

# Comparaison de paillages sur fenouils primeurs



## OBJECTIF DE L'EXPERIMENTATION

- ✓ Les toiles tissées sont réutilisables, il semble malgré tout intéressant d'étudier les solutions alternatives à cette utilisation de plastique.
- ✓ Comparaison technico-économique de paillages et couverts alternatifs au plastique
- ✓ Evaluation de l'efficacité en terme de gestion des adventices, facilité d'utilisation, efficience de l'irrigation et rentabilité.



## ITINERAIRE EXPERIMENTAL

- ✓ 1 site
- ✓ 1 facteur étudié : type de couverture du sol



## LOCALISATION DES ESSAIS



Modalités	Descriptif composition	Coût (€/m <sup>2</sup> )		Mise en œuvre
Sol nu	Désherbage manuel	-		-
Toile tissée	Polypropylène 130 g/m <sup>2</sup> noire	Utilisable 8 ans	0,56 €/m <sup>2</sup> à l'achat 0,07€/m <sup>2</sup> amorti sur 8 ans	Mise en place le jour de la plantation
Paillage papier	Primplant, proposé par Logab Solutions : 110g/m <sup>2</sup> Cellulose	Usage unique	0,41 €/m <sup>2</sup>	Disposée à la main lors de la plantation : décalage dans la plantation de 8 jours
Miscanthus	Miscanthus en paillette produit dans le Loiret	2,50 €/m <sup>2</sup> mais à réfléchir en autoproduction		5cm d'épaisseur environ après plantation
Broyats (BRT)	Mélange de peupliers, fresnes et noyers broyé et stocké depuis 1 an	En autoproduction		5cm d'épaisseur environ après plantation

Exploitation d'accueil de l'essai		Fourche – Châlette-sur-Loing	
Type de sol	Argilo-limoneux		
Culture	Fenouils		
Variété	Solaris		
Dimensions et nombre de planches	2 planches : 24m*0,60cm		
Système d'irrigation	Aspersion		
Densité de plantation	14 plants/m <sup>2</sup>		
Fertilisation	Fertilisation foliaire en S20		
Préparation de la planche	Broyage et enfouissement d'une prairie		
Plantation	S10		
Récolte	S24		



# Comparaison de paillages sur fenouils primeurs



### Conclusion

#### Fenouils primeurs

#### Conclusion sur fenouils primeurs en relation avec les résultats oignons bottes en 2022 et navets primeurs 2023

		BRT	Miscanthus	Papier	Sol Nu	Toile Tissée	
Température du sol	Cumulée	~-	+	~-		+	Paillages permettent d'éviter trop forte variation journalière En cohérence avec les résultats navets 2023, température plus importante sur toile tissée Les résultats sur oignons montraient une forte variabilité de la température sous paillage papier
	Faible variation		+		-		
Bonne disponibilité en eau			~+	++	~-	++	Disponibilité en eau globalement meilleure en présence de paillages : principalement sur toile tissée et papier, contraire aux attendus. En oignons, BRT tend à mieux et papier moins bien conserver l'eau
Disponibilité en azote				~+		~+	Taux de nitrates équivalents sur tous les paillages Résultats oignons montrent une tendance à des taux de nitrates plus faibles sur BRT
Bonne gestion des adventices		+	+	+	-	++	Bonne limitation des adventices par toile tissée et papier avec un impact plus important sur toile tissée, cohérent avec les résultats en oignons L'ensemble des résultats montrent un impact intéressant d'un paillage même organique en comparaison avec un sol nu
Bonne structure du sol			~+		~-	~-	Les paillages organiques semblent avoir un impact positif sur la porosité du sol dans les résultats oignons Ici, ils permettent la présence de vers de terre visibles au test bêche et par la présence de turricules en surface
Activité biologique du sol				=			Paillages organiques semblent permettre une meilleure activité biologique
Rendement				=			Calibres et rendement tendent à être plus importants sur miscanthus et toile tissée en lien avec une température plus importante. Les navets ont montré des rendements au m <sup>2</sup> équivalent sur BRT (plus de navets mais plus petits) et toile tissée (moins de navets mais plus gros) alors que les oignons présentaient des rendement inférieurs sur BRT
Faible temps de mise en place du paillage				~-	++	~+	

