



Le Petit Chadignac – 17100 SAINTES
Tél : 05 46 74 43 30 – acpel@orange.fr
www.acpel.fr

2020 – AGRICULTURE DE CONSERVATION MARCO : MARAÎCHAGE SUR COUVERTS VÉGÉTAUX SANS HERBICIDE (79).

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale Développement agricole et rural CASDAR 2014-2020

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION



Réalisation pour l'ACPEL : David BOUVARD, Laëtitia BRIACHE, Jean-Michel LHOTE, Samuel MENARD, Alexia ROUSSELET, Anne TERCINIER

Référent de l'essai : Samuel MENARD

THÈME DE L'ESSAI

Le projet MARCO vise à accompagner les agriculteurs biologiques souhaitant s'inscrire dans une agriculture de conservation, en développant des techniques innovantes sur l'utilisation et la maîtrise de couverts végétaux afin d'implanter les cultures sans travail du sol. Il s'appuie sur des réseaux régionaux de recherche (ACPEL, IBB, GRAB, MAB16, SERAIL) associant des chercheurs, conseillers, formateurs et agriculteurs dans une démarche participative et ascendante, pour la conception des innovations et leur évaluation multicritères (performances techniques, environnementales, économiques et sociales).

Pour avancer sur ce sujet, il est donc nécessaire d'acquérir des données et des références en maraîchage AB adaptées au contexte cultural et pédoclimatique.



BUTS DE L'ESSAI

Les objectifs de cet essai sont de vérifier la faisabilité de la technique en maraîchage AB de plein champ :

- maîtriser le couvert végétal (choix des espèces, densité, implantation et destruction),
- améliorer les outils d'implantation de la culture et de « destruction » du couvert,
- adapter l'itinéraire technique pour maintenir le rendement et la qualité des légumes (choix des variétés, maîtrise de l'enherbement),
- mesurer l'évolution de la fertilité du sol et évaluer la réduction potentielle des perturbations des sols (moins de travail du sol),
- évaluer les coûts de production (réduire le temps de désherbage et la consommation d'énergie fossile).

FACTEURS ET MODALITÉS ÉTUDIÉS EN 2020

- Descriptif des modalités comparées :
 - 2 itinéraires différenciés : pratique innovante couvert roulé puis implantation directe dans le couvert comparé à la conduite classique du producteur
 - 3 couverts semés :
 - mélange 1 : seigle 90 kg/ha, féverole 90kg/ha, vesce 25 kg/ha
 - mélange 2 : seigle 90 kg/ha, féverole 90kg/ha, trèfle incarnat 15 kg/ha
 - mélange 3 : orge 110 kg/ha, féverole 100kg/ha, trèfle incarnat 15 kg/ha
 - 2 espèces testées : poireaux VITATON, haricot blanc
 - 2 doses d'engrais organique à libération rapide (AB'FLOR® 13N)

	Préparation de la parcelle		Culture	
Pratique Producteur	- Passage herse rotative		Plantation des poireaux : le 10/06/2020 Récolte A partir de fin septembre	
Pratique Innovante	- Semis du mélange 1 le 6/12/2019 - Apport de 18t/ha de fumier composté le 23/03/2020 - Destruction par herse rotative le 30/03/2020	- Semis du mélange 3* : le 30/03/2020 - Apport de 30 Unités d'azote 30/04/2020	Plantation des poireaux : le 29/06/2020 Récolte des poireaux le 07/10/2020	30 Unités d'azote AB'FLOR® 13N
	- Semis du mélange 2 le 6/12/2019 - Apport de 18t/ha de fumier composté le 23/03/2020 - Destruction par herse rotative le 30/03/2020	- Roulage du couvert (FACA) le 29/06/2020 - Apport de 7t/ha de foin le 29/06/2020	Semis des haricots : le 30/06/2020	

