



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

2016 – 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, Benoît VOELTZEL.

Référent de l'essai : Samuel MENARD.

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.

Dans le Poitou et les 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.

FACTEURS ET MODALITÉS ÉTUDIÉS

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

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

- Descriptif des modalités comparées :

N°	Culture précédente	Engrais verts				Date de Destruction (2016)		Culture suivante
		Mélange Légumineuses Graminées	Dose kg/ha	Type de semis	Date de semis (2015)	A	B	
1		Sol nu	/	/	/	/		
2	Courges : UCHIKI KURI Plantation : 18 mai 2015 Récolte : 14 septembre 2015	Vesce commune Avoine d'hiver	37,5 70	- Semis à la volée,	13 octobre	A	7 avril	Choux brocoli Plantation : 6 juillet 2016 Récolte : Du 22 septembre au 18 octobre 2016
3		Vesce commune	50			B	11 mai, 9 juin*	
4		Trèfle d'Alexandrie Avoine rude	22,5 25	- Passage d'une griffe manuelle (1cm environ)	13 octobre	A	7 avril	
5		Féverole Avoine rude	150 25	- Roulage		B	11 mai, 9 juin*	
6		Féverole Seigle forestier	150 25		13 octobre	A	7 avril	
7		Flore spontanée	/	/		B	11 mai, 9 juin*	

* Après le broyage du 11 mai et dans les jours qui ont suivi de nombreuses précipitations ont eu lieu sur la parcelle empêchant l'incorporation de l'engrais vert au sol. La véritable gestion de l'engrais vert a été faite le 9 juin.

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 :

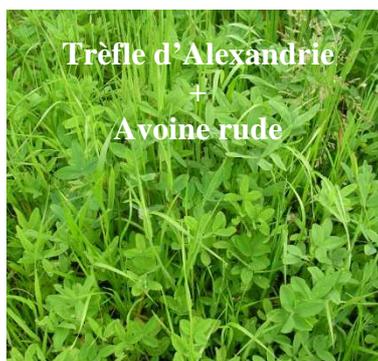
Variable observée	Organe observé	Dates d'observation	Taille de l'échantillon	Méthode d'observation
Recouvrement des mélanges	Plante entière	10 novembre, 14 décembre, 27 janvier, 6 et 22 avril, 3 juin	2 placettes de 0,25 m ² ou parcelle entière	Estimation visuelle
Hauteur moyenne des mélanges	Plante entière	27 janvier, 22 avril, 10 mai, 3 juin	5 plantes /engrais vert	Mesure
Matière fraîche/ Matière sèche	Plante entière	6 avril, 10 mai	2 m ²	Mesure
Etat de la parcelle	Adventices	10 novembre, 14 décembre, 3 juin, 27 janvier, 8 août	2 placettes de 0,25 m ² ou parcelle entière	Notation
	Aspect pailleux	6 juillet	Parcelle entière	
Développement de la culture	Plante entière	20 juillet, 20 septembre	10 choux ou parcelle entière	Comptage/Notation
Avancement de la culture	Plante entière	20 septembre	30 choux	Comptage
Poids	Pommes	du 22 septembre au 18 octobre	30 choux	Mesure
Répartition des déchets et des catégories commerciales	Pommes	du 22 septembre au 18 octobre	30 choux	Notation
Teneur en azote dans le sol (Nitrate) (0-25 cm)	Terre	2015 : 14 décembre 2016 : 27 janvier, 24 février, 6 avril, 10 mai, 20 juillet, 22 août, 20 septembre, 18 octobre, 2 décembre	15 prélèvements de terre à la tarière	Mesure rapide au Nitrachek®

- 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 ($\alpha=5\%$).

