

Compte-rendu essai

Comparaison de quatre types de paillage sur culture de courge

- sur le site du pôle démo du salon La Terre est Notre Métier -

Date : 18/01/2021

Rédacteurs : Alexander Kröner

Agrobio35, 12 Avenue des Peupliers, 35510 Cesson-Sévigné

Téléphone : 02 99 77 09 46

Contexte

Les maraîchers Bio d'Ille-et-Vilaine du groupe DEPHY animé par Agrobio35 ont souhaité tester des paillages organiques, pour réduire leurs déchets de plastique tout en maintenant la fertilité du sol et la production maraîchère. Partant du constat que le plastique domine leurs pratiques actuelles de paillage sur courge, ils ont choisi de tester sur cette culture deux alternatives : du chanvre sous forme de feutre végétal (HERBI'CHANVRE, 400 g/m²) et de la paille d'orge en vrac.

Dispositif et suivi expérimental

Les performances agronomiques de deux paillages organiques (HERBI'CHANVRE 400 g/m² et de la paille d'orge en vrac) ont été comparées à celles de deux paillages plastiques de référence (film PE, toile tissée) sur culture de potimarron 'Orange Summer F1'. Le dispositif expérimental – quatre blocs avec une répartition aléatoire des modalités de paillage dans chaque bloc (Figure 1) – a été mis en place sur l'espace maraîchage du salon La Terre est Notre Métier à Retier (35). La parcelle expérimentale – sol limoneux, précédent prairie labouré à l'automne 2019, couvert hivernale avoine – avait été amendée le 05 mai 2020 avec du fumier bovin bien composté (20 t/ha). Incorporation du fumier et préparation du lit de plantation ont été réalisés à la herse rotative le 07 mai 2020. Mise en place des paillages film PE, toile tissée et HERBI'CHANVRE le 28 mai 2020. Installation de la paille d'orge et plantation des courges le 05 juin 2020. Plantation de 10 plants par modalité. Espacement 1 m sur le rang, largeur des planches 1,20 m. Suivi bimensuel des indicateurs agronomiques :

- Température à 15 cm de profondeur (4 mesures sur le rang) ;
- Teneur en nitrates du sol (Nitracheck, échantillon de terre réalisé par 8 prélèvements sur le rang avec une gouge) ;
- Développement de la culture (nombre des feuilles, fructification) au cours des 3 premiers mois
- Rendement à la récolte (nombre de potimarrons par plant, poids de chaque potimarron) le 28 septembre.

Analyses statistiques avec R GUI : ANOVA, test Tukey HSD (p < 0,05)

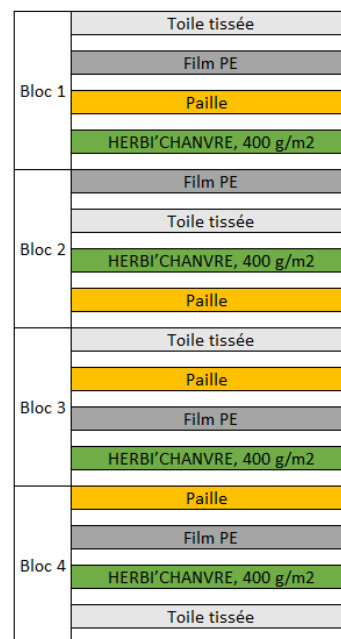


Figure 1 : dispositif expérimental en format 10 m x 32 m. Longueurs de planche 10 m, 10 pieds par planche.

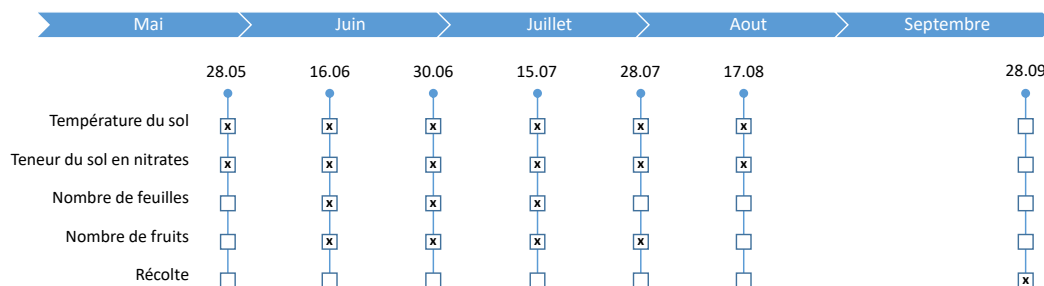


Figure 2 : planning de suivi des indicateurs agronomiques



Figure 3 : Bloc 1 du dispositif expérimental, avec les 4 modalités de paillage (de gauche à droite) : toile tissée, film PE, paille, HERBI'CHANVRE 400 g/m2). Photo prise le 15 juillet.

