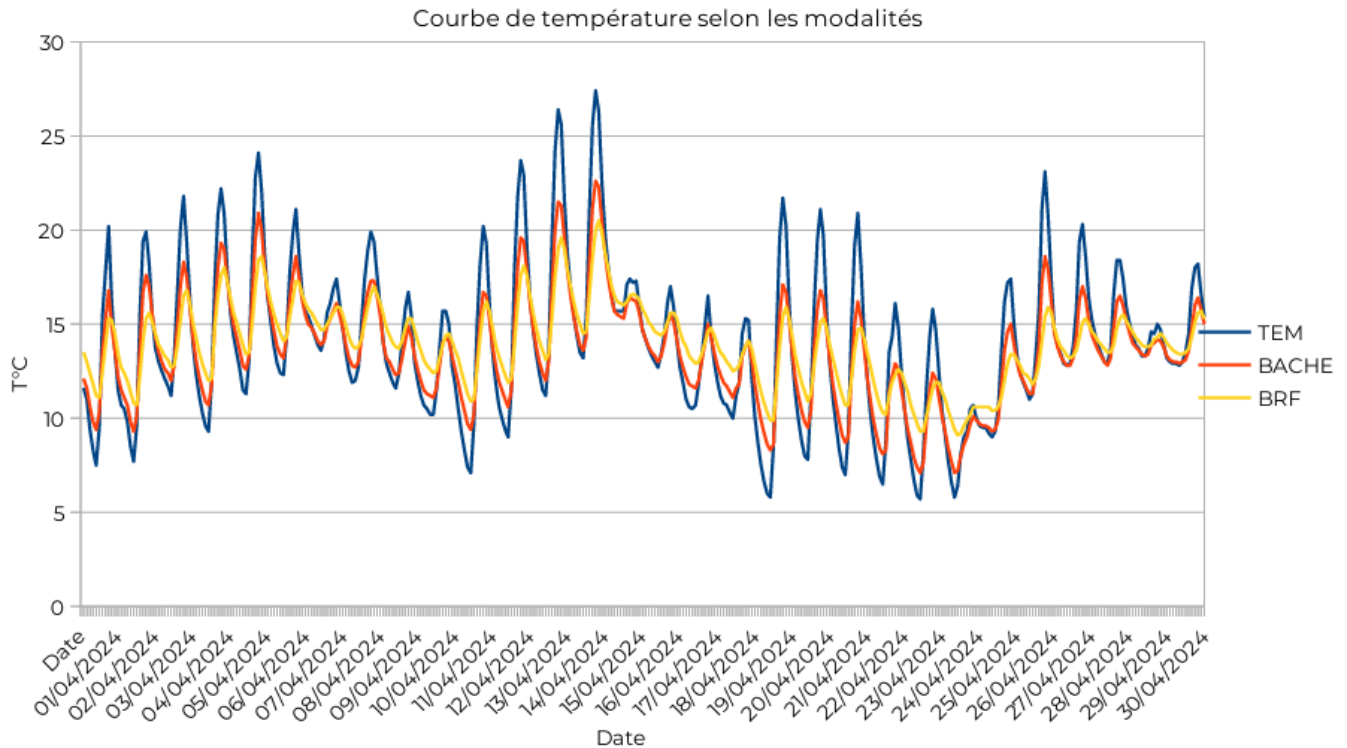
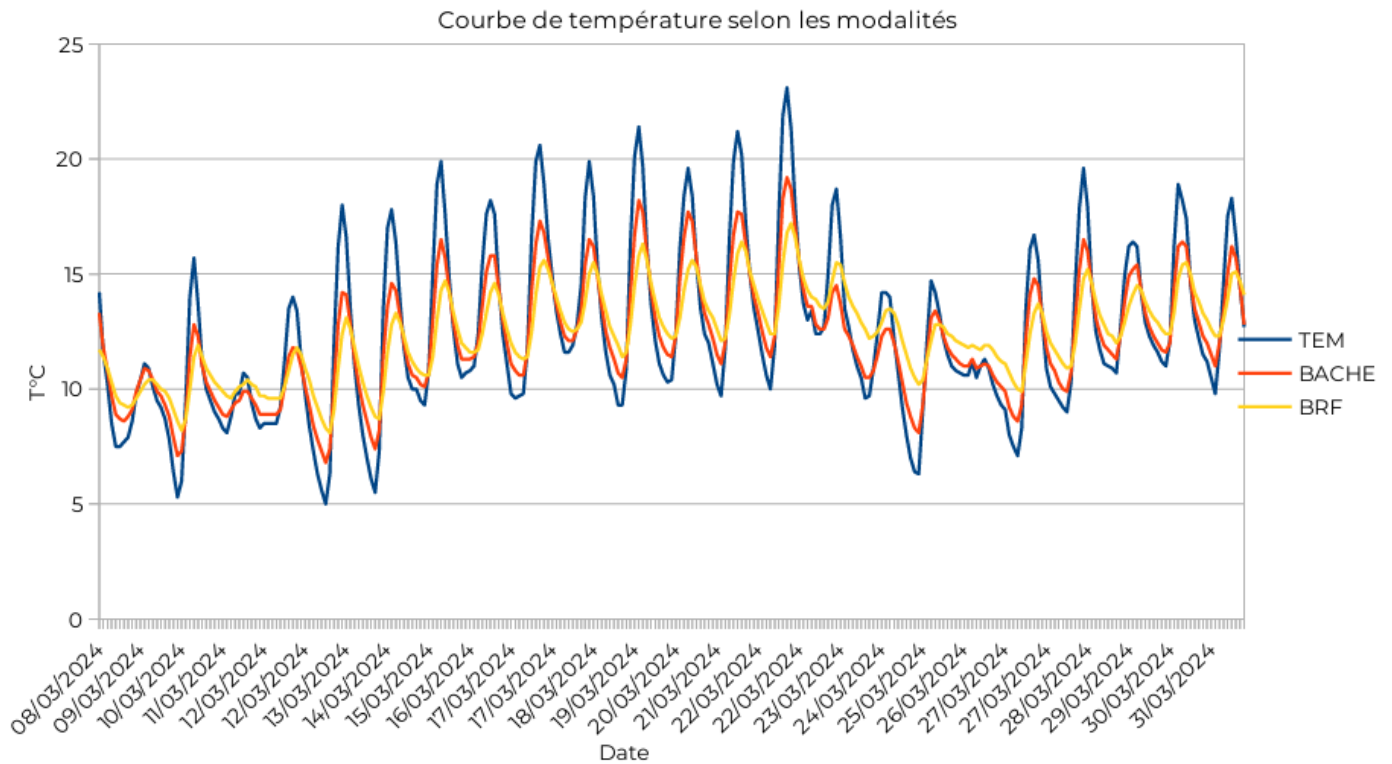
Des relevés des nombres et temps de désherbage ont été fait par le maraîcher.