~ tendance

+ effet positif

- effet négatif

= équivalent sur toutes les modalités

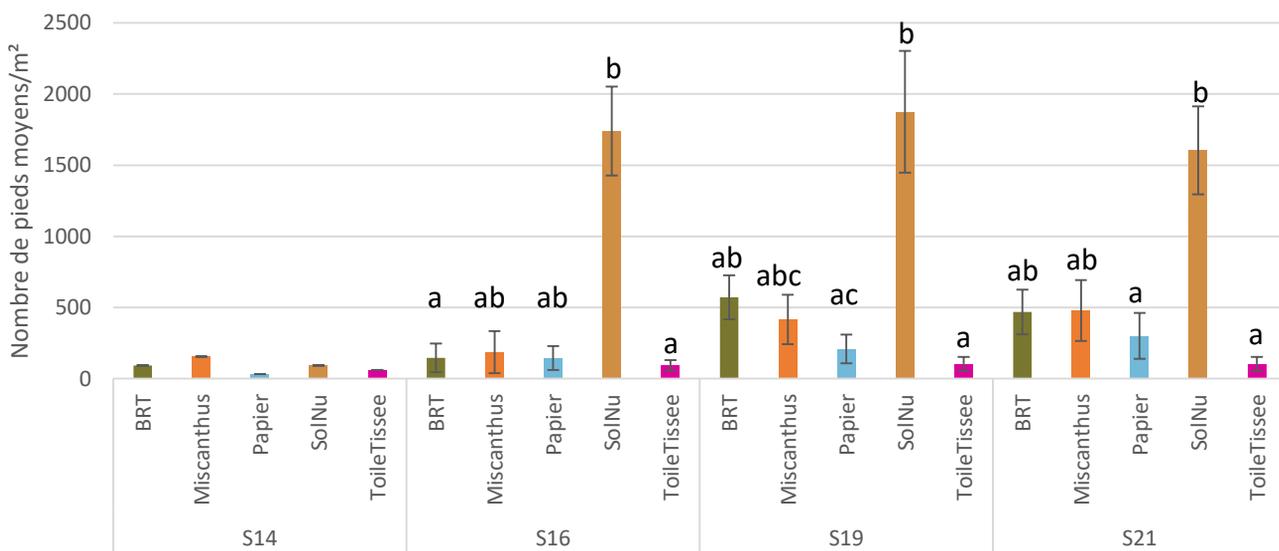
BRT	Miscanthus	Papier	Sol Nu	Toile Tissée
Installation facile avant plantation Possible d'installer après plantation le miscanthus Attention à planter assez profond (épaisseur du paillage)		Arrosage du paillage avant plantation pour faciliter perçage Se déchire		Pénible à percer lors de la première utilisation si matériel non adapté Oignons et navets, difficulté de récolte si mal plaquée au sol lors de la formation du bulbe/de la racine



