



Potimarron 2019

Rédacteur : Maxime DAVY

Titre de l'action : Faciliter l'intégration des engrais verts dans les systèmes légumiers et maraîchers de plein champ

Programme : FAM

Partenaires : SERAIL, LCA, Terre d'essais

I. But de l'essai

L'utilisation de paillage biodégradable en culture de potimarron pourrait permettre de faciliter l'intégration des engrais verts dans les systèmes légumiers. En effet, semer un engrais vert en plein au dernier binage permettrait de couvrir les passes pieds avec un engrais vert ainsi que les zones où le plastique est en voie de dégradation. Ainsi, à la récolte de la culture de potimarron, on peut espérer que le couvert se soit développé de façon satisfaisante pour assurer sa fonction (fertilisation + maîtrise de l'enherbement). Cette technique présenterait le double avantage d'allonger la période de présence des engrais verts dans la rotation et de limiter les interventions de travail du sol. L'épaisseur du plastique biodégradable et donc sa vitesse de dégradation paraît un point essentiel au bon établissement de l'engrais vert. De même, il paraît important d'adapter la densité de plantation. L'essai 2019 a donc pour objectif d'évaluer l'intérêt de semer un engrais vert en plein sous une culture de potimarron en comparant différents paillages plastiques biodégradables sous différentes densités.

II. Facteurs et modalités étudiés

2 facteurs étudiés : Paillage plastique (3 niveaux) ; engrais vert (2 niveaux) ; densité de plantation (2 niveaux)

Tableau 1 : Définition des modalités

F1 : Paillage plastique	F2 : Engrais vert	F3 : densité de plantation
Ecovio 12 μ	Avoine 60 kg/ha vesce 40 kg/ha semée au dernier binage	0.83 / m ² (1.6*0.75)
Ecovio 15 μ	aucun	0.625 / m ² (1.6*1)
Bionov B 15 μ		
Plastique PE noir		

III. Matériel et Méthodes

1) Dispositif expérimental

Type de dispositif : grande parcelle

Taille unité de mesure : 20 plantes

Plan de l'essai :

		Production			
Bordure Pe 0,75*1,6		Paillage : Ecovio 12 μ Densité 1,6*1 Avoine vesce	Paillage : Ecovio 15 μ Densité 1,6*1 Avoine vesce	Paillage : PE Densité 1,6*1 Avoine vesce	Bionov B Densité 1,6*1 Avoine vesce
		Paillage : Ecovio 12 μ Densité 1,6*0,75 Avoine vesce	Paillage : Ecovio 15 μ Densité 1,6*0,75 Avoine vesce	Paillage : PE Densité 1,6*0,75 Avoine vesce	Bionov B Densité 1,6*0,75 Avoine vesce
		Paillage : Ecovio 12 μ Densité 1,6*1 Pas d'engrais vert	Paillage : Ecovio 15 μ Densité 1,6*1 Pas d'engrais vert	Paillage : PE Densité 1,6*1 Pas d'engrais vert	Bionov B Densité 1,6*1 Pas d'engrais vert
		Paillage : Ecovio 12 μ Densité 1,6*0,75 Pas d'engrais vert	Paillage : Ecovio 15 μ Densité 1,6*0,75 Pas d'engrais vert	Paillage : PE Densité 1,6*0,75 Pas d'engrais vert	Bionov B Densité 1,6*0,75 Pas d'engrais vert
					Production

Figure 1: Plan du dispositif expérimental

(Les bordures (production) seront plantées avec la variété E30R.00041 (Kaori Kuri) données à titre d'essais par Enza Zaden)

Itinéraire technique de la culture commun à toutes les modalités : fertilisation, protection sanitaire

2) Observations et mesures

Tableau 2 : Liste des observations et mesures réalisées

Objet de la mesure	Date de la mesure	Méthode de la mesure	Modalités concernées par la mesure
--------------------	-------------------	----------------------	------------------------------------

Développement des couverts Salissement	3 semaines après semis des couverts	Evaluation visuelle du pourcentage de couverture du sol par les couverts et par les adventices le cas échéant.	toutes
Développement des couverts	A la destruction du couvert	Mesure productivité (biomasse aérienne) des couverts avec quadrats	Toutes
Dégradation du paillage	Tous les mois à partir de la plantation	Photographie + estimation % de dégradation	Toutes
Productivité de la culture	A la récolte	Mesure rendement Nb + calibres (inf 900, 900-1200, 1200-1500, +1500)	Toutes
Suivi nitrate dans le sol	Tous les mois	Nitracheck 0-30 et 30-60	1 par modalité interculture puis 1 pour le reste de la parcelle.

