



SUCBIOPTI

SUCcession sans travail du sol en maraîchage BIOlogique : préservation des sols et OPTimisation du temps de travail

ESSAI 2022

Comparaison de paillages sur oignons botte



OBJECTIF DE L'EXPERIMENTATION

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



ITINERAIRE EXPERIMENTAL DU JARDIN LOUPEEN

- ✓ 2 sites sur oignons (autres sites sur choux et salades)
- ✓ 1 facteur étudié : type de couverture du sol

Modalité	Descriptif composition		Coût (€/m ²)	Mise en œuvre	De la fourche	Au jardin loupéen
Sol nu	Désherbage mécanique et manuel	A préciser	-	-	X	
Toile tissée	Polypropylène 130 g/m ² noire	Utilisable 8 ans	€/m ²	Mise en place le jour de la plantation	X	
Bâche noire biodégradable	PLA : Acide Polyactique (amidon de maïs) 15µm d'épaisseur	Usage unique	0,15 €/m ²	Mise en place le jour de la plantation		X
Paillage papier	Primplant, proposé par Logab Solutions 110g/m ² Cellulose	Usage unique	0,41 €/m ²	Disposée à la main ou à la dérouleuse	X	X
BRF Bois Raméal Fragmenté	Produit sur la ferme à partir de : aulnes, peupliers et frênes	5 cm d'épaisseur	0,35€/m ²	Disposé à la main BRF disposé 1 ou 4 semaines avant la plantation	X	

Exploitation d'accueil de l'essai	De la fourche		Site 2
Type de sol	Argilo-limoneux		Limono-argileux
pH			
Culture	Oignons blancs (Barona)		Oignons blancs (Premier)
Fertilisation	55 kgN/ha, 106 kg K/ha, 28 kg P/ha		30kgN/ha
Densité de plantation	62 à 83 mottes/m ² selon les modalités		12 mottes/m ²
Date de plantation des oignons	S15	S17	S17
Date de récolte des oignons	S27	S30	S25 et S26

Comparaison de paillages sur oignons botte



Résumé des résultats

	Site 1				Site 2	
	Sol nu	Papier	BRF	Toile tissée	Bâche PLA	Papier
Température du sol	< à toile tissée et papier	Plus variable	Conserve la fraîcheur		Plus de réchauffement	
Disponibilité en eau	-	+	+++	++		
Structure du sol		+	++			
Disponibilité en azote			-			
Gestion des adventices	-	++	+	+++	++	Attention déchirures
Structure du sol						
Rendement			-			
Main d'oeuvre			+	-		-

- ✓ Le printemps chaud a tamponné les impacts des paillages sur la température du sol en début de culture. Les tendances attendues ressortent légèrement = plus de fraîcheur sous brf, un réchauffement sous toile tissée et une variabilité sous papier.
- ✓ Une minéralisation de l'azote qui semble plus faible sous BRF.
- ✓ La tension en eau s'est faite ressentir sur toutes les modalités, légèrement moins avec les paillages, en particulier sous BRF (proportions à valider).
- ✓ 9 fois moins d'adventices sont observées sur les modalités paillées // sol nu. Le BRF laisse néanmoins passer quelques vivaces à bien surveiller. Le papier plus déchirable sur certains endroits a nécessité du désherbage.
- ✓ Léger impact (tendance) positif des paillages organiques sur la porosité et l'activité biologique du sol.
- ✓ Rendement sous BRF jusqu'à 30% inférieur à celui sur sol nu → Itinéraire à revoir
- ✓ Main d'œuvre :
 - Les paillages réduisent le temps de désherbage de moitié ici
 - Le papier à ces densités fortes et sous le vent ne semble pas adapté (trop de temps de mise en place)
 - Le BRF apparaît ici comme la modalité la plus économe en temps.



Comparaison de paillages sur oignons botte



Impacts sur la température de sol

Température moyenne journalière du sol à 10cm de profondeur selon le type de paillage sous culture d'oignons

Site 1											Site 2				
	Planche 1					Planche 2					Température (°C)	T° Air	T° Sol sous paillages		
	Sol nu	papier	BRF	Toile tissée	Sign	Sol nu	papier	BRF	Toile tissée	sign.			Bâche plastique	papier	
Mean	18.8	18.5	17.9	18.2	ns	17.3	18.8	16.7	18.1	ns	06/05 - 27/06 Mean	17.77 °C	20.00 °C	17.97 °C	
Min.	11.7a	10.0b	12.0a	11.8a	**	12.7	11.0	12.7	12.7	ns	Min.	2 °C	12 °C	9 °C	
Max.	26.1a c	29.0a	24.0b	24.4b c	*	19.7 ab	21.0 ab	21.1 a	18.9 b	*	Max.	33.5 °C	30 °C	28 °C	

- ✓ Tbache > Tpapier
- ✓ 2°C en moyenne
- ✓ Attention papier déchiré !