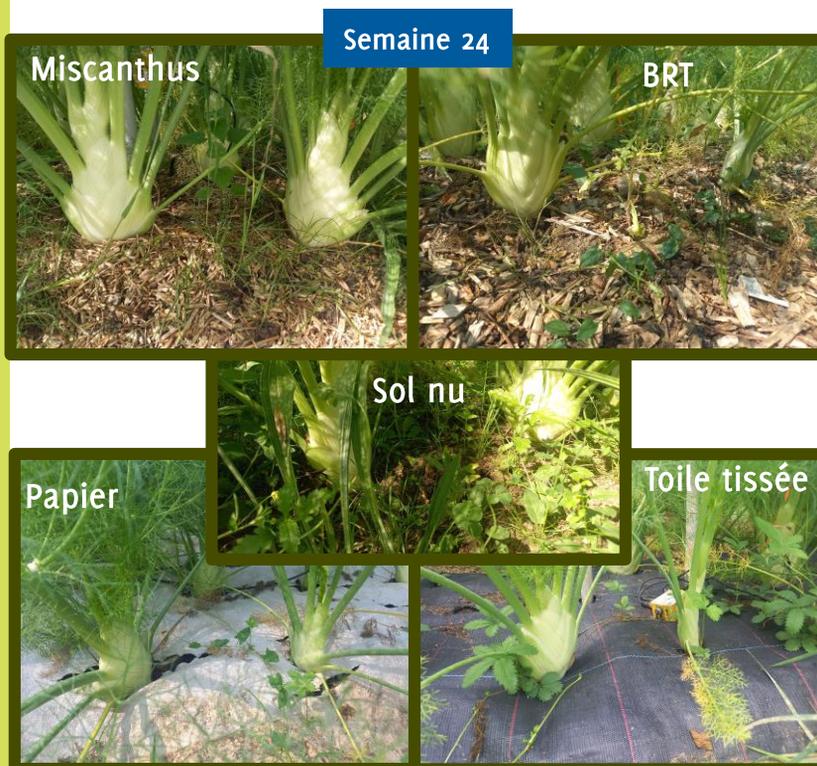
Impacts sur la gestion des adventices

Gestion des adventices : abondance moyenne des adventices en fonction des couvertures de sol sur fenouils primeurs

(Moyenne +/- écart-type toutes catégories confondues, Kruskal Wallis  $p < 0,05$ )



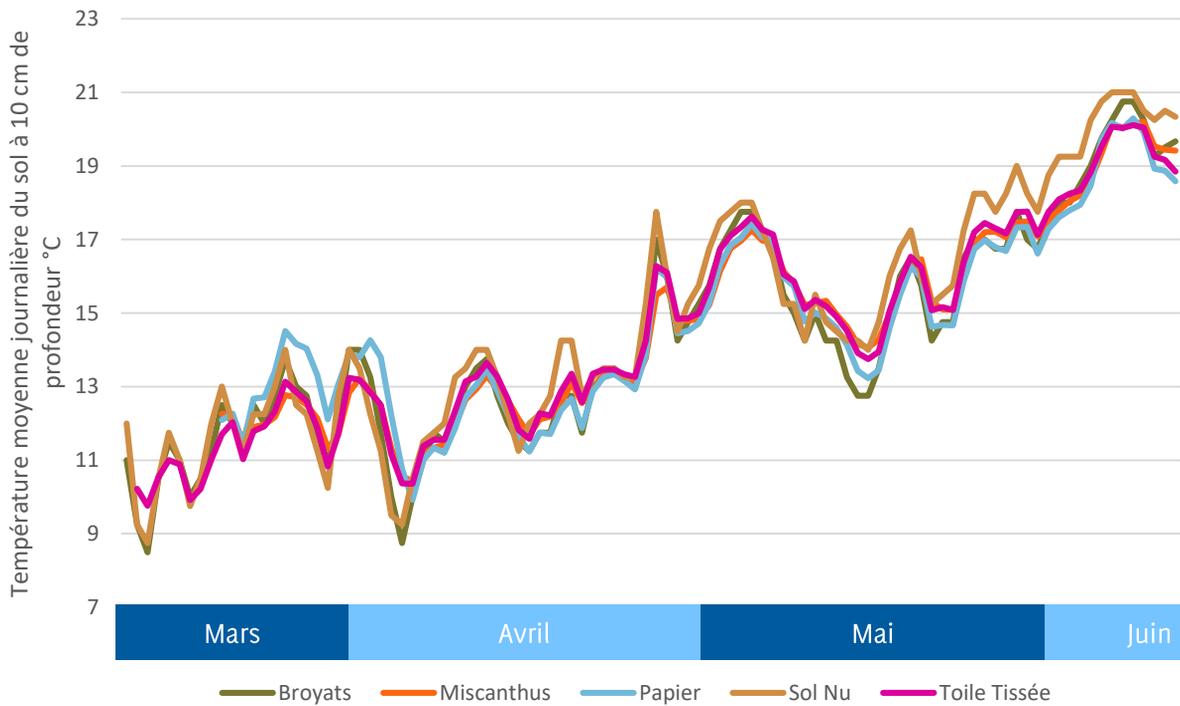
- ✓ Pas eu de désherbage sur les planches
- ✓ Présence d'annuelles en début de culture puis de vivaces et ligneuses
- ✓ 6 fois plus d'adventices sur sol nu que sur les paillages => effet positif des paillages
- ✓ Plus forte efficacité des paillages films : toile tissée et papier avec adventices uniquement dans les trous de plantation
- ✓ Néanmoins, le papier qui se déchire assez facilement en plein champ tend à moins limiter les adventices par rapport à la toile tissée
- ✓ Le miscanthus et le BRT limitent bien le développement des annuelles mais plus difficilement celui des vivaces et ligneuses
- ✓ Miscanthus efficace qu'en cas de faible pression adventices, moins efficace en bordure de planche