c) Production

Une première récolte a été faite mi-mai et les quantités n'ont pas pu être relevées. Une deuxième récolte a été faite le 07/06/24, ou cette fois les quantités récoltées ont pu être relevées.

4) Résultats

a) Analyse des courbes de température du sol



Analyse des températures de jour (de 08:00 à 18:00) et de nuit (20:00 à 6:00) sur la période de l'essai où les températures sont les plus froides, du 08/03 au 30/04 :

Températures de jour (°C)			
Modalités	TÉMOIN	BÂCHE	BRF
T°C max	27,4	22,6	20,5
T°C min	5,0	6,8	8,1
T°C moyenne	14,8	13,6	13,3
Écart-type	3,6	2,5	1,9

De jour, les températures moyennes sont croissantes selon les modalités : Témoin < Bâche < BRF. La modalité témoin est celle ayant la température maximale la plus haute, la température minimale la plus faible et des écarts de température les plus élevés. La modalité BRF est à l'extrême inverse, la modalité qui présente le moins d'écarts de température.

Températures de nuit (°C)			
Modalités	TÉMOIN	BÂCHE	BRF
T°C max	22,6	20,5	19,9
T°C min	5,6	7,1	8,7
T°C moyenne	11,9	12,3	13,2
Écart-type	2,3	1,9	1,6

De nuit, températures moyenne sont croissantes pour les modalités selon l'ordre inverse que de jour : BRF < Bâche < Témoin. Cependant, comme de jour, la modalité témoin est celle ayant la température maximale la plus haute, la température minimale la plus faible et des écarts de température les plus élevées. La modalité BRF est à l'extrême inverse, la modalité qui présente le moins d'écarts de température. A noter que la nuit les amplitudes thermiques sont plus faibles que de jour.