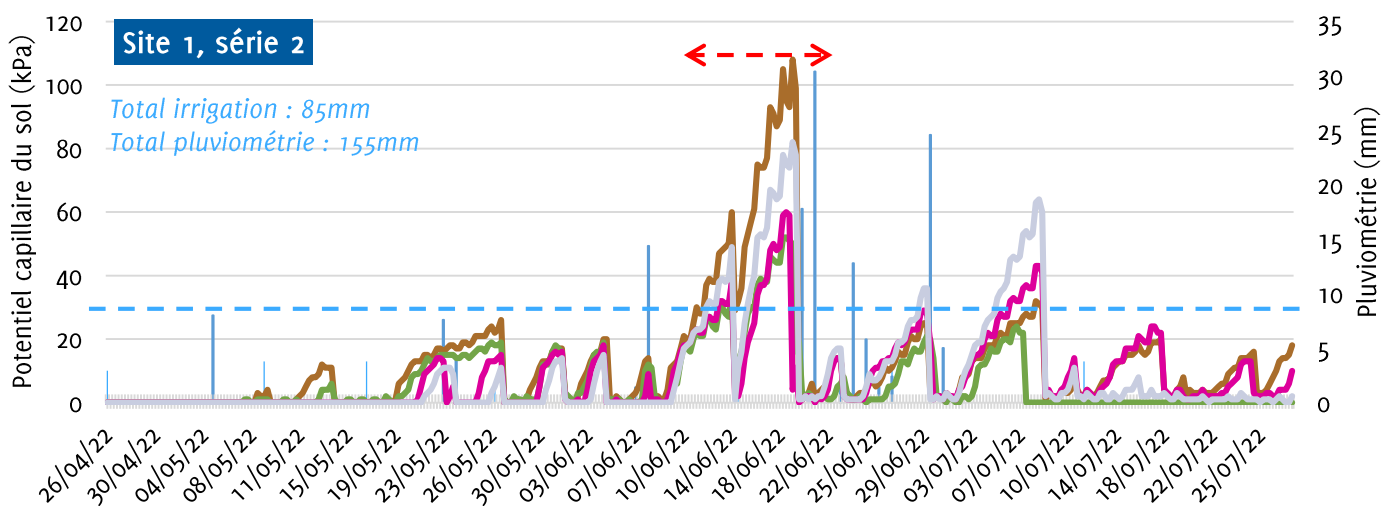
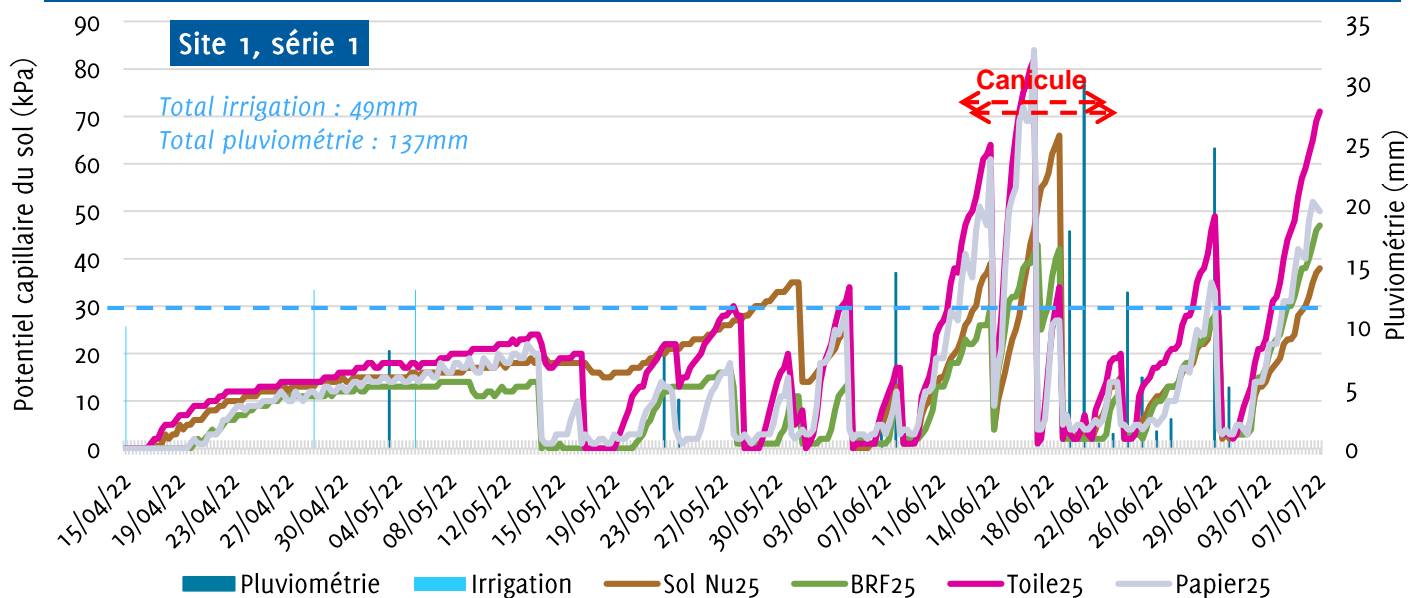
- ✓ Pas de différence de températures moyennes (printemps chaud)
- ✓ Tpapier plus variable que sous les autres paillages
- ✓ BRF a conservé la fraîcheur