* Comme les couverts (mélange 1 et 2) d'automne ne se sont pas bien implantés, ils ont été détruits et remplacés par un couvert de printemps (mélange 3).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

- Type de sol : argilo - limoneux.
- Essai mis en place sur une parcelle de Légumes & CO à Combrand (79).
- Dispositif à 2 répétitions non randomisées

Ces informations ont été recueillies dans les conditions propres à chaque essai et ne constituent pas une préconisation ou une vulgarisation directe. Il appartient, entre autres, à chacun de réaliser les vérifications nécessaires au niveau des homologations et conditions d'application pour les produits phytosanitaires. A noter également que le comportement des variétés peut être différent en fonction des conditions de culture (année, créneau, parcelle, conduite...). Ce compte rendu relate ce qui a été enregistré dans l'essai concerné. Nous déclinons toute responsabilité quant à une mauvaise interprétation de ces fiches.

➤ Observations et mesures :

Variable observée	Organe observé	Dates d'observation	Taille de l'échantillon	Méthode d'observation
Recouvrement du couvert	Plante entière	17 février 30 avril 25 mai	4 placettes de 0,25 m ²	Estimation visuelle
Matière fraîche / Matière sèche	Plante entière	29 juin	2 placettes de 0,25 m ²	Mesure
État de la parcelle	Adventices	31 juillet, 4 et 16 août, 7 septembre	2 placettes de 0,25 m ²	Notation
Développement de la culture	Plante entière	31 juillet, 4 et 16 août, 7 septembre	10 plantes	Notation
Poids	Fruit	7 octobre	10 plantes	Mesure
Test Nitrackek	Terre	31 juillet, 4 et 16 août, 7 septembre, 7 octobre	12 tests	Mesure
Test Bêche	Terre	29 avril, 16 août, 7 octobre	3 tests	Notation

- Traitement statistique des données : ANOVA suivi du test de Newman et Keuls ou du test non paramétrique de Friedman en cas de non-respect des hypothèses de variance. Les résultats sont analysés statistiquement avec StatBox. La lettre S signifie que le test de Newman-Keuls est significatif, HS = hautement significatif, THS = très hautement significatif. Les lettres A, B, C et D correspondent aux groupes homogènes du test significatif de Newman-Keuls ($\alpha = 5\%$).

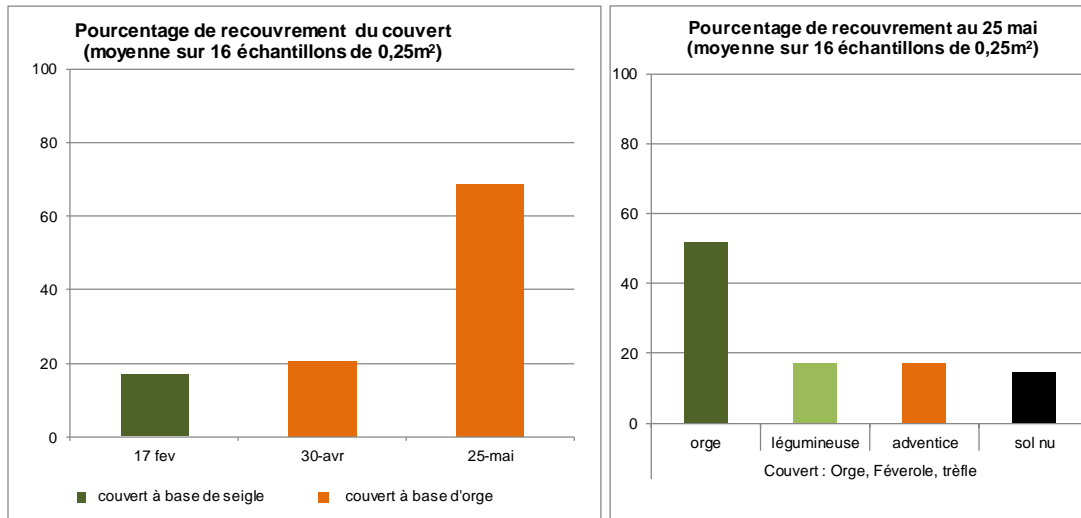
FABRICATION DES OUTILS**ROULEAU FACA-HISTORIQUE**