IV. Résultats

1) Chronologie des interventions et conditions climatiques :

Tableau 3 : Chronologie des interventions

Date	N° semaine	Intervention
25/03/2019	13	Rota (Précédent CF hiver)
17/04/2019	16	Diable
13/05/2019	20	Diable
23/05/2019	21	vibro
24/05/2019	21	Labour
24/05/2019	21	Herse rotative
24/05/2019	21	Pose paillage
27/05/2019	22	Pose des paillages
29/05/2019	22	Semis
29/05/2019	22	Semis
03/06/2019	23	Binage des allées
20/06/2019	25	Binage des allées
24/06/2019	26	Binage des allées
01/07/2019	27	binage des allées
08/07/2019	28	Binage + semis EV
26/08/2019	35	Sectionnage plant potimarron
25/09/2019	39	Ramassage potimarron

Le travail du sol préalable à la pose des films de paillage a été réalisé dans de très bonne conditions (sol ressuyé et non motteux). Les conditions de pose des films étaient idéales à savoir sol fin, peu motteux sans cailloux et régulier. Le semis de la culture a été réalisé le 29/05. Le semis de l'engrais vert à base d'avoine et de vesce a été semé en plein et à la volée au dernier binage le 08/07 soit 40 jours après l'implantation de la culture. Les potimarrons ont été séparés de la plante le 26/08 et ramassés 1 mois après.



Figure 2 : Photographie de la parcelle cultivée avant le semis , aucune difficulté particulière n'a été rencontrée lors du déroulage des films de paillage biodégradable

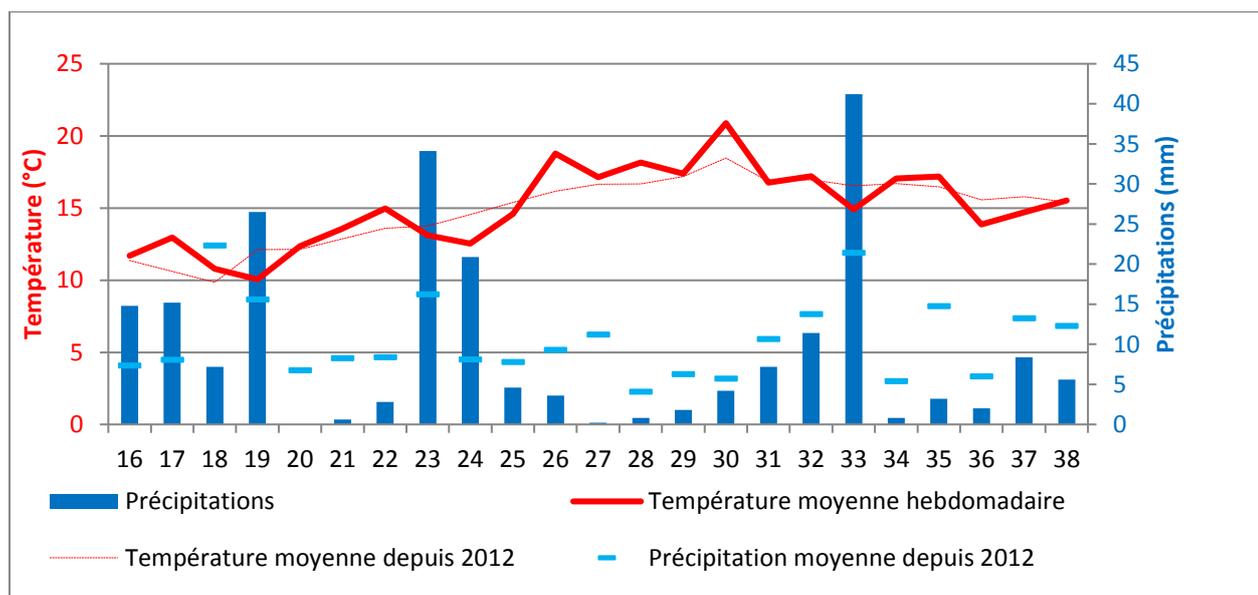


Figure 3 : Conditions climatiques pour la période de l'essai

Aucun événement climatique notable n'a perturbé le déroulé de l'essai

2) Développement du couvert :



Figure 4 : Photographie prise le 20/07 du couvert d'avoine vesc en train de lever sous le feuillage des potimarrons



Figure 5: Photographie du couvert prise le 02/09



Figure 6: Photographie du couvert prise le 20/09



Figure 7: Photographie du couvert prise le 14/10

Les photographies ci-dessous illustrent le développement des couverts tout au long de la culture. L'engrais vert semé en plein à la volée le 08/07 s'est installé de façon satisfaisante dans les passes pieds malgré la concurrence pour la lumière exercée par la culture de potimarron (Figure 4). Début septembre, la culture de potimarron est sénescente. Les fruits ont été détachés de la plante et mis à sécher au centre des planches. Les couverts dans les passes pieds ne subissent plus la concurrence de la culture et se développent rapidement (Figure 5). Un mois après, les couverts occupent totalement les passes pieds et les endroits où les paillages ont disparus (déchirure, dégradation ...). Les adventices présentes, essentiellement du mouron des oiseaux, sont jugées acceptable. Au moment de la destruction début février, les couverts sont bien installés. Il occupe 1/3 de la surface du sol, le reste étant couvert par les films biodégradables.