Impacts sur la température de sol

Evolution des températures moyennes journalières du sol (4 relevés/jour de mars à juin)



Comparaison des températures moyennes du sol (à 10 cm de profondeur) cumulées, minimums et maximums entre les différents paillages et sur l'ensemble de la période de culture du fenouil

Paillages	Températures (°C)		
	Cumulées	Minimums	Maximums
BRT	1268	12,7 a	16,2 ab
Miscanthus	1300	14,3 b	15,3 a
Papier	1258	13,8 b	16 ab
Sol nu	1263	12,6 a	17,1 b
Toile tissée	1343	13,6 ab	15,7 a
	✓ Plus forte sur toile tissée et miscanthus	✓ Plus faibles sur sol nu et BRT	✓ Plus faibles sur miscanthus et toile tissée que sur sol nu

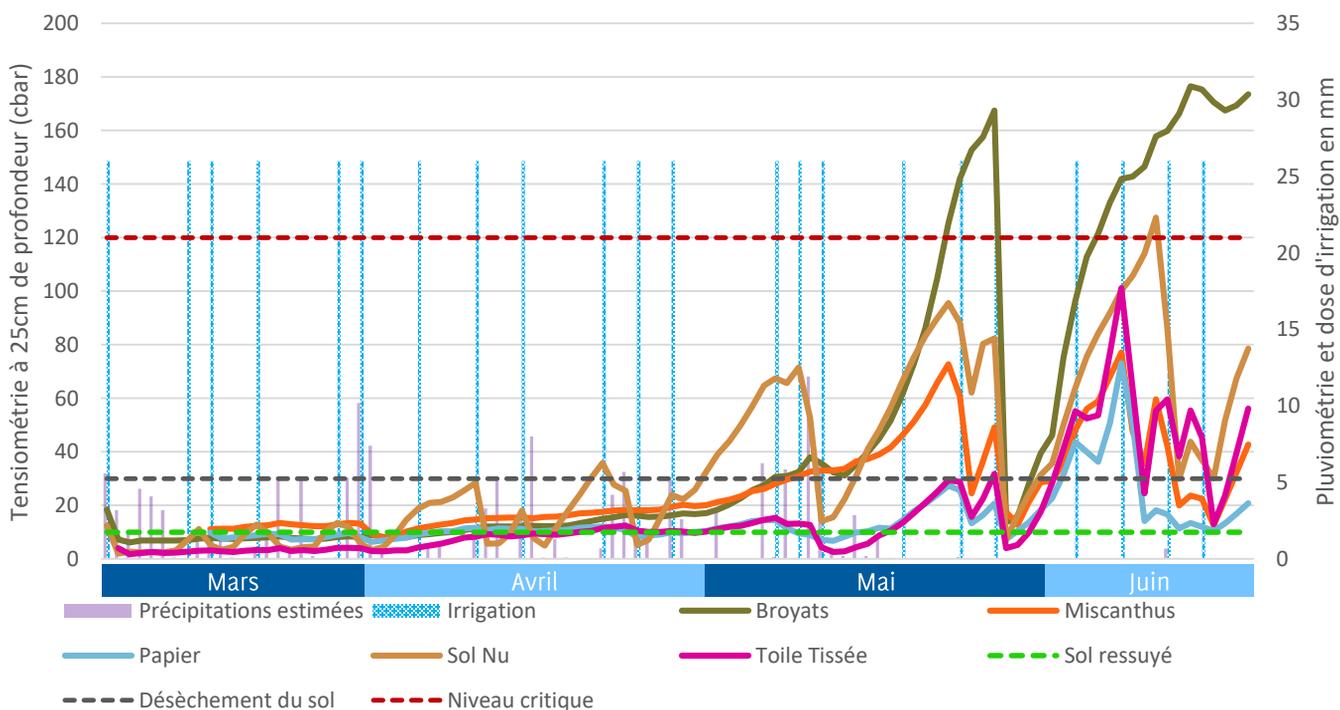
- ✓ Fortes variations journalières sur sol nu
- ✓ Faibles variations sur miscanthus : effet tampon : limitation du réchauffement et du refroidissement du sol
- ✓ Evolution de la température du sol en adéquation avec l'évolution de la température de l'air
- ✓ Température plus importante sur toile tissée et sol nu tout au long de la culture