C'est le sol de la modalité témoin dont la température a été la plus sensible aux variations de températures extérieures, du fait que le sol n'était pas couvert. La modalité BRF est celle ayant le plus fort effet « tampon », c'est-à-dire limitant fortement les variations de température du sol par rapport aux deux autres modalités. En effet, toutes les données de cette modalité sont quasi- identiques de jour comme de nuit. La bâche horticole présente un intermédiaire intéressant, limitant les variations par rapport au témoin et de fait les températures basses.

b) Effets sur l'enherbement

Deux désherbages ont eu lieu au cours de l'essai, un le 10 mai avant la première récolte et un le 6 juin avant la deuxième récolte. Le temps passé à désherber manuellement a été mesuré.

Modalités	1er désherbage (mn)	2ème désherbage (mn)	Total (mn)
Témoin	25	6	31
Bâche	11	12	23
BRF	18	18	36
Compost	14	20	34

Les modalités BRF et compost ont celle ayant été les plus enherbées et la modalité bâche a été la moins enherbée et les adventices ont été retirées majoritairement au pied des plants.

En termes de dynamique d'enherbement, la modalité témoin a été celle qui a été la plus rapidement enherbée, mais la repousse a été limitée après le premier désherbage. Au contraire la modalité compost, peu enherbée au départ, a été beaucoup plus enherbée ensuite donc le deuxième désherbage a été plus long. Cela peut s'expliquer par le fait que le compost s'est mélangé à la terre au fur et à mesure du temps, favorisé notamment par les fortes pluies de printemps, ce qui a favorisé sa dégradation et son enfouissement. En effet, du sol nu a été observé sur cette modalité le 07/06/24.



Après 3 mois d'essai, on observe du sol nu sur la modalité compost

Les modalités bâche et BRF n'ont pas été dégradées ou autre au cours de l'essai et les temps de désherbage sont égaux entre les premiers et deuxième désherbages.

Au final, c'est la modalité bâche plastique qui a demandé le moins de temps de désherbage.

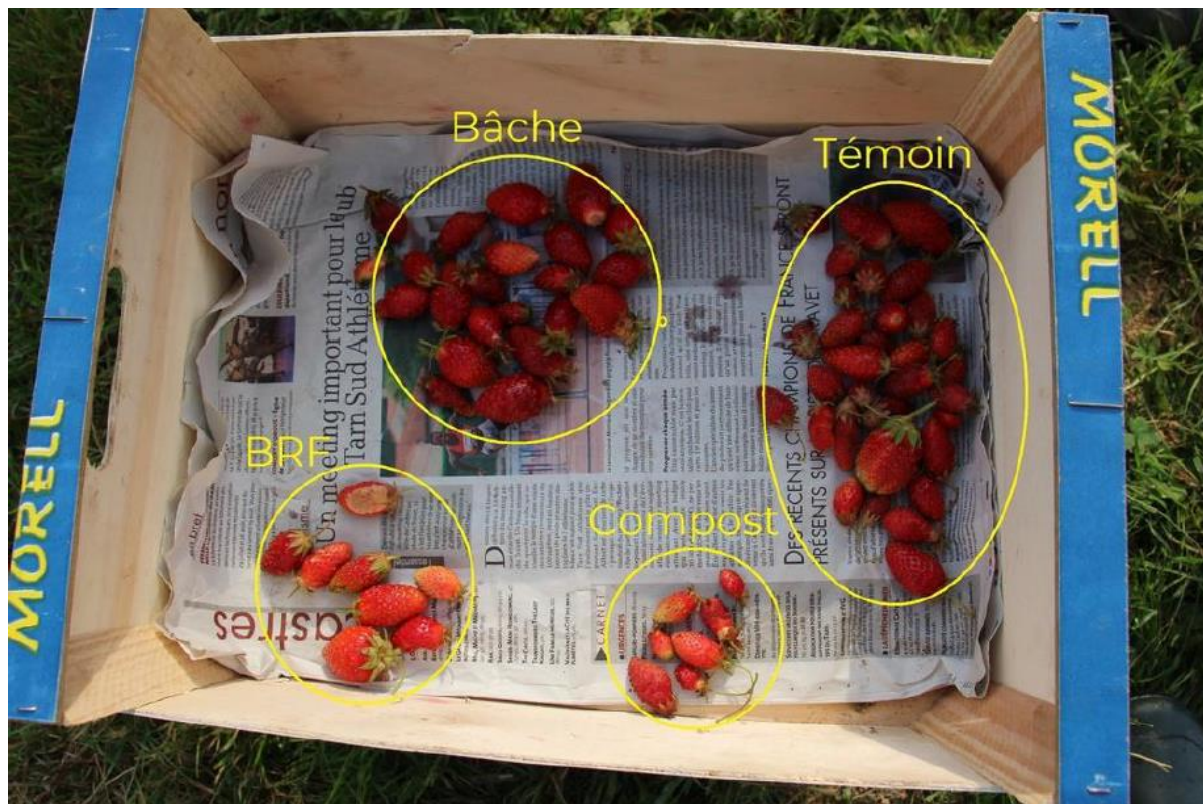
c) Effets sur la précocité et le rendement