- ✓ Tpapier et TToile tissée > Tsol nu en tendance
- ✓ TBRF plus faible



Impacts sur la disponibilité en eau

Tensiométrie ou potentiel capillaire du sol en fonction de la couverture du sol (un relevé toutes les 6h à 25cm ici)



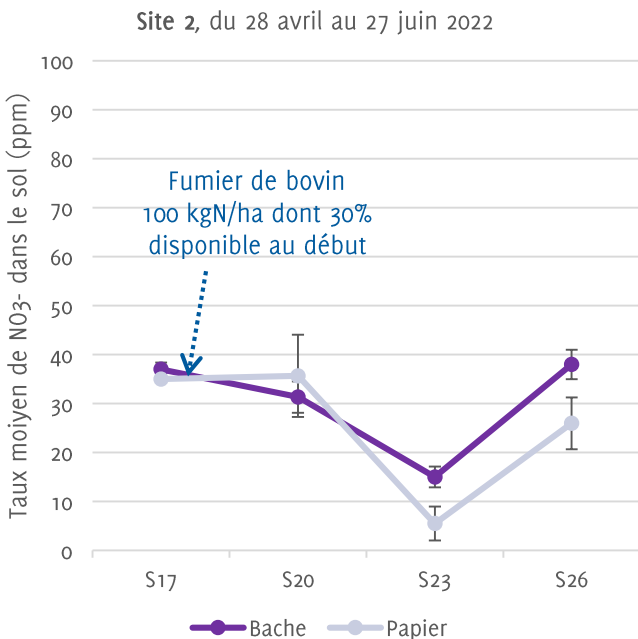
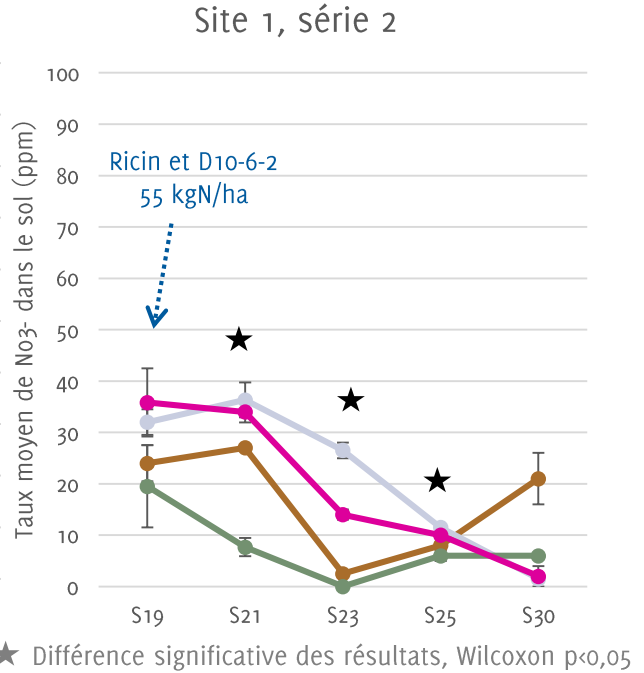
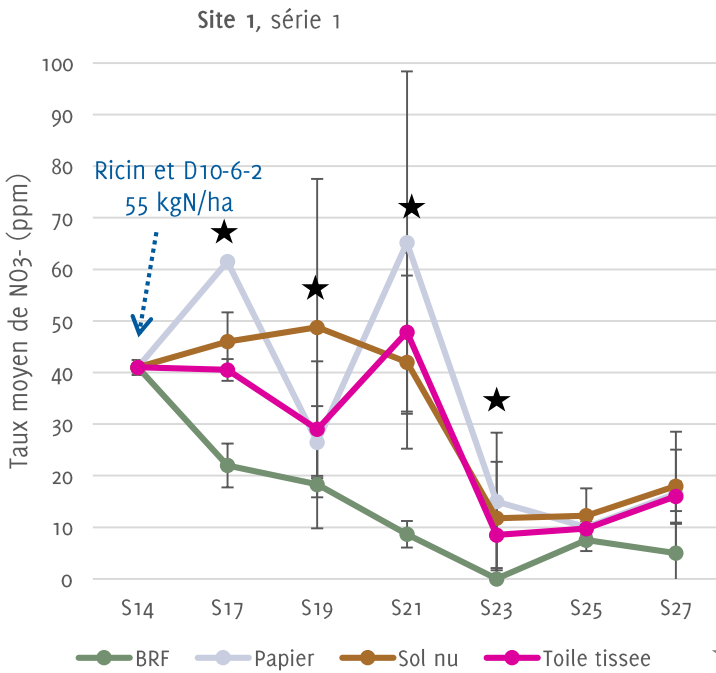
Potentiel capillaire (kPa ou cbar)	Interprétation en termes de disponibilité en eau pour la culture
0-10	Excès d'eau, conditions défavorables pour le développement racinaire
10-30	Eau facilement disponible, conditions optimales
30-120	Décroissance de la disponibilité
120-254	Disponibilité critique