Impacts sur la disponibilité en eau

Potentiel capillaire (kPa ou cbar)	Interprétation en termes de disponibilité en eau pour la culture
0-10	Excès d'eau, conditions défavorables pour le développement racinaire
10-30	Eau facilement disponible, conditions optimales
30-120	Décroissance de la disponibilité
120-254	Disponibilité critique

Evolution de la tensiométrie (cbar) moyenne journalière en fonction de la couverture du sol  
2 relevés toutes les 6h à 25 cm de profondeur

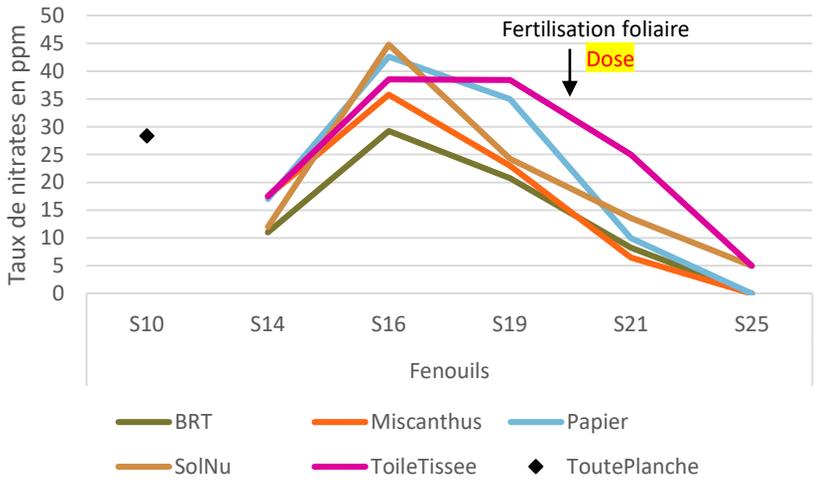


- ✓ Tensiométrie moyenne comprise entre 0 et 30 cbar sur l'ensemble des modalités durant les 6 premières semaines
- ✓ Sol nu : plus fortes variations tout au long de la culture et donc réponses aux précipitations et irrigations => dessèchement du sol plus rapide
- ✓ Disponibilité en eau inférieure au seuil de confort des fenouils (60 cbar) 15 jours avant récolte pour l'ensemble des paillages
- ✓ Toile tissée et paillage papier semblent les mieux conserver l'eau à disposition dans le sol
- ✓ BRT semble peu absorber d'eau lors des irrigations conduisant, dès mi-mai lors de l'arrêt des précipitations, à des niveaux critiques
- ✓ Miscanthus : semble peu retourner au sol l'eau d'irrigations et des précipitations : le paillage aurait un fort pouvoir d'absorption
- ✓ Forte pression adventices sur sol nu et BRT qui pourrait expliquer une faible disponibilité en eau lié à une concurrence à partir de mai



Impacts sur l'azote disponible

Disponibilité en nitrates : évolution du taux de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - moyen dans le sol (ppm) en fonction du type de paillage en culture de fenouils