Deux récoltes ont eu lieu, une mi-mai et une le 07/06/24. Pour des questions pratiques, seuls les rendements de la deuxième récolte ont été mesurés. Pour chaque récolte, toutes les fraises ont été récoltées, pas uniquement celles propres à la vente car elles sont retirées après.

Les fleurs et les boutons ont été comptés également, afin d'estimer si les plants allaient encore donner.

Modalités	Récolte (grammes)	Nombre de fleurs et de boutons
Témoin	114	19

Bâche	112	11
BRF	42	23
Compost	15	17



Les planches témoin et bâche ont un rendement quasiment égal, qui est 10 fois supérieur à la modalité compost et 2,5 fois supérieur à la modalité BRF, qui a elle-même un rendement 4 fois supérieur à la modalité compost. L'hypothèse avancée est que le sol de la modalité BRF ayant une température moyenne de jour plus basse, cela a retardé le développement des plants et la mise à fruits. De plus, on constate que c'est la modalité ayant le plus grand nombre de fleurs et boutons, montrant que des récoltes sont encore à venir.

Pour la modalité compost, il aurait fallu avoir les données de températures pour émettre une hypothèse sur le rendement plus faible que les autres modalités.

La modalité bâche est celle ayant le moins de fleurs et boutons, elle permettrait plus de rendement précoce, qui diminuerait après, contrairement à la modalité témoin qui a encore de nombreuses fleurs et boutons.

5) Conclusion

Cet essai nous a permis d'étudier plusieurs types de paillages de sol. La bâche permet d'avoir une température de sol plus élevée qu'un sol nu la nuit, et un rendement plus important que les modalités avec des paillages organique. La bâche permet également de réduire le temps alloué au désherbage par rapport à toutes les autres modalités.

Le BRF a une grande capacité de faire « tampon », il permet d'éviter les écarts de température haute et basse. Il limite le réchauffement du sol le jour mais limite aussi son refroidissement la nuit. Tout comme le compost, il présente également des avantages en termes d'apports de matière organique.

II) ÉTUDE COMPARATIVE DES PAILLAGES ORGANIQUES EN MARAÎCHAGE BIOLOGIQUE SUR CULTURE DE FÈVE – 2024 - 2025

1) Contexte & Objectifs de l'essai

Le GAEC des Rainettes est une exploitation maraîchère biologique de 5 hectares (dont 1 000 m² de serres et 2 ha de verger) située à Viterbe dans le Tarn. Depuis sa création, l'exploitation teste différentes techniques de paillage afin d'optimiser la fertilité du sol et la maîtrise des adventices, sans recours aux intrants chimiques.

Objectifs de l'étude

- Comparer l'effet du broyat composté et du compost sur la vie biologique du sol (vers de terre)
- Évaluer l'influence des deux paillages sur la dynamique de l'azote disponible (nitrates)
- Analyser le développement des adventices sous chaque modalité

2) Dispositif expérimental

L'expérimentation a porté sur une culture de fèves réalisée sous serre entre l'automne 2024 et le printemps 2025. La fève a été choisie pour sa rusticité et sa capacité à fixer l'azote atmosphérique via des bactéries rhizobiennes.

