



Le Petit Chadignac – 17100 SAINTES
Tél : 05 46 74 43 30 – Fax : 05 46 74 61 79
Courriel : acpel@orange.fr

2015 – ENGRAIS VERTS INTÉRÊT DES COUVERTS VÉGÉTAUX EN HIVER DANS LE CADRE DE PRODUCTION DE LÉGUMES AB DE PLEIN CHAMP

Réalisation pour l'ACPEL : David BOUVARD, Sandrina DEBOEVRE, Jean-Michel LHOTE, Samuel MENARD, Estelle RAMONDEC, Benoît VOELTZEL.

Référent de l'essai : Jean-Michel LHOTE.

THÈME DE L'ESSAI

En Agriculture Biologique, la gestion de la fertilité des sols représente la base de ce mode de production. Il est donc important que les producteurs aient recours le plus possible à la pratique des engrais verts et aux apports de matière organique pour assurer la fertilité des sols sur le long terme.

En région Poitou-Charentes, les producteurs identifient bien le fait que les engrais verts et les couverts végétaux présentent de nombreux intérêts. Cependant, cette pratique est peu répandue dans les systèmes maraîchers. Les raisons avancées sont les difficultés d'implantation liées à la libération des sols, au choix des bonnes espèces, à la nécessité de bien gérer la biomasse.

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



BUTS DE L'ESSAI

Les objectifs de cet essai sont :

- d'améliorer les références sur le choix des engrais verts / couverts végétaux (avec une base légumineuses), compatibles avec les productions légumières, c'est-à-dire avec des contraintes de semis et de destruction.
- de définir le type de semis approprié pour une réussite de l'engrais vert en fonction des moyens matériels disponibles sur la majorité des exploitations maraîchères (semis et destruction).
- d'évaluer l'impact de ces engrais verts sur les cultures de légumes suivantes, en particulier sur les fournitures d'azote, la structuration du sol, le salissement, le rendement et la qualité de la production.
- d'établir, à moyen terme, les données économiques d'une telle technique et définir l'organisation des assolements et des rotations au sein d'un système maraîcher.

FACTEURS ET MODALITÉS ÉTUDIÉS

➤ 6 espèces végétales sont utilisées au sein des associations d'engrais verts :

Nom commun	Nom latin	Variété	Famille botanique	Nom latin	Nom commun	Variété	Famille botanique
Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i>	Toplesa	Fabacées (légumineuses)	<i>Avena sativa</i>	Avoine cultivée (d'hiver)	Gérald	Poacées (graminées)
Féverole	<i>Vicia faba</i>	Inéma		<i>Avena strigosa</i>	Avoine rude		
Trèfle d'Alexandrie	<i>Trifolium alexandrinum</i>	Maremma		<i>Secale multicaule</i>	Seigle forestier		

➤ Descriptif des modalités comparées :

N°	Culture précédente	Engrais verts				Date de Destruction (2015)		Culture suivante
		Mélange Légumineuses Graminées	Dose Kg/ha	Type de semis	Date de semis (2014)	A	B	
1	Pomme de terre	Flore spontanée	/	/	10 Septembre	A	7 avril	Courges : UCHIKI KURI Plantation : 18 Mai Récolte : 14 Septembre
2		Vesce cultivée Avoine d'hiver	25 70	- Semis à la volée, - Herse étrille (2 cm environ), - Roulage	10 Septembre	A	7 avril	
3		Trèfle d'Alexandrie Avoine rude	15 25		10 Septembre	B	28 avril	
4		Trèfle d'Alexandrie Avoine rude	15 25	- Semis en ligne avec semoir céréaliier (3 cm environ), - Roulage	10 Septembre	A	7 avril	
5		Féverole Avoine rude	100 25		10 Septembre	B	28 avril	
6		Féverole Seigle forestier	100 25		10 Septembre	A	7 avril	
					B	28 avril		

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.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

- Type de sol : limono-argilo-calcaire.
- Essai mis en place sur une parcelle de M. François Collet à MONTS-SUR-GUESNES (86).
- Dispositif en Blocs de Fisher à 2 répétitions.
- Parcelle élémentaire de 20 m de long sur 6,4 m de large (4 planches de culture), soit 128 m².
- Observations et mesures :