- ✓ On sort des conditions optimales (>30cbar) pour toutes les modalités pendant la canicule
- ✓ En moyenne **les paillages engendrent une disponibilité en eau supérieur** (tensiométrie significativement inférieure) au sol nu
- ✓ Le **papier tend à moins conserver l'humidité** par rapport aux autres paillages (toile, bâche plastiques et BRF)
- ✓ Le **BRF tend à conserver légèrement plus d'humidité** du sol (à 25cm)



Impacts sur l'azote disponible

Disponibilité en nitrates : Evolution du taux de NO₃⁻ moyen dans le sol (ppm) en fonction du type de paillage sous culture d'oignons, moyenne +/- écart type

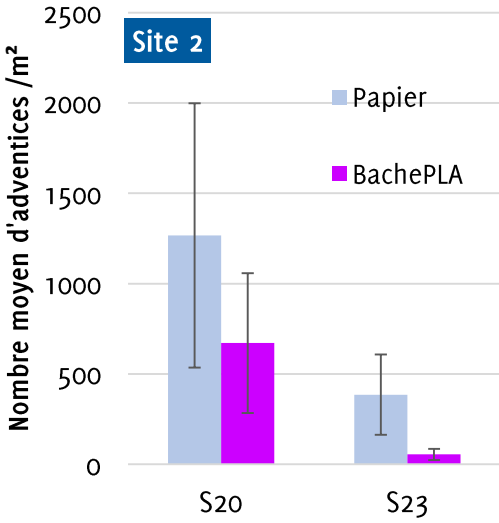
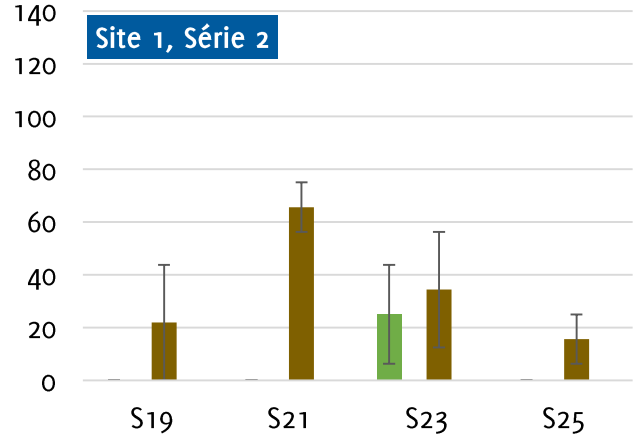
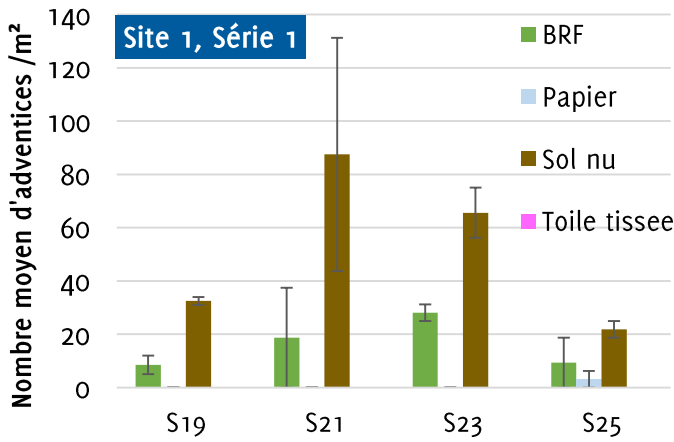