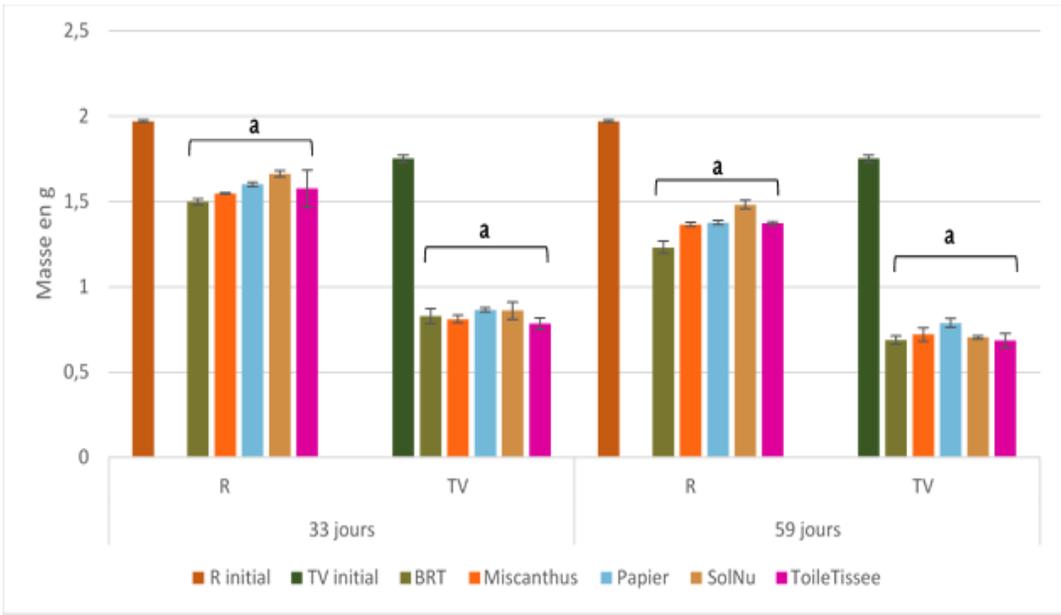


- ✓ Pas de différences significatives selon les paillages
- ✓ Pas de manque pour la culture
- ✓ Minéralisation en cours de culture observable
- ✓ Papier et toile tissée semble favoriser la minéralisation en S19 avec des taux de nitrates légèrement plus importants
- ✓ Sur une première culture, pas d'impact négatif des paillages organiques sur la disponibilité en azote



Impacts sur l'activité biologique du sol

Activité biologique : dégradation par la biomasse microbienne du sol de sachets de thé verts (TV) et de rooibos (R) enterrés pendant 33 et 59 jours sous différents paillages en culture de fenouils primeurs (2 à 3 répétitions par thé, par durée et par paillage, Kruskal Wallis (p<0,05))



R : Rooibos riche en **cellulose**  
 => Capacité du sol à dégrader de la Matière Organique (MO) stable, difficilement décomposables

TV : Thé vert : peu lignifié  
 => Montre capacité du sol à minéraliser de la MO facilement décomposable

- ✓ Dégradation des sachets de thé aussi bien après 33 que 59 jours d'enfouissement : existence d'une activité biologique complète pouvant dégrader les deux types de thé
- ✓ Pas de différences significatives selon les paillages
- ✓ Tendance à une meilleure activité biologique du sol sous les paillages organiques : broyats et miscanthus

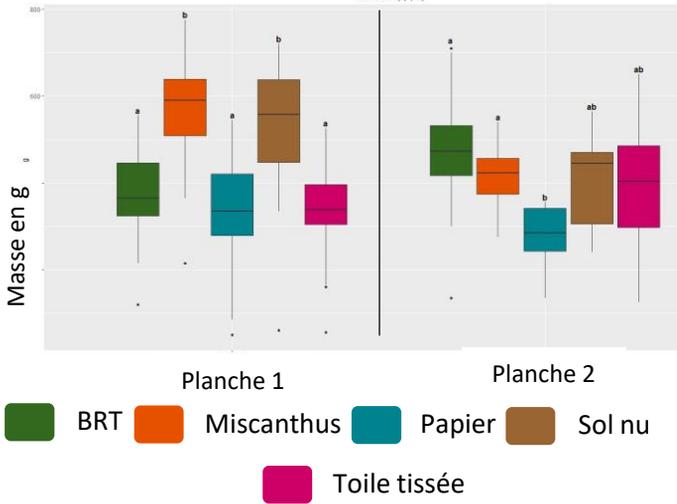
# Comparaison de paillages sur fenouils primeurs