Une des étapes importantes de cette technique est le roulage du couvert, or la ferme de Légumes & CO ne possédait pas de rouleau FACA. Pour répondre à ce besoin, en 2017 et en partenariat avec l'Atelier Paysan, Légumes & CO a construit son rouleau FACA à partir d'un rouleau cage, et augmentation du poids par ajout de masses. En 2018, pour augmenter son efficacité, des tiges de métal ont été soudées sur le rouleau cage permettant ainsi de bien « pincer » l'ensemble du couvert.

**MODIFICATION DE LA PLANTEUSE**

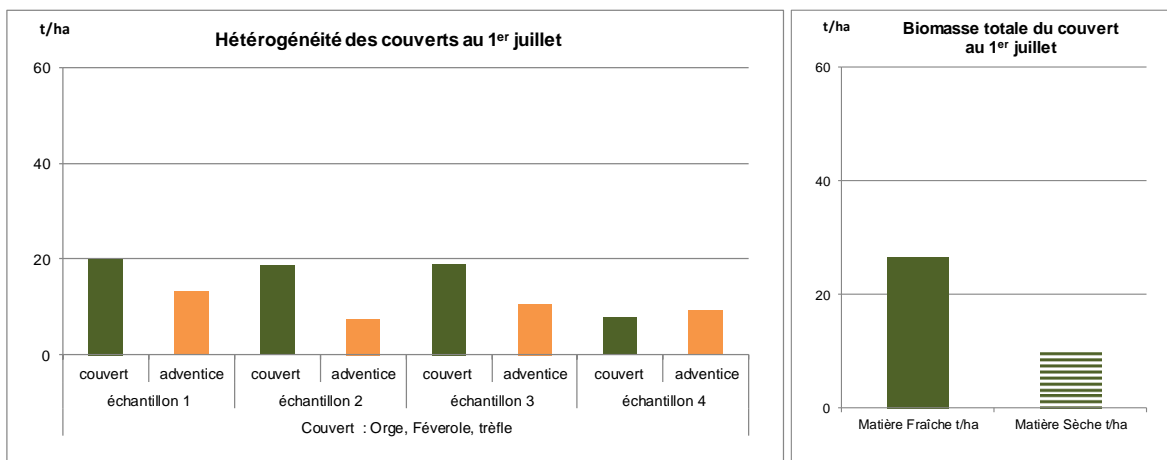
L'objectif est de planter directement dans le couvert couché. Légumes & CO possédait une planteuse SUPER PREFER, l'ajout d'un disque roulant de « type strip till » devant le socle de chaque rang a permis de couper le couvert et de planter sans que le socle ouvreur n'emporte le couvert, empêchant ainsi le bourrage de la planteuse. Suite aux résultats de 2017, une pièce avec un disque plus large a été construite en 2018 pour être facilement adaptable sur la planteuse. Les résultats sur l'ouverture des rangs (2017, 2018) sont concluants, par contre une adaptation supplémentaire pour fermer les rangs après plantation a dû être inventée. En 2019, un anneau supplémentaire sur la roue tasseuse a été ajouté, ainsi le poids de la roue s'effectue plus près du plant (1 cm au lieu des 5 cm de la roue non modifiée), permettant ainsi de fermer le rang lors de la plantation dans le couvert.