Variable observée	Organe observé	Dates d'observation	Taille de l'échantillon	Méthode d'observation
Recouvrement des mélanges	Plante entière	2 avril, 27 avril	4 placettes de 0,25 m ²	Estimation visuelle
Hauteur moyenne des mélanges	Plante entière	2 avril, 27 avril	4 plantes /engrais vert	Mesure
Matière fraîche/ Matière sèche	Plante entière	2 avril, 27 avril	2 m ²	Mesure
Etat de la parcelle	Sol	18 mai	Parcelle entière	Notation
	Adventices	17 juin		
Recouvrement de la culture	Plante entière	17 juin	4 placettes de 0,25 m ²	Estimation visuelle
Vigueur de la culture	Plante entière	7 août	Parcelle entière	Notation
Nombre de fruits	Plante entière	7 août	Placette de 13 m	Comptage
Rendement	Plante entière	14 septembre	Placette de 13 m	Mesure
Teneur en azote dans le sol (Nitrate) (0-25 cm)	Terre	10 septembre, 30 octobre, 7 janvier, 11 février, 2 avril, 1 ^{er} juin, 6 juillet, 10 et 25 août, 14 septembre	15 prélèvements de terre à la tarière	Mesure rapide au Nitratek®

- Traitement statistique des données : ANOVA suivies 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 et C correspondent aux groupes homogènes du test significatif de Newman-Keuls ($\alpha=5\%$).

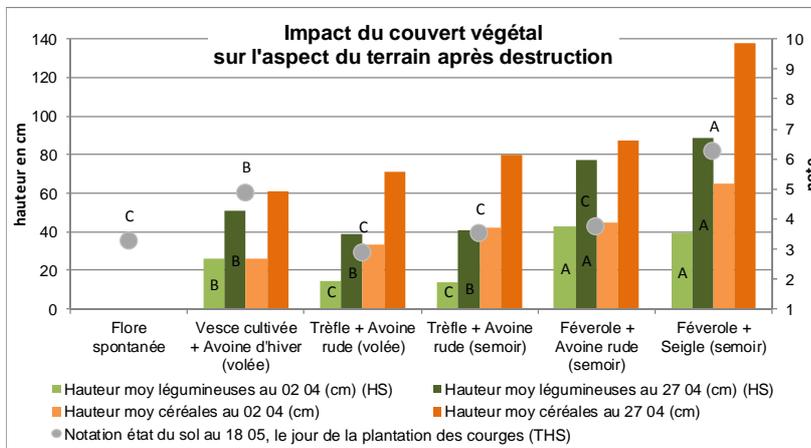
RÉSULTATS

ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE DE DÉPART (LCA) AU 10 SEPTEMBRE 2014

Nature du sol	Éléments minéraux (mg/kg)			État humique (g/kg)	Statut acido-basique			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Matières Organiques	PH eau	Calcaire total	CaO (g/kg)	CEC (Cmol+/kg)
25,5 % argile	390	628	142	37,2	8	5,3 %	9,07	15,8
Limono-argileuse	Moyen	Élevé	Faible	Moyen	Basique		Élevé	Moyen

En considérant la texture de sol (limono-argileuse) et le taux de matière organique, on peut considérer que les indicateurs sont corrects. Toutefois, les analyses montrent que le pouvoir fixateur sur le phosphore est élevé, le rendant moins disponible à la culture. Un des intérêts de ce travail sera de suivre les évolutions dans le temps de ces équilibres chimiques en fonction des types d'engrais verts apportés (nouveau bilan en 2017).

