



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

2014 – ENGRAIS VERTS INTÉRÊT DES COUVERTS VÉGÉTAUX EN HIVER DANS LE CADRE DE PRODUCTION DE LÉGUMES AB DE PLEIN CHAMP

Essai rattaché à l'action n°01.2014.01, disposer de références pratiques sur des engrais verts et des couverts végétaux adaptés au contexte maraîcher en agriculture biologique. Permettre le démarrage et l'intensification de cette pratique. Favoriser la biodiversité en utilisant plus d'espèces et en les combinant de façon simple et pratique.

Réalisation pour l'ACPEL : David BOUVARD, Sandrina DEBOEVRE, Jean-Michel LHOTE, Samuel MENARD, 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 primordial 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 très peu répandue dans les systèmes maraîchers. Les raisons avancées sont les difficultés d'implantation liées à la libération des sols, au choix de la bonne espèce, 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 de :

- 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 pas avant septembre pour une destruction en mars.
- 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).
- 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.
- 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	Quantité de graines semées dans les mélanges (kg/ha)*
Vesce commune	<i>Vicia sativa</i>	Toplesa	Fabacées (légumineuses)	25
Féverole	<i>Vicia faba</i>	Inéma	Fabacées (légumineuses)	100
Trèfle d'Alexandrie	<i>Trifolium alexandrinum</i>	Maremma	Fabacées (légumineuses)	15
Avoine cultivée (d'hiver)	<i>Avena sativa</i>	Gérald	Poacées (graminées)	70
Avoine rude	<i>Avena strigosa</i>		Poacées (graminées)	25
Seigle forestier	<i>Secale multicaule</i>		Poacées (graminées)	25

* Quantités basées sur les systèmes grandes cultures

- 2 types de semis sont testés : semis à la volée et semis en ligne (semoir de type céréalier).

- 6 modalités, dont un témoin sol nu, sont comparées :

N°	Critères de choix des mélanges	Mélange d'engrais verts		Types et conditions de semis
		Légumineuses	Graminées	
1	Base pour le suivi de la fertilisation et le salissement	Sol nu	Sol nu	/
2	Référence connue	Vesce cultivée	Avoine d'hiver	- Semis à la volée, puis enfouissement à la herse étrille (2 cm), - Roulage
3	Référence en région pour d'autres filières	Trèfle d'Alexandrie	Avoine rude	
4	Reference en région pour d'autres filières	Trèfle d'Alexandrie	Avoine rude	- Semis en ligne avec semoir de type céréalier (profondeur : environ 3 cm), - Roulage
5		Féverole	Avoine rude	
6		Féverole	Seigle forestier	

- La destruction est prévue en deux temps pour mieux cerner la gestion de la biomasse dans un système non labour (actisol) : - mi-mars,
- 15 à 20 jours plus tard.

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
Densité à la levée	Plante entière	14 et 30 octobre	4 placettes de 0,25 m ²	Comptage
Dénombrement et identification des adventices	Adventices	30 octobre	4 placettes de 0,25 m ²	Comptage
% Recouvrement au sol des mélanges d'engrais verts	Plante entière	30 octobre, 12 novembre, 7 janvier et 11 février	4 placettes de 0,25 m ²	Estimation visuelle
Hauteur moyenne	Plante entière	7 janvier et 11 février	4 plantes /engrais vert	Mesure
Reliquats azotés dans le sol (NO ₃) (0-25 cm)	Terre	10 septembre, 30 octobre, 7 janvier et 11 février	15 prélèvements de terre à la tarière	Mesure rapide au Nitrachek®

- Précédent : pomme de terre
- Semis des mélanges d'engrais verts : 10 septembre.
- Culture prévue en 2015 : courges.
- 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.

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.

DENSITÉ À LA LEVÉE

N° Modalité	Modalités	Densité des légumineuses au m ² au 14 10 (S + 34 j)		Densité des graminées au m ² au 14 10 (S + 34 j)		Densité des légumineuses au m ² au 30 10 (S + 50 j)		Densité des graminées au m ² au 30 10 (S + 50 j)		Densité des mélanges au m ² au 30 10 (S + 50 j)	
2	Vesce cultivée + Avoine d'hiver (volée)	6,0	A	158,0	A	16,5		180,0	A	196,5	
3	Trèfle + Avoine rude (volée)	0,0	B	119,5	AB	32,5		115,5	AB	148,0	
4	Trèfle + Avoine rude (semoir)	0,0	B	110,5	AB	16,0		107,5	AB	123,5	
5	Féverole + Avoine rude (semoir)	7,5	A	85,5	AB	22,0		91,5	AB	113,5	
6	Féverole + Seigle (semoir)	9,0	A	43,0	B	29,0		36,0	B	65,0	
Moyenne de l'essai		4,5		103,3		23,2		106,1		129,3	
% CV résiduel		31,4%		18,9%		57,4%		22,7%		21,1%	
Puissance a posteriori ($\alpha=5\%$)		84%		67%		10%		66%		54%	
Probabilité test Newman et Keuls		0,010		0,028		0,676		0,029		0,054	
Test de Newman et Keuls ($\alpha=5\%$)		S		S		NS		S		NS	

La période qui a suivi le semis des engrais verts a été particulièrement sèche pendant 15 jours, ce qui a retardé la germination des graines. Ainsi, un mois après semis, si la levée des graminées n'a pas été trop perturbée par ce manque de précipitation, celle des légumineuses a été plutôt retardée et inégale. Ainsi, le trèfle d'Alexandrie n'a toujours pas levé 34 jours après semis.