RÉSULTATS**COMPOTEMENT DU COUVERT VEGETAL****Implantation du couvert**

Au 17 février : les deux mélanges (seigle, féverole, vesce à 205 kg/ha ou seigle, féverole, trèfle incarnat à 195 kg/ha) ne se sont pas bien implantés car en moyenne ils recouvrent à peine 20% du sol. Un semis très tardif au 6 décembre (retard du semis à cause des pluies d'automne et de la disponibilité du semoir) n'a pas permis aux plantes de ces mélanges de se développer correctement. Ainsi, ces couverts ont été détruits pour semer un couvert de printemps de 225 kg/ha à base d'orge, de féverole, de trèfle incarnat.

Au 30 avril, un mois après le semis, le nouveau mélange (3) recouvre 20% du sol. L'apport de 30 Unités d'azote sous forme d'engrais organique à libération rapide (AB'FLOR® 13N) a permis au couvert de se développer. Ainsi au 25 mai, le couvert recouvrait 70% du sol mais seule l'orge s'est développée correctement car elle recouvre à elle seule la moitié du sol.



Au 29 juin :

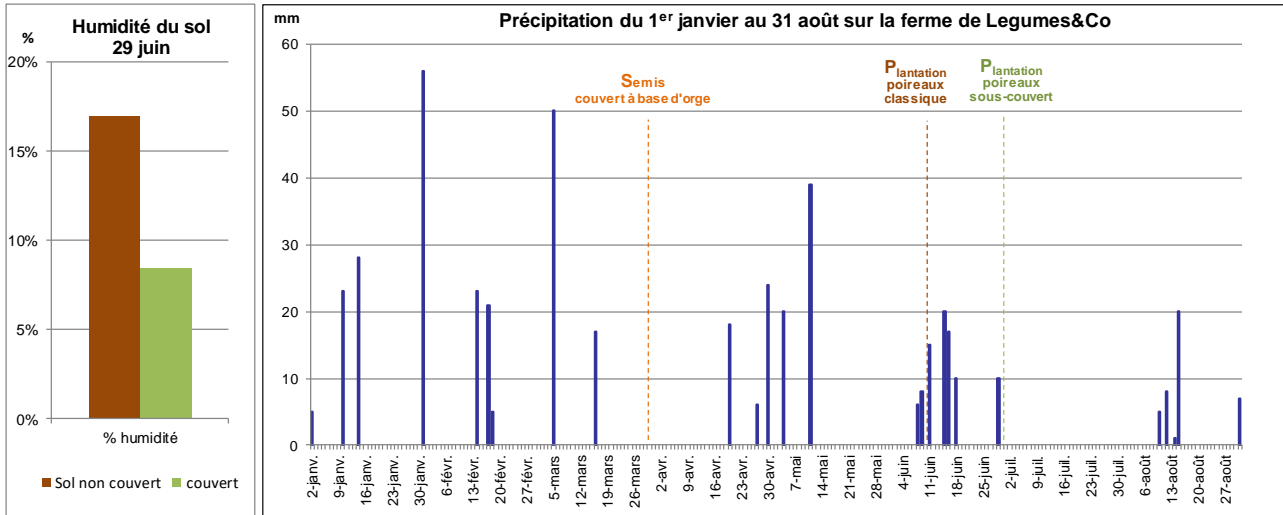
- Le stade de l'orge, pâteux, est optimal pour le roulage au rouleau faca car les graminées ne se relèvent pas à ce stade. Les légumineuses peu présentes dans le couvert n'ont pas été pris en compte pour la date du roulage.
- Le couvert représente en moyenne 26,5 t/ha de matière fraîche. Ce taux de matière fraîche est insuffisant car après roulage, le paillage naturel n'est pas assez dense pour bien occulter et empêcher la levée d'adventices. D'après les résultats antérieurs ; il faut autour de 35t/ha de matière fraîche pour avoir une fois le couvert roulé un bon paillage naturel.

IMPACT DU COUVERT ROULE SUR LA CULTURE**Remarques générales**

- Comme les légumineuses ne sont pas bien implantées dans ce deuxième couvert, un apport de 7t/ha de foin a été effectué après roulage. Le paillage a été effectué avec une désileuse pailleuse distributrice, ce matériel permet d'obtenir une épaisseur assez homogène de foin sur l'ensemble de la parcelle.