## Impacts sur les calibres et le rendement de la culture

Répartition des calibres, fanes comprises, des fenouils en fonction du paillage  
Masse moyenne +/- erreur standard, Tukey  $p < 0,05$

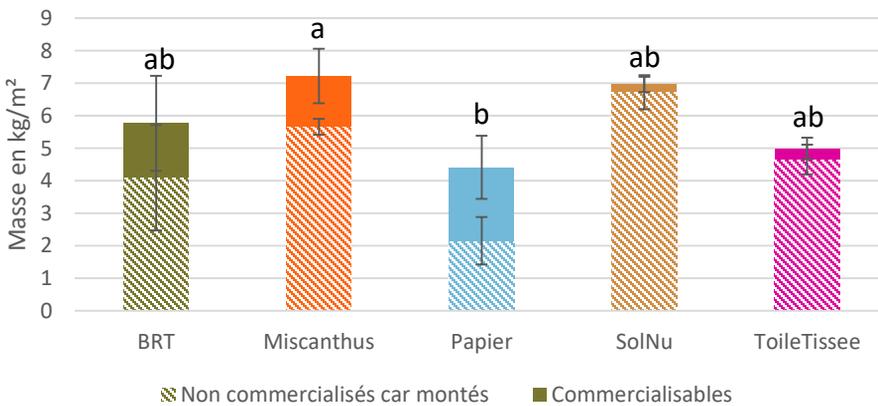
Plantation sur papier 7 jours après les autres modalités



- ✓ Peu de calibres inférieurs aux normes de commercialisation du producteur
- ✓ Planche 1 : 28 fenouils récoltés
  - ✓ Calibres plus importants sur miscanthus et sol nu
  - ✓ Pas de différences entre le paillage plastique (toile tissée), le papier et les broyats
- ✓ Planche 2 : 14 fenouils récoltés
  - ✓ Calibres plus importants sur miscanthus et broyats que sur papier
  - ✓ Peu de variabilité des calibres sur miscanthus et BRT en comparaison à sol nu et toile tissée

- ✓ Miscanthus et sol nu : calibres équivalents, globalement plus élevés que les autres modalités
- ✓ La toile tissée et les broyats montrent des calibres variables d'une planche à l'autre
- ✓ Le retard de plantation sur papier ne nous permet pas de conclure
- ⇒ Pas d'impact négatif du miscanthus sur cette culture de printemps

Rendement moyen par m<sup>2</sup> des fenouils en fonction du paillage, densité de 14 plants/m<sup>2</sup>  
Masse moyenne +/- erreur standard, Tukey ( $p < 0,05$ )



- ✓ Le retard de récolte dû à la logistique à entraîné la montée de nombreux fenouils sur l'ensemble des modalités
- ✓ Peu de calibres inférieurs aux normes de commercialisation du producteur (100g)
- ✓ Pas de différence de rendement entre la toile tissée, les paillages organiques et le témoin sol nu
- ✓ Papier : rendement inférieur dû à retard de plantation



Impacts sur le sol

Evaluation de l'état physique et biologique du sol – Test bêche

Méthode d'interprétation du test bêche

Critère pris en compte

Taille des mottes

Porosité des mottes

Couleur des mottes (M0)

Hydromorphie

Vers de terre

Semelle de labour ou croute de battance

Développement racinaire

Interprétation des résultats

Note obtenue	Etat structural
>25	Satisfaisant
10-25	Moyen
<10	Mauvais



- ✓ « Pas de temps » faible pour un impact sur le sol
- ✓ Impact positif des paillages organiques sur la vie du sol : présence de turricules en surface
- ✓ Peu de différence entre paillages sur l'évaluation globale
- ✓ Sol nu : présente des mottes plus claires correspondant à un taux de matières organiques plus faibles
- ✓ Miscanthus : comptage de vers de terre lors du test bêche
- ✓ Toile tissée : mottes moins poreuses, peut-être dû au mouvement de la toile tissée sur le sol



BRT  
Note 26,5



PAPIER  
Note 27



SOL NU  
Note 25,5, mottes plus claires



MISCANTHUS  
Note 28, présence de vers de terre



TOILE TISSEE  
Note 25,5, mottes moins poreuses