Date prélèvement	Taille échantillonnage (m ²)	Pds frais mesuré (kg)	Tx MS	Azote total (g/kg)	% du sol occupé par le couvert	Productivité couvert (t de MF / ha)	Productivité couvert (t de MS / ha)	Unité N immobilisée
21/01/20	1,68	2,69	19 %	3,8	33%	5,3	1,0	20

Début février, le couvert s'est très bien développé dans les passes pieds pour atteindre une productivité brute de 1.6 kg/m² de passes pied, ce qui correspond à 5.3 t/ha de MF si on prend en compte l'intégralité de la parcelle (le couvert occupe uniquement 33% de la surface). La totalité de la surface de la parcelle est couverte soit par l'engrais vert soit par les films en décomposition. La parcelle a donc bien été protégé du risque de ruissèlement et d'érosion pendant la période considérée. Le couvert a fixé 20 unités d'azote à l'échelle de la parcelle. Cette biomasse contribuera à fertiliser la culture suivante.

3) Comportement des films

La pose des films s'est réalisée sans problème quel que soit le type de paillage utilisé. Aucune dégradation précoce du paillage n'a été observé en cours de culture. Les premières déchirures sont apparues lors du sectionnage des fruits. Les performances des films biodégradables ont donc été jugée équivalentes à un film polyéthylène classique.

4) Performance de la culture

➤ Effet des facteurs étudiés sur le nombre de fruit / m² et par plant

Tableau 4 : Effet des facteurs étudiés sur la productivité . Les variables ayant un effet significatif (ANOVA, Pc=0.05) sont représentées en rouge

Densité	Nb fruit m ²	Nb fruits par plant	Engrais vert	Nb fruit m ²	Nb fruits par plant	Film	Nb fruit m ²	Nb fruits par plant
Faible	1,88	3,00	Avec	1,9225	3,075	Bionov B	1,94	3,1
						ECOVIO 12	2,16	3,45
						ECOVIO 15	1,78	2,85
						PE	1,81	2,9
			sans	1,83	2,925	Bionov B	1,72	2,75
						ECOVIO 12	1,91	3,05
						ECOVIO 15	1,88	3
						PE	1,81	2,9
Forte	2,02	2,42	Avec	1,9775	2,3725	Bionov B	2,09	2,51
						ECOVIO 12	1,97	2,36
						ECOVIO 15	1,91	2,29
						PE	1,94	2,33
			sans	2,0625	2,475	Bionov B	2,31	2,78
						ECOVIO 12	1,97	2,36
						ECOVIO 15	1,88	2,25
						PE	2,09	2,51

D'après l'ANOVA 3 facteurs réalisée, il n'y a pas d'effet du type de film de paillage, ni de l'engrais vert, ni de la densité de semis ni des interactions entre ces 3 facteurs sur la productivité par unité de surface. Seule la densité de plantation a eu un effet sur la productivité par plante, il a été mesuré 1.23 fois plus de fruit dans les parcelles en densité faible par rapport à une densité forte. Ce résultat est équivalent à celui mesuré en 2018. L'absence d'effet des films confirme que les paillages biodégradables sont équivalents au paillage plastique. L'engrais vert n'a pas exercé une compétition suffisante pour réduire significativement la productivité de la culture. Un semis de l'engrais vert au dernier binage paraît donc une bonne solution pour maximiser le temps de présence des engrais verts dans la rotation tout en maintenant le niveau de productivité du système de culture.