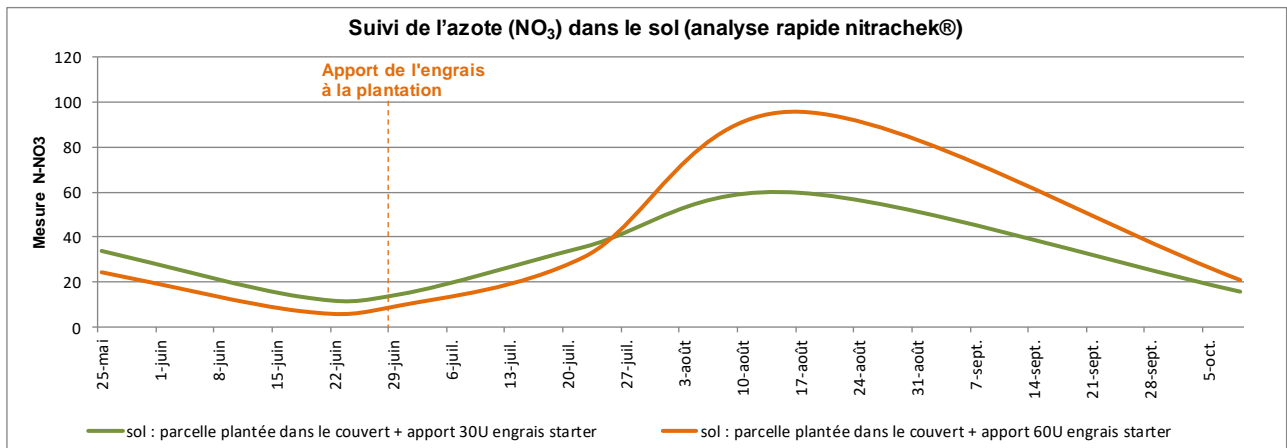
- La plantation avec la super-prefer modifiée (voir modification de la planteuse) n'a pas permis de planter les poireaux dans ce nouveau couvert (paillage naturel + foin). En effet, lorsque la planteuse progresse les amas de foin s'accumulent au niveau des socles de plantation et provoque le bourrage de celle-ci.
- Le semis de haricot s'est bien déroulé mais le manque d'irrigation au démarrage n'a pas permis à cette culture de se développer, c'est pourquoi, l'ensemble des notations s'effectuera sur la culture de poireau.