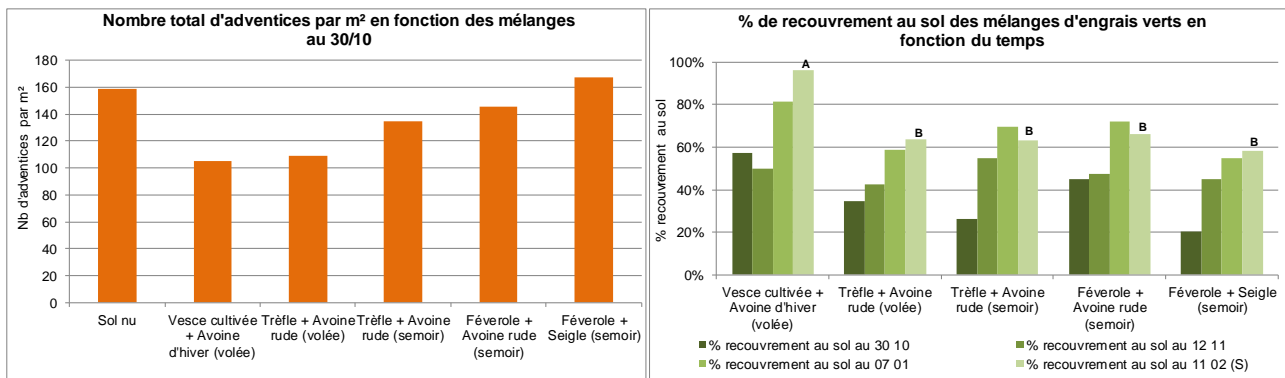
Pour les graminées, on constate que la densité à la levée est très différente en fonction des espèces et des doses semées. Ainsi, il apparaît que la densité d'avoine cultivée est significativement supérieure à celle du seigle, la densité d'avoine rude étant intermédiaire. Il faudrait donc augmenter les quantités de graines de seigle semées à l'hectare qui sont trop faibles dans cet essai.

Concernant le type de semis, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence sur les densités obtenues.

Pour les légumineuses, on remarque que les densités sont relativement faibles pour toutes les espèces ; les quantités de graines semées à l'hectare auraient dû être bien plus importantes. De plus, les conditions sèches d'après semis ont particulièrement perturbé et retardé la germination des légumineuses et notamment du trèfle d'Alexandrie.

On peut noter que le semis à la volée semble plus intéressant pour le trèfle d'Alexandrie (graines les plus petites), puisque les densités à la levée sont deux fois plus importantes qu'avec l'utilisation d'un semoir. Ce constat peut s'expliquer par le fait que le semoir a dû enfouir plus profondément les graines qu'à la volée.

La décision des quantités de graines semées a été prise sur les bases des systèmes grandes cultures. Dans un système maraicher, sur des surfaces moindres, la quantité pourra être augmentée.

MAÎTRISE DES ADVENTICES ET RECOUVREMENT AU SOL DES MÉLANGES D'ENGRAIS VERTS

La maîtrise des adventices par les différents couverts végétaux est difficile à évaluer dans cet essai, car on remarque que le salissement dépend fortement des densités de levée des différentes espèces des mélanges d'engrais verts.

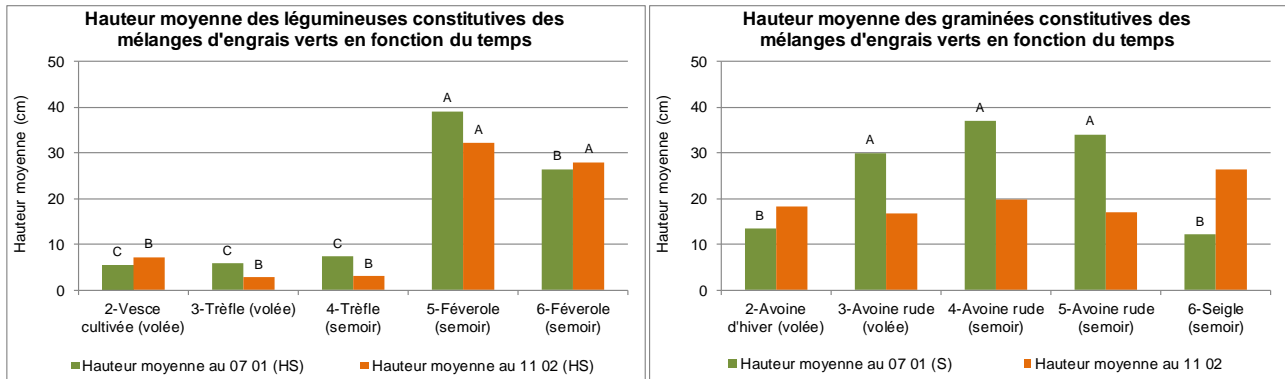
En effet, il apparaît que le mélange seigle + féverole est le mélange le plus sale, du fait d'une faible densité de levée et donc d'un taux de recouvrement au sol relativement bas.