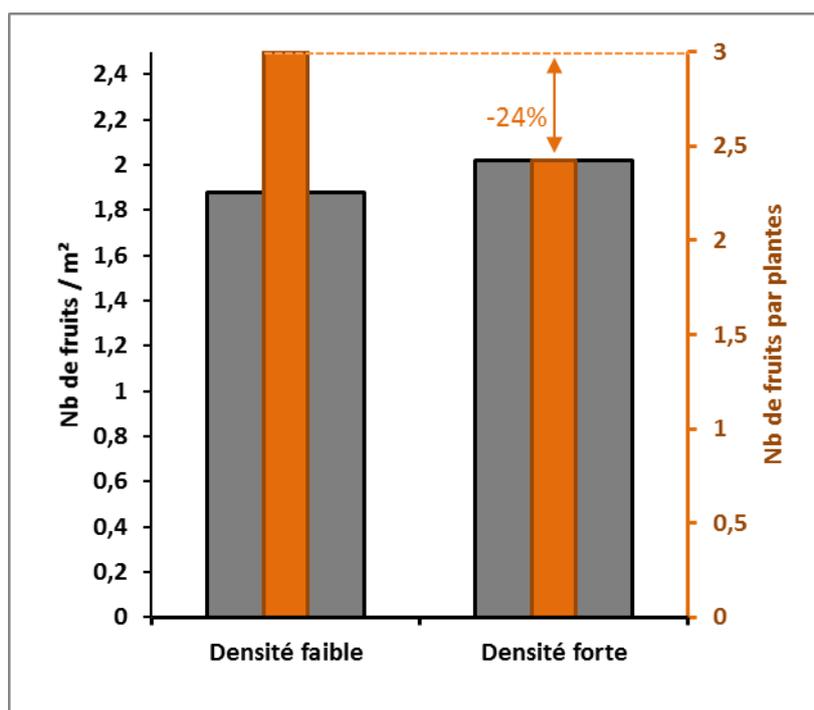


Figure 8 : productivité en fonction de la densité

➤ Effet des facteurs étudiés sur la répartition des calibres

Tableau 5 : Répartition des calibres en fonction du facteur étudié

Facteur	Poids moyen d'un potimarron (g)	Répartition des calibres					
		% inf 600	% 600-900	% 900-1200	% 1200-1500	% 1500-2000	% sup2000
Densité							
Forte	1286,406977	1%	10%	32%	31%	24%	2%
Faible	1249,586498	3%	13%	31%	30%	20%	3%
EV							
EV	1253,3	2%	13%	32%	31%	22%	1%
Sans EV	1283,4	2%	10%	31%	31%	22%	4%
Film							
Bionov B	1255,4	2%	13%	33%	28%	21%	3%
ECOVIO 12	1310,1	2%	12%	26%	28%	20%	2%
ECOVIO 15	1255,6	2%	11%	33%	34%	19%	2%
PE	1255,3	3%	9%	34%	34%	17%	3%

Quelle que soit la modalité, les calibres semblent se répartir de la même façon avec globalement 30% de 900-1200 et 1200-500, 20% de 1500-2000, 10% de 600-900 et moins de 5% de inf600 et sup 2000. Aucun effet des facteurs étudiés sur la répartition des calibres n'a été mis en évidence.

5) Analyse technico-économique

Tableau 6 : Performances économiques en fonction de la densité de plantation

Densité	Performance agronomique							Performance économique	
	Nb fruits / m ²	Répartition des calibres						Valeur production (€/m ²)*	valeur avec déduction prix de la graine **
		% inf 600	% 600-900	% 900-1200	% 1200-1500	% 1500-1200	% >2000		
Forte 0,83/m ²	2,02	1%	10%	32%	31%	24%	2%	1,05	0,94
Faible 0,625/m ²	1,88	3%	13%	31%	30%	20%	3%	0,94	0,86

* selon Calibre
 Prix / pièce (€)

600-900	900-1200	1200-1500	1500-2000	>2000
0,36	0,45	0,54	0,67	0,61

** 0,13€ / graine

Etant donné que des différences significatives ont été observées uniquement sur le facteur densité, l'analyse technico-économique compare les performances d'une culture de « faible » densité (0.625 / m²) à une culture de « forte » densité (0.83/m²). La différence de valeur générée par ces deux modalités est de 0.11€/m² au profit de la densité forte et se réduit à 0.08€/m² si on tient compte du prix de la graine. Ces niveaux sont supérieurs de 0.25€/m² (+36%) par rapport à l'année 2018. Cela s'explique par une productivité supérieure (+19%) et une proportion de fruits dans les gros calibres plus importante.

V. Conclusion

L'objectif de l'essai était d'évaluer l'intérêt de semer un engrais vert en plein sous une culture de potimarron en comparant différents paillage plastique biodégradable et sous différentes densités. Le semis d'un engrais vert à base d'avoine et de vesce au dernier binage de la culture soit 40 jours après le semis de la culture a eu pour conséquence de :

- ne pas diminuer la productivité de la culture quelle que soit la densité de plantation
- permettre une couverture suffisante du sol après la récolte pour protéger la parcelle des risques de ruissellement et d'érosion en période hivernale
- limiter les pertes du système en azote et contribuer à la fertilisation des cultures suivantes

Par ailleurs, cet essai valide la densité de plantation optimale technico économiquement de 0.83 plants / m² (1.6*0.75).