Implantation de la culture de poireaux



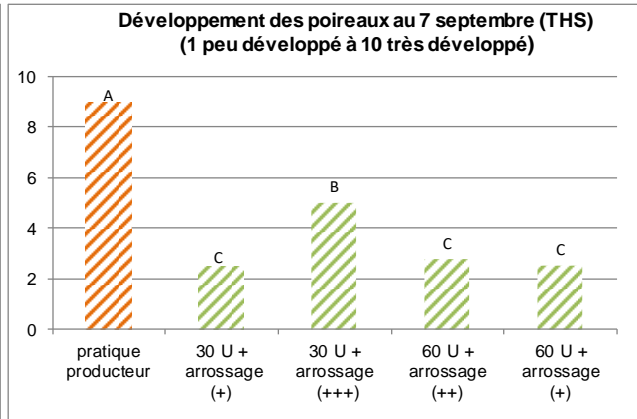
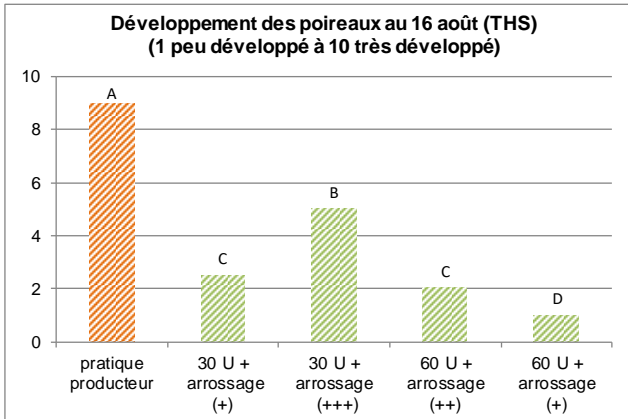
- Le producteur a planté sa parcelle le 10 juin. Pour la plantation sous couvert, il a fallu attendre que l'orge soit au bon stade soit le 29 juin. La plantation classique a donc eu lieu 19 jours avant la plantation dans le couvert.
- Sur la partie plantée classiquement, les poireaux ont bénéficié de 62 mm de précipitations dans la semaine après plantation, ces pluies ont permis à la culture d'être bien implantée avant un mois de juillet sec. Ensuite, les irrigations par aspersion ont permis de maintenir la culture.
- Sur la partie plantée dans le couvert, les 62 mm ont profités au couvert. Ainsi, le 29 juin l'humidité du sol sous le couvert est deux fois moins importante par rapport à celui de la culture de poireaux plantée classiquement. Ensuite, les aspersion (20 à 30 mm chaque semaine) sur les poireaux et le couvert qui ont suivies n'ont pas été suffisantes pour implanter correctement les poireaux. En effet, comme l'épaisseur du paillage (couvert + foin) était assez conséquente et qu'il faisait chaud, les racines de poireaux ont peu bénéficiées de cet arrosage. Pour démarrer la culture, deux arrosages de 2,8 mm concentré sur le rang ont du être effectués le 31 juillet et le 4 août.

Suivi de l'azote NO₃⁻ dans le sol

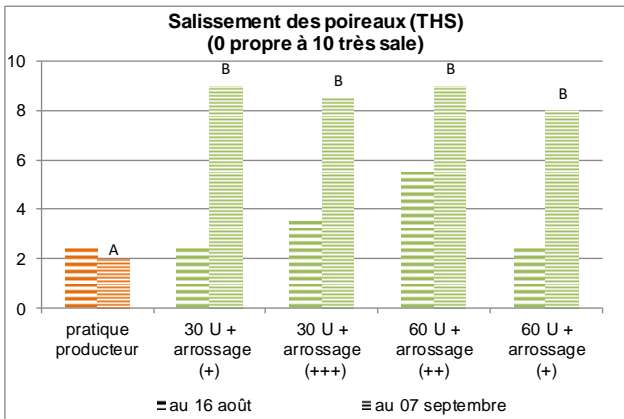


- Sur la parcelle d'essai, l'azote disponible en fin d'hiver a été capté par le couvert, car au moment du roulage le 29 juin il reste autour de 10 unités de nitrate (NO₃⁻) disponible dans le sol. Le 22 juillet, on note une augmentation des teneurs en azote du sol sans différenciation entre les différentes modalités testées. Le 16 août, 15 jours après le premier arrosage sur le rang on note un doublement des teneurs en azote sur les parcelles ayant reçu 60 unités d'azote (AB'FLOR® 13N) par rapport à celle qui n'en a reçu que 30 unités d'azote (AB'FLOR® 13N).