A l'inverse, les mélanges constitués de vesce cultivée + avoine d'hiver et de trèfle + avoine rude (volée) ont le mieux maîtrisé les adventices (mais pas suffisamment tout de même), en lien avec une bonne densité de levée et un bon recouvrement au sol pour le mélange avec la vesce cultivée + avoine d'hiver (taux de recouvrement significativement le plus important).

Le mélange féverole + avoine rude présente un salissement intermédiaire, car la densité à la levée est également intermédiaire et le taux de recouvrement au sol assez faible.

De plus, le type de semis a impacté le développement des adventices et il apparaît que le semis à la volée semble avoir globalement mieux maîtrisé les adventices qu'en semis en ligne (semoir), du fait d'une meilleure répartition spatiale des graines.

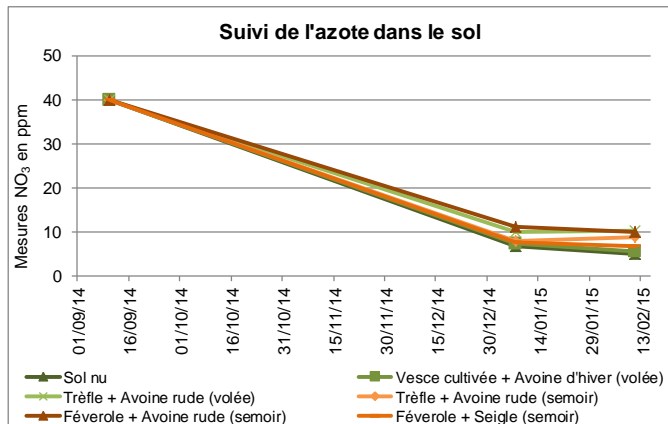
HAUTEUR MOYENNE DES ESPÈCES D'ENGRAIS VERTS DANS LES MÉLANGES



Pour les légumineuses, on distingue deux types de développement de plantes : la vesce cultivée et le trèfle d'Alexandrie, qui se sont peu développées (moins de 10 cm de hauteur), du fait des conditions climatiques sèches d'après semis, et la féverole, qui présente un bon développement végétatif (vers 30 cm de hauteur).

Pour les graminées, on peut noter que l'avoine d'hiver et le seigle montrent un développement de plante relativement faible en janvier (vers 10 cm de hauteur). Cependant, ce développement s'est poursuivi pour le seigle : plus de 25 cm de hauteur en mi-février. L'avoine rude a montré un développement végétatif intéressant dès janvier (plus de 30 cm de hauteur), mais les gelées de fin janvier/début février ont fortement limité son développement (moins de 20 cm de hauteur).

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



Pendant les périodes automnale et hivernale, on peut considérer que les teneurs en NO₃ dans le sol des différents couverts végétaux testés sont similaires.

Ce suivi des teneurs en azote sera poursuivi après l'enfouissement des engrais verts, pendant le cycle de la culture suivante.

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/ début février), on peut résumer :

- Le bilan de départ sur des aspects physico-chimiques du sol a été réalisé lors de la mise en place de ce dispositif de comparaison de différents couverts végétaux. Les éventuelles évolutions de ces indicateurs seront suivies sur plusieurs années.
- Les densités de semis testées n'ont pas été assez importantes, notamment pour l'ensemble des légumineuses et du seigle forestier. De plus, les conditions sèches d'après semis ont particulièrement perturbé et retardé la germination des légumineuses et notamment du trèfle d'Alexandrie.
- Pour les légumineuses, la vesce cultivée et le trèfle présentent une hauteur de végétation assez basse, à la différence de la féverole. Pour les graminées, l'avoine d'hiver montre un assez faible développement végétatif, alors que le seigle continue à se développer même en hiver, et l'avoine rude est une plante végétative et relativement gélive, qui a été assez fortement impactée dans l'essai.
- La maîtrise du salissement n'a pas pu être suffisamment appréciée dans cet essai, du fait des densités de semis pas suffisamment importantes pour obtenir un bon recouvrement du sol. Toutefois, on peut noter que le mélange vesce cultivée + avoine d'hiver semble relativement peu maîtriser les adventices.
- Le semis à la volée semble plus intéressant pour le trèfle d'Alexandrie, car le semis a peut-être trop enfouies ses « petites » graines. De plus, il apparaît que le semis à la volée semble avoir globalement mieux maîtrisé les adventices qu'en semis en ligne (semoir), du fait d'une meilleure répartition spatiale des graines.

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

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.