- ✓ Minéralisation en cours de culture observée, variant en fonction de la température
- ✓ Azote disponible sous BRF souvent inférieur aux autres paillages, peu de minéralisation de l'apport ?
- ✓ Site 2 : pas de différence de disponibilité en azote sous les 2 paillages



Impacts sur la gestion des adventices

Gestion des adventices : Abondance moyenne des adventices en fonction des couvertures de sol sur oignons. (Moyenne +/- erreur standard)

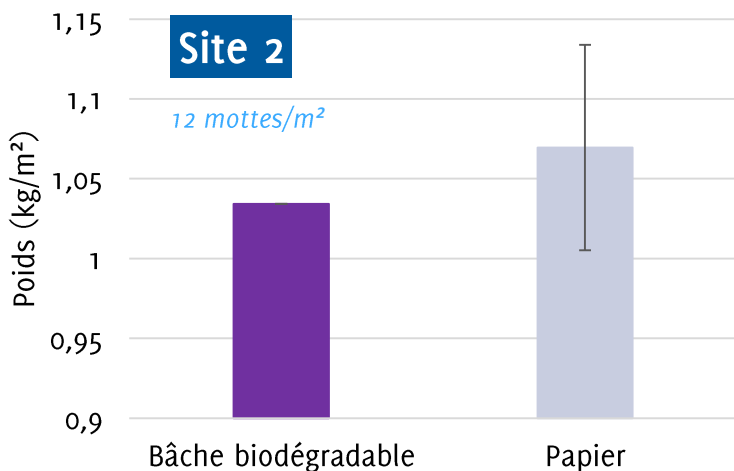
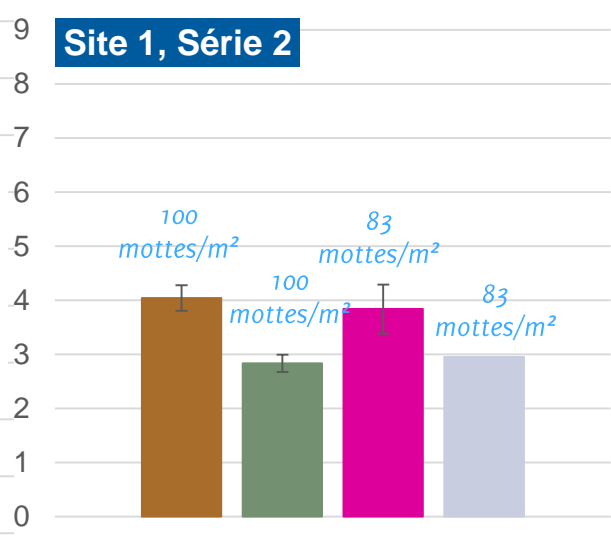
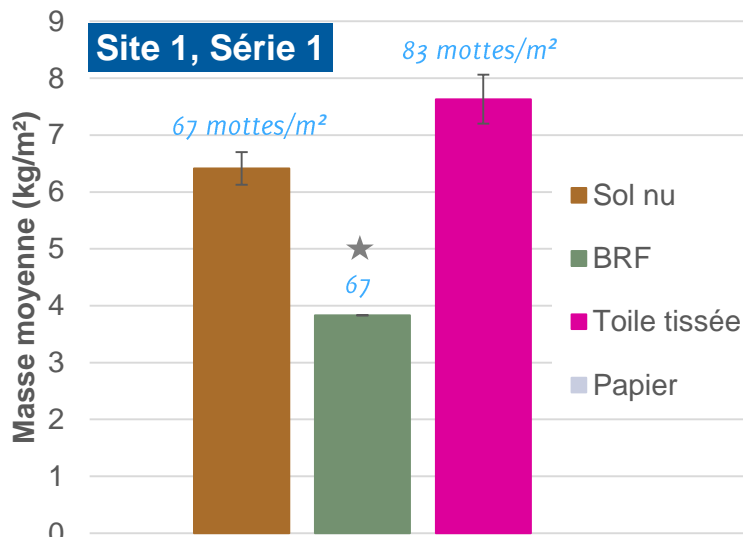