IMPACT DU COUVERT VÉGÉTAL SUR L'ASPECT DU SOL ET LE SALISSEMENT PENDANT LA CULTURE SUIVANTE



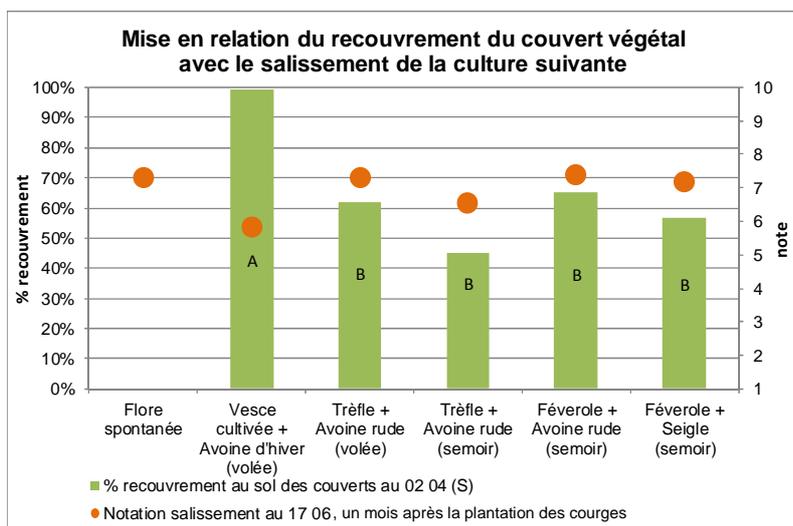
Etat du sol : 1= sol sans végétaux en surface, à 10 = sol très couvert en paille.

Entre le 2 avril et le 27avril, les céréales et les légumineuses du couvert végétal ont doublé de hauteur.

Le trèfle est significativement moins végétatif que la vesce qui est elle-même moins végétative que la féverole. La notation du 18 mai sur l'état du sol après destruction montre que la vesce est la légumineuse la plus difficile à dégrader.

Le seigle forestier est plus végétatif que l'avoine d'hiver et l'avoine rude. On note que le seigle forestier est plus difficile à dégrader (féverole + seigle est le mélange significativement le plus couvert en paille).

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.



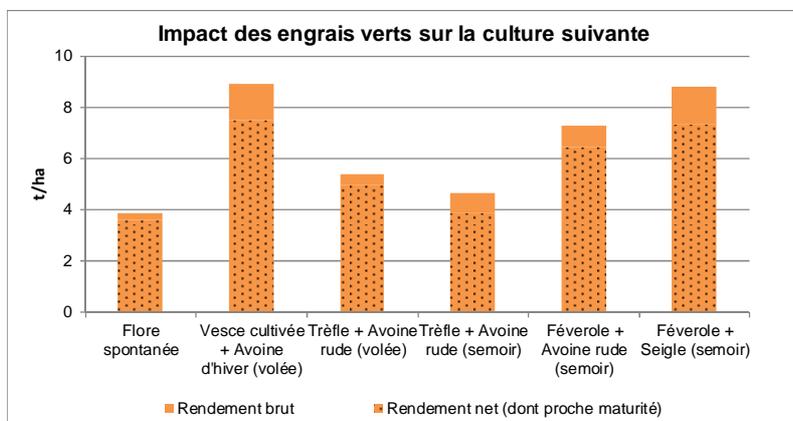
Salissement : 1 = parcelle de courge propre à 10 = parcelle de courge très enherbée.

Le 2 avril, avant la première destruction le seul mélange qui recouvre totalement le sol est le mélange vesce cultivée + avoine d'hiver.

Les autres mélanges ont un taux de recouvrement qui oscille entre 45% et 65% (significativement inférieur à la vesce cultivée + avoine d'hiver).

Même si aucune différence significative n'est observée entre les différents couverts au niveau du salissement de la culture suivante, on note que la culture de courge après le couvert vesce cultivée + avoine d'hiver est la moins sale ce qui correspond au meilleur recouvrement du couvert.