Comportement de la culture

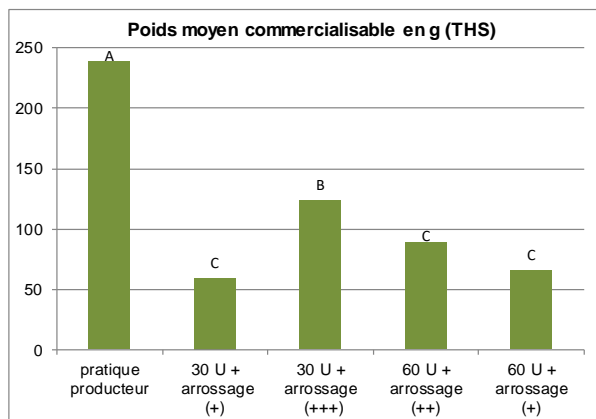


- Les poireaux plantés classiquement se sont significativement mieux développés plus que les poireaux plantés dans le couvert. Ceci est due majoritairement au facteur eau car les poireaux de la parcelle de production ont bénéficié de 62 mm de précipitations dans la semaine après leur plantation alors que les poireaux plantés dans le couvert n'ont eu que des arrosages par aspersion.
- Lorsque l'on compare les parcelles plantées sous couvert, on remarque pour les deux dates de notations, la parcelle ayant reçu 30 Unités d'azote et un meilleur arrosage a significativement un meilleur développement que celles qui ont reçu 60 Unités d'azote et un arrosage moins important. Cette différence d'arrosage est dû à l'aspersion qui n'est pas homogène sur une parcelle (noté : faible (+) moyen (++) fort (+++)) sur les graphiques). L'irrigation a été un facteur limitant dans cet essai, nous ne pouvons pas conclure sur l'incidence de la dose d'engrais starter dans cet essai.



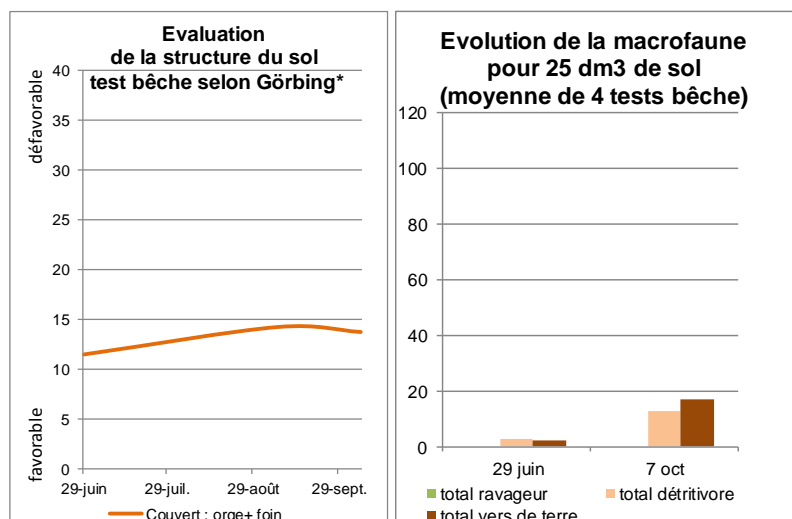
- Un important désherbage manuel a été effectué après le 1^{er} arrosage le 31 juillet pour que la culture de poireaux puisse se développer.
- Au 16 août, le salissement de la parcelle plantée dans le couvert reste correct.
- Au 7 septembre, de nombreuses adventices sont présentes sur la parcelle plantée sous couvert alors que les binages sur la parcelle plantée classiquement ont permis de maintenir propre la culture. Les différentes doses d'engrais apportées n'ont pas eu d'influence sur l'enherbement de la parcelle.
- Au 7 octobre, les repousses de blé, les chardons et les amarantes sont les principales adventices.

- Tout au long du cycle de la culture de poireaux, on a observé un meilleur développement de ces derniers lorsqu'ils sont plantés classiquement dans un sol nu, par rapport à ceux plantés dans le couvert. À la récolte, les poireaux plantés classiquement sont significativement plus lourds que ceux plantés dans le couvert qui ont subi un stress hydrique.
- On observe aussi l'incidence de l'irrigation sur le rendement sur les poireaux plantés dans le couvert car la modalité ayant mieux reçu les aspersion possède des poireaux significativement plus lourds que les autres modalités.