Deux modalités ont été comparées sur deux planches de culture de 25 m de long :

Modalité Broyat	Modalité Compost
41,5 mètres linéaires (paillage habituel de l'exploitation)	8,5 mètres linéaires (modalité test)

3) Mesures réalisées

- Humidité par Tensiométrie : 4 sondes mesurant l'humidité du sol à 30 cm et 60 cm de profondeur (relevés hebdomadaires)
- Nitrates (NO₃⁻) : test Nitrate Check sur échantillons de sol prélevés à la tarière (0–30 cm) en cours de culture

- Vers de terre : extraction d'un bloc 30 × 30 × 30 cm par modalité avec comptage et identification
- Adventices : comptage et identification des espèces sur l'ensemble des planches, normalisé en pieds/mètre linéaire

4) Résultats & Interprétation

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux résultats comparatifs obtenus pour chaque critère mesuré :

Critère	Broyat	Compost
Vers de Terre	24 individus (anéciques)	5 individus
Densité adventices	43,41 pieds/m (dominance chardon)	28,97 pieds/m (dominance véronique)
Nitrates disponibles (NO ₃ -)	~ 47,75 ppm en moyenne	~45,43 ppm en moyenne
Structure du sol (long terme)	Très favorable (galeries, porosité)	Modéré
Disponibilité en nutriments (court terme)	Lente (décomposition progressive)	Rapide (azote facilement disponible)
Effet tampon thermique	Excellent (couleur claire, porosité)	Moyen
Risque faim d'azote	Possible si broyat frais	Faible

Vers de terre (indicateur de fertilité biologique) : la différence est marquée — 24 vers anéciques dénombrés sous broyat contre 5 sous compost. Les vers anéciques creusent des galeries verticales profondes, ce qui améliore l'infiltration et la rétention d'eau, favorise l'aération du sol et l'activité microbienne aérobie (minéralisation de l'azote), et facilite un enracinement profond des cultures.

Adventices : les résultats montrent paradoxalement une densité d'adventices plus élevée sous broyat (43 pieds/m contre 29 sous compost). La domination du chardon sous broyat s'explique par la luminosité plus importante que laisse filtrer ce paillage grossier, et par une immobilisation temporaire de l'azote (faim d'azote) en cas de décomposition active. La véronique, dominante sous compost, traduit quant à elle une forte disponibilité en azote et en matière organique.

Nitrates disponibles : les deux modalités présentent des niveaux

comparables, bien supérieurs au seuil de suffisance (> 20 ppm), notamment grâce à la capacité fixatrice d'azote de la fève. Aucune différence significative ne peut être conclue à partir de ce seul paramètre.

Tensiométrie : en raison d'arrosages fréquents non quantifiés, les sondes ont systématiquement indiqué une saturation hydrique, ce qui n'a pas permis de comparer objectivement la rétention d'eau entre les deux modalités.

Observations complémentaires

- Rouille (*Uromyces fabae*) : apparition de symptômes fongiques en début de serre, liée à un excès d'humidité. Aucun impact sur le rendement.
- Pucerons : infestation localisée sur la modalité broyat (excès d'azote localisé et présence de fourmis), contenue grâce aux auxiliaires (coccinelles, syrphes) présents naturellement.
- Champignons saprophytes (*Coprin*) : observés sur le broyat, signe d'une décomposition fongique active et d'un bon équilibre carbone/azote.

5) Conclusions et recommandations

Les résultats confirment que les deux paillages ont des profils agronomiques complémentaires, chacun présentant des avantages distincts selon l'horizon temporel et le type de culture visé.