IMPACT DE L'ENGRAIS VERT SUR LA CULTURE SUIVANTE

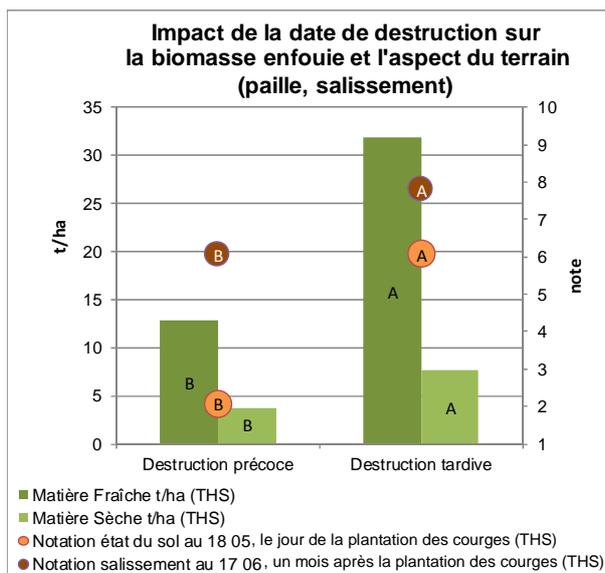


En raison de conditions sèches (et pas d'irrigation possible) les rendements sont très faibles.

Même si aucune différence significative n'est observée entre les différents engrais verts vis-à-vis du rendement sur la culture suivante. On observe que :

- les rendements bruts et nets des engrais verts avec le trèfle d'Alexandrie sont proches du témoin (les conditions sèches d'après semis ont particulièrement perturbé la germination du trèfle).
- les rendements bruts et nets des engrais verts avec la féverole et la vesce sont supérieurs à la flore spontanée. Ce qui peut laisser entendre que le développement suffisant d'une légumineuse présente un intérêt pour la culture suivante

IMPACT DE LA DESTRUCTION SUR LA CULTURE SUIVANTE



Etat du sol : 1 = sol sans végétaux en surface, à 10 = sol très couvert en paille.
Salissement : 1 = parcelle de courge propre, à 10 = parcelle de courge très enherbée

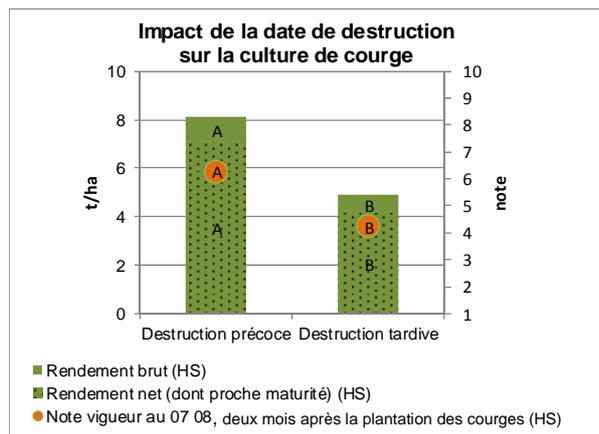
Lors de la 1^{ère} destruction, au 2 avril, les couverts végétaux représentaient moins de 15t/ha de matière fraîche. Avant cette date, on note seulement 10 jours avec des températures maximales >15°C. Les conditions de températures n'ont pas permis un large développement des couverts végétaux.

Lors de la 2^{ème} destruction, au 27 avril, les couverts végétaux ont doublé de volume. Plus de 30t/ha de matière fraîche ont été enfouies dans le sol. Les conditions étaient propices au développement des cultures (entre le 2 et le 27, on note 23 jours avec des températures maximales >15°C).

La destruction tardive est significativement plus difficile à dégrader et à incorporer au sol que la destruction précoce, ceci en raison d'un volume beaucoup plus important de matière fraîche. Après préparation et avant plantation, le sol présente un aspect pailleux.

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.

IMPACT DE LA DATE DE DESTRUCTION SUR LA CULTURE SUIVANTE

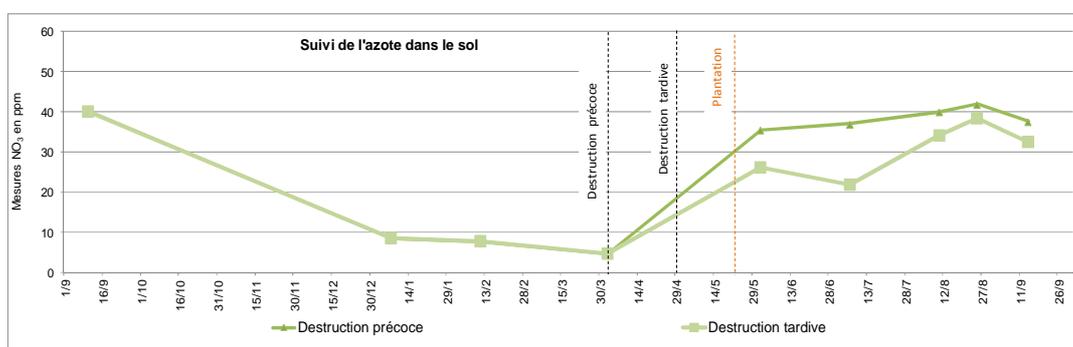


Vigueur : 1 = plante peu vigoureuse, à 10 = plante très vigoureuse.