Résultats

Croissance végétative :

En début de culture, le développement végétatif des courges sur les paillages organiques apparaît retardé par rapport aux paillages plastiques (Figure 3). Un démarrage de culture particulièrement hétérogène est observé sur paille, où le nombre de feuilles s'avère d'ailleurs inférieur aux autres types de paillage (Figure 4). Cependant, aucune différence significative en termes de nombre de feuilles par plant n'est constatée entre film PE, toile tissée et HERBI'CHANVRE.

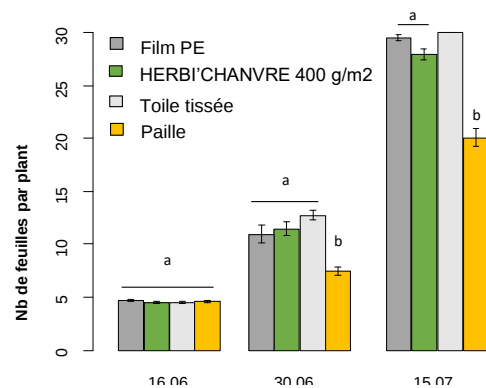


Figure 4 : nombre de feuilles par plant sur les 4 paillages testés. Limite de comptage à 30 feuilles par plant, atteinte le 15.07 sur toile tissée. Moyennes +/- erreur standard. Tukey HSD, $p < 0,05$.

Mise à fruits :

La mise à fruit (Figure 5) est la plus rapide sur film PE, retardé de manière similaire sur toile tissée et HERBI'CHANVRE, et fortement réduite sur paille.

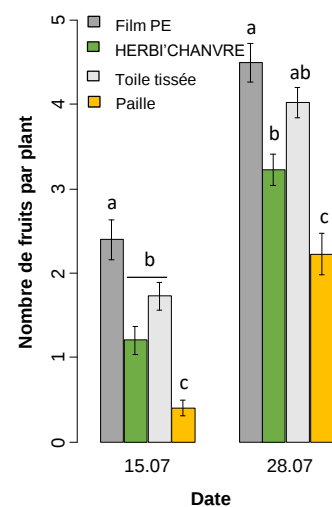


Figure 5 : la mise à fruit. Moyennes +/- erreur standard. Tukey HSD, $p < 0,05$.

Température :

Le jour de la mise en place (28.05.2020, hors paille), la température du sol n'est pas homogène sous les différents paillages (Figure 6) : la température sous HERBI'CHANVRE (21,6 °C) est légèrement inférieure à celle sous film PE (22,3 °C) et sur les planches réservées pour recevoir de la paille le jour de la plantation (22,4 °C). Une baisse de température générale de la température du sol est constatée le 16.06. A cette date, la température est plus faible sous les deux paillages organiques (paille 17,5 °C, HERBI'CHANVRE 18,0 °C) que sous les deux paillages plastiques (film PE 18,9 °C, toile tissée 18,5 °C). L'écart de température entre paillages plastiques et organiques se confirme sur les dates suivantes (30.06, 15.07, 28.07). A ces dates, la température est systématiquement la plus élevée sous film PE (18,5 °C ; 19,2 °C ; 19,3 °C), suivie de près par la toile tissée (18,2 °C ; 18,4 °C ; 18,9 °C). Pour les deux paillages organiques, on ne constate pas de supériorité systématique de l'un ou l'autre, mais un niveau de température systématiquement plus bas (moyenne HERBI'CHANVRE/film PE - 1,2 °C, paille/film PE - 1,1 °C) que sous paillages plastiques: HERBI'CHANVRE (17,2 °C ; 17,6 °C ; 18,5 °C), paille (17,8 °C ; 17,6 °C ; 18,2 °C). Un réchauffement généralisé est observé le 28.07 et le 19.08. Il est accompagné d'une diminution des écarts de température du sol sous les différents paillages : le 19.08 film PE 20,7 °C, toile tissée 20,2 °C, paille 20,5 °C, HERBI'CHANVRE 20,0 °C.