- ✓ 9 fois plus d'avertices sur sol nu que sur les paillages
- ✓ BRF limite moins les adventices que la toile tissée ou le papier → peu d'effet sur les vivaces (Liseron des haies ici)
- ✓ Le papier qui se déchire assez facilement en plein champ tend à moins limiter les adventices par rapport à la bâche PLA



Impacts sur le rendement de la culture

Rendement moyen des oignons blancs en fonction du paillage
Masse moyenne +/- erreur standard, wilcoxon $p < 0,05$



★ Différence significative des résultats, Wilcoxon $p < 0,05$



- ✓ Rendement sur BRF inférieur au sol nu (à rattacher une moindre disponibilité en azote et des températures de sols plus faibles)
- ✓ Pas de différences entre les paillages plastiques et le papier



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	Note obtenue	Etat structural
Taille des mottes	>25	Satisfaisant
Porosité des mottes	10-25	Moyen
Couleur des mottes (M0)	<10	Mauvais
Hydromorphie		
Vers de terre		
Semelle de labour ou croute de battance		
Développement racinaire		

- ✓ « Pas de temps » faible pour un impact sur le sol
- ✓ Un léger impact positif des paillages organiques sur la porosité et l'activité biologique du sol

SITE 1 – Série 2





Impacts sur les charges de main d'oeuvre

Temps passés pour chaque étape de culture pour une surface de 50m², équivalent 1 personne

	Site 1 - Série 2				Site 2	
	Sul nu	Papier	BRF	Toile tissée	Bâche PLA	Papier
Installation	/	2h50	0h15	2h30	0h03	1h
Perçage	/	3h30	/	8h40	0h36	1h15
Plantation	6h55	5h40	5h35	15h20		
Désherbage	2h15	1h13	1h45	0h41	4h	8h
Récolte	9h40	5h20	5h25	7h	1h25	1h25
Total	18h50	18h33	13h	34h10	6h04	11h40
Charges de main d'œuvre pour 10,9€/h	204 €	201 €	141 €	371 €	66 €	127 €
Remarques ergonomie/Pénibilité		Très pénible à percer Se déchire	A la benne installation facile Attention à bien planter assez profond (épaisseur du paillage)	Très pénible à percer mais uniquement à la première utilisation (forte densité / Améliorations : Cloche /Pré-percé) Récolte complexe des bulbes sous la toile	Mécanisé donc aisé	Demande beaucoup d'adaptation du matériel Se déchire facilement en plein champ Pas évident à percer

- ✓ La forte densité de plantation sur la toile tissée impose de relativiser les résultats ci-dessus. L'utilisation de la toile tissée peut-être largement optimisée même si le temps d'installation et de perçage à la première utilisation reste une charge non négligeable.
- ✓ Les paillages réduisent le temps de désherbage de moitié ici
- ✓ Le papier à ces densités de plantation ne semble pas adapté en plein champs → à voir à des densité plus faible ou/et sous abris
- ✓ Le BRF apparait ici comme la modalité la plus économe en temps. Il convient de prendre garde à la profondeur de plantation étant donné l'épaisseur du paillage (cela a pu jouer sur la reprise des plants). Le rendement a tout de même été inférieur sur cette modalité → à affiner

Nous remercions Amélie Planchet qui a mis en œuvre cet essai dans le cadre de ce stage de fin d'étude. Merci également aux maraichers partenaires.