IMPACT DU COUVERT ROULE SUR LE SOL

Structure du sol



- Les trois notations du 29 juin, 7 septembre et 7 octobre montrent que la structure du sol reste assez favorable pour les cultures.
- Cependant à la plantation et à la récolte, on observe peu de vie de la macrofaune du sol qui est importante notamment pour l'aération dans notre système non travail du sol.
- Le défaut de précipitations et l'irrigation non adaptée à notre système de culture n'ont pas permis à la vie de la macrofaune du sol de se développer correctement.

*note de 1 à 5 sur les 8 critères suivants : aération en surface, type d'agrégat sur la couche du dessus, type d'agrégat sur la couche sous jacente, cohésion de la bêchée, galerie, racine, matière organique saine, engorgement

CONCLUSIONS

Dans les conditions de l'essai et de l'année (printemps humide, été sec et chaud), on peut résumer :

COMPORTEMENT DU COUVERT VEGETAL

- Un semis trop tardif du couvert d'automne ne permet pas d'obtenir un couvert suffisamment dense pour avoir un bon paillage à la sortie de l'hiver
- Un couvert de printemps a deux inconvénients par rapport à un couvert d'automne :
 - un roulage à une date plus tardive
 - un taux de matière fraîche plus faible.
- Dans le couvert de printemps seule l'orge s'est correctement développée, les légumineuses étant peu présentes la biomasse n'est pas suffisante pour que le couvert une fois roulé puisse bien occulter le sol et empêcher la levée d'adventices.
- L'apport d'un paillage supplémentaire avant plantation n'est pas compatible avec la planteuse super-préfer modifiée (disque ouvreur à l'avant de la planteuse et des roues tasseuses modifiées pour fermer le sillon) car seul un couvert enraciné évite les bourrages sur la planteuse.

IMPACT DU COUVERT ROULÉ SUR LES CULTURES

- La gestion de l'irrigation est le facteur principal à gérer pour l'implantation de la culture dans le couvert roulé. Dans la culture de poireaux, l'irrigation par aspersion n'a pas permis à la culture de s'implanter. En 2021, un apport d'eau à la plantation sur la ligne, suivie d'une irrigation par goutte à goutte sera testée. Cela devrait permettre aux cultures de mieux se développer et de diminuer la pression des adventices en inter-rang tout en limitant les volumes d'eau.

IMPACT DU COUVERT ROULÉ SUR LE SOL

- La pratique de couverts végétaux est intéressante pour la structuration du sol, l'irrigation est un facteur très important qu'il faudra mieux gérer à l'avenir, cette gestion devra tenir compte à la fois de la culture et du sol (permettant à priori une vie du sol plus importante).

AUTO CONSTRUCTION DES OUTILS

- En 2021 :- une nouvelle modification de la planteuse sera étudiée pour adapter la profondeur de la plantation.
 - un semoir à disque sera testé pour semer le nouveau couvert dans les résidus du couvert précédent, car il n'est pas possible économiquement pour une ferme en maraîchage diversifié de s'équiper d'un semoir strip-till.

Pour avoir des informations complémentaires sur le programme, contacter : Samuel MENARD, 05.46.74.43.30 - acpel@orange.fr.



Expérimentation réalisée avec le soutien de FranceAgriMer dans le cadre du Compte d'Affectation Spéciale « Développement Agricole et Rural » (CASDAR).

La responsabilité du ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée.

Ces informations ont été recueillies dans les conditions propres à chaque essai et ne constituent pas une préconisation ou une vulgarisation directe. Il appartient, entre autres, à chacun de réaliser les vérifications nécessaires au niveau des homologations et conditions d'application pour les produits phytosanitaires. A noter également que le comportement des variétés peut être différent en fonction des conditions de culture (année, créneau, parcelle, conduite...). Ce compte rendu relate ce qui a été enregistré dans l'essai concerné. Nous déclinons toute responsabilité quant à une mauvaise interprétation de ces fiches.