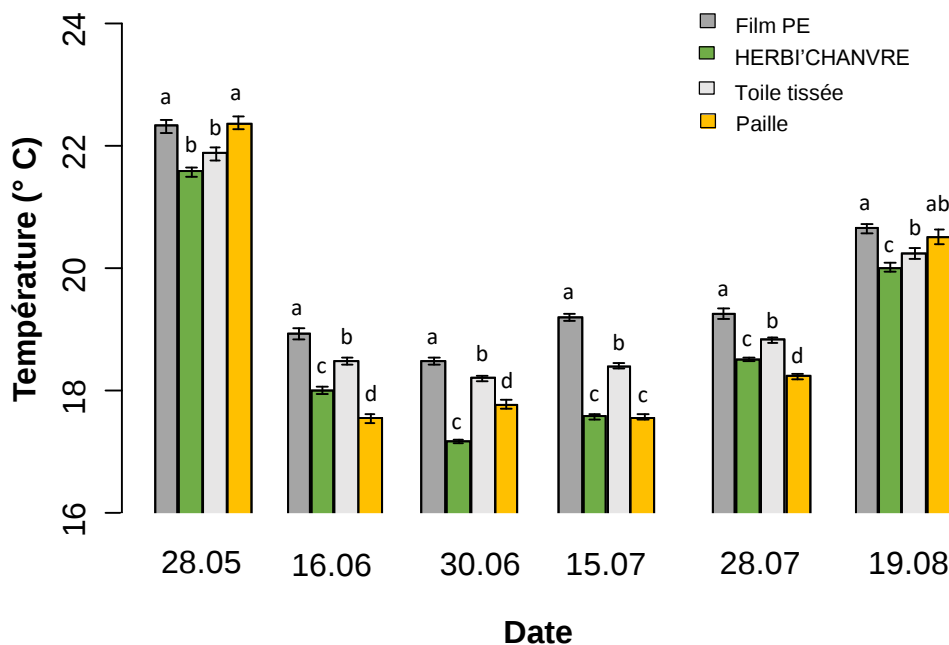


Figure 6: température du sol mesurée ponctuellement à une profondeur de 15 cm. Moyennes +/- erreur standard. Tukey HSD, $p < 0,05$.

Teneurs en nitrates :

Au moment de la mise en place des paillages (28/05, hors paille), les teneurs en nitrate dans le sol ne varient pas de manière significative sur la parcelle expérimentale (moyenne 87,7 kg/ha, figure 7). Aux autres dates du suivi, les teneurs en nitrate sont généralement plus élevées sous film PE que sous les autres paillages testées (15.07 : film PE 187,7 kg/ha ; HERBI'CHANVRE 78,28 kg/ha ; paille 69,4 kg/ha ; toile tissée 64 kg/ha). Toutefois plus faible que sous film PE, les teneurs en nitrate sous HERBI'CHANVRE et toile tissée ne se distinguent pas significativement durant le suivi. Si les teneurs en

nitrate sous paille sont d'abord proches des valeurs mesurés sous HERBI'CHANVRE et toile tissée, elles sont en revanche bien plus bas à la fin du suivi (28.07 : 25,8 kg/ha ; 17.08 : 18,5 kg/ha). En considérant l'évolution des teneurs en nitrate durant la période de suivi, on constate une augmentation transitoire sous film PE (jusqu'à 187,7 kg/ha le 15.07), relativement peu de variation sous HERBI'CHANVRE et toile tissée, ainsi qu'un épuisement des réserves en nitrates sous paille vers à la fin du suivi.