Broyat composté — avantages à long terme

- Forte stimulation de la vie du sol : activité lombricienne très supérieure, avec constitution progressive d'un réseau de galeries bénéfique pour la structure et la rétention d'eau
- Effet tampon thermique efficace grâce à la porosité et la couleur claire du matériau (protection contre les écarts de températures)
- Décomposition lente favorable aux champignons saprophytes et à la structuration de l'humus
- Limitation : laisse filtrer plus de lumière, ce qui facilite la germination des adventices

Compost — avantages à court terme

- Apport rapide d'éléments nutritifs directement assimilables (azote, phosphore, potassium)
- Meilleure suppression des adventices grâce à une couverture plus dense et homogène
- Idéal pour les cultures à cycle court ou à fort besoin en azote
- Limitation : se dégrade rapidement, nécessite des renouvellements fréquents ; risque de déséquilibre et de bioagresseurs en cas d'apports excessifs

Recommandation principale



Alterner les deux paillages selon les objectifs culturaux : privilégier le broyat composté comme paillage de fond pour structurer le sol sur le long terme, et l'associer ponctuellement à du compost en surface pour les cultures à fort besoin en azote ou à cycle court.

6) Limites et perspectives

Cette étude présente plusieurs limites méthodologiques à prendre en compte dans l'interprétation des résultats :

- Périmètre restreint : une seule culture (fève), une seule saison, dans un seul environnement (serre).
- Suivi hydrique non exploitable : la saturation continue des sondes tensiométriques (arrosages non maîtrisés) n'a pas permis de conclure sur la rétention d'eau.

III) ÉTUDE DE L'EFFET DE DIFFÉRENTS PAILLAGES SUR DES CULTURE D'AUBERGINE, DE POIVRONS ET PIMENTS – 2025

1) Objectif de l'essai

L'objectif de cet essai est de comparer l'effet de deux itinéraires techniques paillage organique + toile tissée et paillage organique simple sur la culture de poivron/piment/aubergine, l'enherbement.

Cet essai a été mis en place dans le cadre du GIEE Maraîchage Bio Sol & Eau, animé par le GAB du Tarn chez Patrice Lopez, maraîcher membre.

2) Matériels et méthode

Conditions de culture

- Site : 1060 Chemin de Garric Long, Orban (81120)
- Sol : Argilo-calcaire
- Dates de plantation : Fin mai
- Culture : Poivron (Yellow wonder) / Aubergine (Diamond, Dewako, Violette de Toulouse) / Piment (Jalapeno, sucette de provence, piment végétarien), plantés avec un écartement de 50 cm sur le rang
- Préparation du sol avant la plantation : Apport du paillage à l'automne et rajout de paillage 15 jour ou 3 semaines avant plantation puis installation de la toile tissée avant plantation
- Irrigation au pommeau

3) Modalités

Les modalités sont réparties de la façon suivante :

- Bloc 1 de 2.5m par 10 m : plantation d'aubergines et de cucurbitacées sur paille (30cm) + toile tissée (130 gr/m²)
- Bloc 2 de 1.2m par 10m : plantation d'aubergines sur paille (30 cm)
- Bloc 3 de 1.2m par 10m : plantation de poivrons et piments sur paille (30 cm)
- Bloc 4 de 2.5m par 10m : plantation de poivrons et piments sur paille (30 cm) + toile tissée (130 gr/m²)



Dispositif expérimental avant la plantation

4) Mesures & Conclusions

La réussite de ce paillage n'a pu être évaluée quantitativement par le personnel du GAB en sous-effectif lors de la campagne de mesure initialement visée. Les observations du producteur permettent d'évaluer la caractéristique du paillage et d'en faire le bilan.

Patrice Lopez :

« J'ai constaté que les planches avec la paille et la toile tissée ont donné plus tôt et la production sur les aubergines était, de manière significative, plus importante, sur les poivrons et piments c'était visible mais moins flagrant.

C'est logique, la toile tissée chauffe plus le sol qui est plutôt lourd et donc difficile à réchauffer sur mon terrain. J'ai quand même quelques problèmes de rongeurs qui viennent ronger le collet de mes plants, je l'ai surtout constaté sur les planches paillage + toile tissée mais ce ne sont que quelques plants, rien qui n'impacte vraiment la production.

Concernant la gestion de l'enherbement, que ce soit sur les planches paillées avec 30 à 40 cm de paille ou avec la toile tissée j'ai vu peu de différence entre les deux, l'enherbement est rendu difficile sur un paillage excessif de 40cm, donc très limité, donc peu de désherbage à effectuer. »