Deux mois après leur plantation les courges sont significativement moins vigoureuses sur les parcelles détruites tardivement que celles plantées sur les parcelles détruites précocement. De même, on note que les rendements brut et net sont significativement plus faibles sur la parcelle détruite tardivement par rapport à celle détruite précocement.

Ceci peut s'expliquer par une faim d'azote. En effet dans le cas d'un engrais vert plus pailleux, la dégradation d'engrais vert provoque une forte augmentation de l'activité métabolique et donc de la production de nouvelles cellules microbiennes. Or pour produire ces cellules il faut une quantité proportionnelle d'azote, qui entre dans la composition de nombreuses molécules essentielles comme les protéines. La minéralisation de 100 g de carbone crée ainsi une demande d'environ 4 g d'azote. De cette manière, les microorganismes peuvent rapidement consommer l'azote disponible dans le milieu, créant une pénurie d'azote pour les plantes.

SUIVI DE L'AZOTE (NO₃) DANS LE SOL (ANALYSE RAPIDE NITRACHEK®)



De manière générale, les teneurs en nitrates dans le sol sont faibles. On note que le taux d'azote sous forme nitrate est inférieur sur les modalités détruite tardivement par rapport à celles détruite précocement tout au long de la culture des courges. L'apport plus carbonné des engrais verts détruits tardivement a pénalisé la culture de courge en 2015, mais cet enfouissement du double de matière fraîche aura-t-il un effet bénéfique pour la culture de chou en 2016 ?

CONCLUSIONS

Dans les conditions de l'essai et de l'année (densités de semis définies en fonction des pratiques céréalières régionales, conditions sèches pendant 15 jours après semis, gelées fin janvier et printemps frais), on peut résumer :

- Implantation des couverts végétaux :
 - Choisir les espèces à semer en fonction du matériel disponible sur la ferme. Le semis à la volée semble plus intéressant pour le trèfle d'Alexandrie, car le semoir a trop enfoui ces « petites » graines.
 - Augmenter les densités des couverts végétaux. Les densités testées n'ont pas été assez importantes, pour l'ensemble des légumineuses et du seigle forestier. Seul le mélange vesce cultivée + avoine d'hiver recouvre totalement le sol et il a un impact positif mais non suffisant sur le salissement de la culture suivante (courge).
- Destruction des couverts végétaux :
 - Un mois de délai entre la destruction et la plantation n'est pas suffisant pour permettre une bonne dégradation de l'engrais vert et ainsi éviter une faim d'azote de la culture suivante surtout dans le cas d'une situation sèche (pas d'irrigation possible).
 - Une destruction précoce permet une gestion des adventices par la technique des faux-semis.
 - Le seigle forestier et la vesce quand ils sont fortement développés sont difficiles à dégrader. Les couverts végétaux devront être choisis en fonction du matériel disponible sur la ferme et de la culture suivante.
- Apport des engrais verts sur la culture suivante :
 - Les mélanges avec féverole et vesce permettent une augmentation du rendement, (le trèfle d'Alexandrie avait mal germé et a été peu présent/peu développé). Le manque de précipitations et l'impossibilité d'irriguer n'ont pas permis de connaître au mieux l'apport des engrais verts pour la fertilisation de la culture suivante.
- La culture de chou de 2016 sera intéressante à suivre sur 2 aspects :
 - Le « second effet » des engrais verts 2014, enfouis en 2015 (dans le cas de la destruction pailleuse).
 - L'effet des engrais verts implantés à l'automne 2015.

Diffusion réalisée avec le soutien du FEADER
(Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural)



2014 - 2020

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.