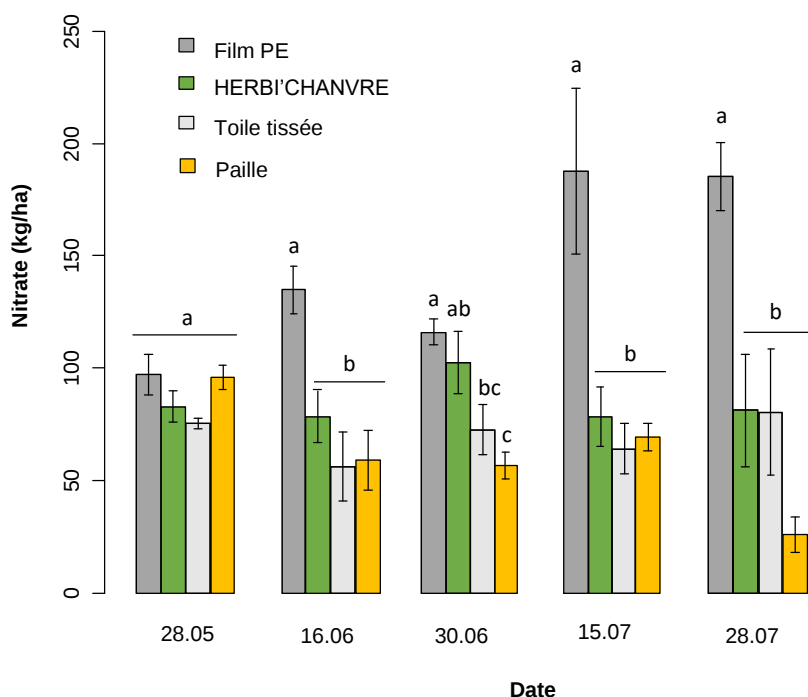


Figure 7 : teneurs en nitrates sur une profondeur de 30 cm. Moyennes +/- erreur standard. Tukey HSD, $p < 0,05$.

Rendements :

Les rendements (Figure 1) obtenus sur Film PE et toile tissée sont similaires en termes de nombre de fruits par pied (film PE : 2,8 fruits par pied), poids moyen d'un fruit (film PE : 924 g) et poids total des fruits par pied (film PE : 2565 g). Le nombre de fruits par pied est significativement réduit sur paille par rapport aux autres paillages (- 24 %, base film PE). Le poids moyen des fruits sur paille est en revanche significativement plus élevé que sur les autres paillages (+22 %, base film PE). Il en résulte que le poids total des fruits récoltés par pied sur paille (2359 g) n'est pas significativement différent du rendement obtenu sur film PE. Cependant, sur HERBI'CHANVRE le poids total des fruits par pied récoltés est significativement réduit par rapport au film PE (- 24 %). Les retards observés par rapport à la toile tissée s'avèrent comme statistiquement non significatives.

Tableau 1 : rendement. Valeurs moyennes, Tukey HSD, $p < 0,05$.

Paillage	Nombre de fruits par pied			Poids total des fruits par pied			Poids moyen d'un fruit		
	Nombre	Ecart (%)	Groupe statistique	Poids total (g)	Ecart (%)	Groupe statistique	Poids moyen (g)	Ecart (%)	Groupe statistique
Film PE	2,8		A	2565		A	924		A
Toile tissée	2,6	-5	AB	2423	-6	AB	923	0	A
Géochanvre	2,4	-14	AB	1949	-24	B	812	-12	A
Paille	2,1	-24	B	2359	-8	AB	1123	22	B

Synthèse :

En conclusion, la paille apparaît comme alternative intéressante aux paillages plastiques de référence en termes de rendement. Avec un poids total de fruits récoltés équivalente, et une répartition des calibres de fruits avantageuse, les résultats obtenus sur paille se montrent convaincantes. Avec des rendements avoisinant ceux obtenus aux paillages plastiques de référence, l'HERBI'CHANVRE se présente également comme alternative intéressante pour la culture des courges.

La croissance des courges en juillet sur paille est réduite par rapport aux autres paillages testées, à la fois en termes du nombre de feuille et de fruits en formation. Cependant, le nombre de fruits en formation fin juillet est proche du nombre final de potimarron récoltés. Sur les autres paillages, le nombre de potimarrons récoltés est inférieure au nombre de fruits en formation fin juillet. A noter que cette différence est tout de même moins prononcée sur HERBI'CHANVRE que sur les paillages plastiques.

Dans la première partie de la culture (juin/juillet), les paillages plastiques réchauffent le sol d'avantage que les paillages organiques. Une température généralement la plus élevée sous film PE s'associe avec des teneurs en nitrates les plus élevés. Les températures, pourtant plus élevés sous toile tissée que sous paillages organiques, ne conduisent pas à des teneurs en nitrates supérieures. L'écart de température réduit dans la deuxième partie de la culture (août), dans un contexte de réchauffement du sol général, est associé à une diminution globale des teneurs en nitrate, une diminution particulièrement marquée pour film PE et paille. Il est à noter que des dynamiques de températures et de minéralisation bien distinctes sous toile tissée et HERBI'CHANVRE conduisent pourtant à des rendements similaires.



Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.