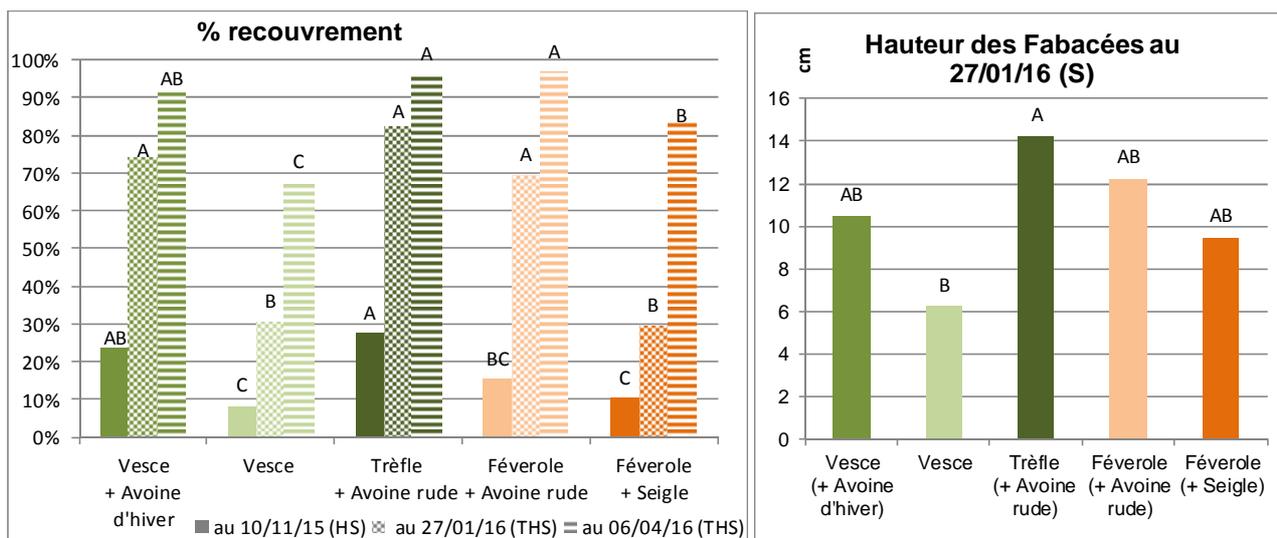
RÉSULTATS**ANALYSE PHYSICO-CHEMIQUE DE DÉPART (LCA) AU 10 SEPTEMBRE 2014**

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 septembre 2017).



COMPORTEMENT DES COUVERTS VEGETAUX



Recouvrement et hauteur

Au 10 novembre :

- Le mélange trèfle d'Alexandrie + avoine est le couvert significativement le plus développé.

Au 27 janvier :

- les couverts ayant de l'avoine dans les mélanges sont significativement plus développés que ceux ayant du seigle
- le trèfle d'Alexandrie est la légumineuse qui s'est le mieux développée (densité et hauteur significativement supérieures à la vesce et à la féverole)

Au 6 avril :

- le couvert avec de la vesce seul recouvre significativement moins de surface que les autres couverts, le mélange féverole + seigle est intermédiaire.

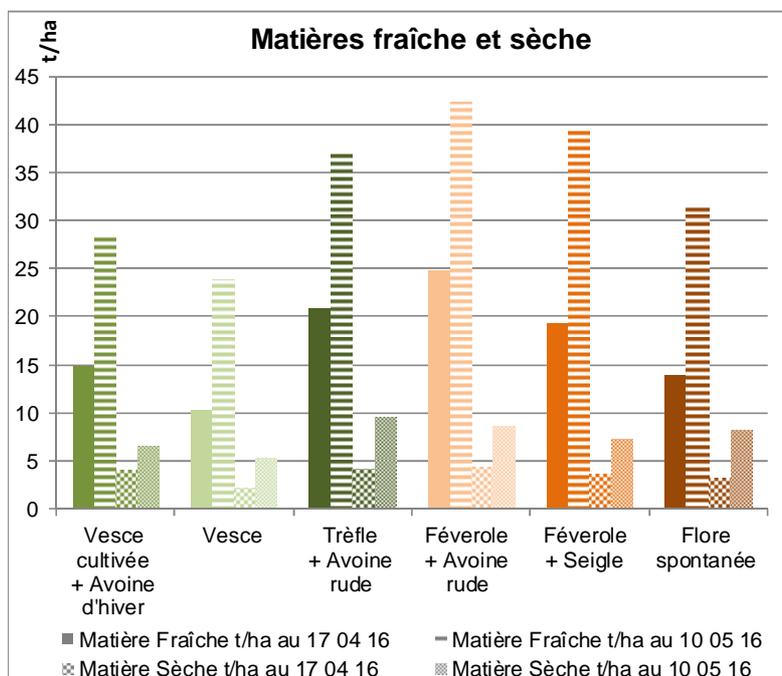
Biomasse et Matière sèche

Au 6 avril :

- Le mélange vesce/avoine et la vesce seule sont les couverts qui produisent le moins de matière fraîche.

Au 10 mai :

- L'ensemble des couverts ont doublé leur production de matière fraîche en 5 semaines



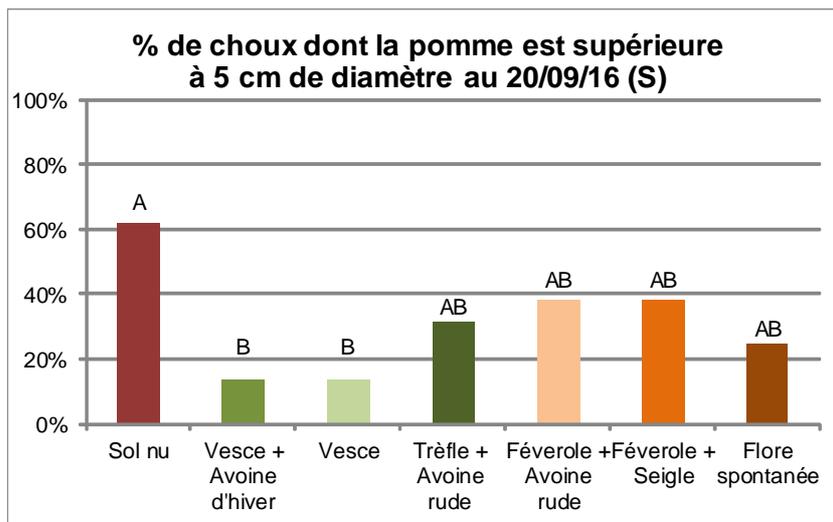
La destruction tardive est plus difficile à dégrader et à incorporer au sol que la destruction précoce, ceci en raison d'un volume beaucoup plus important de matière fraîche.

IMPACT DE L'ENGRAIS VERT SUR LA CULTURE SUIVANTE

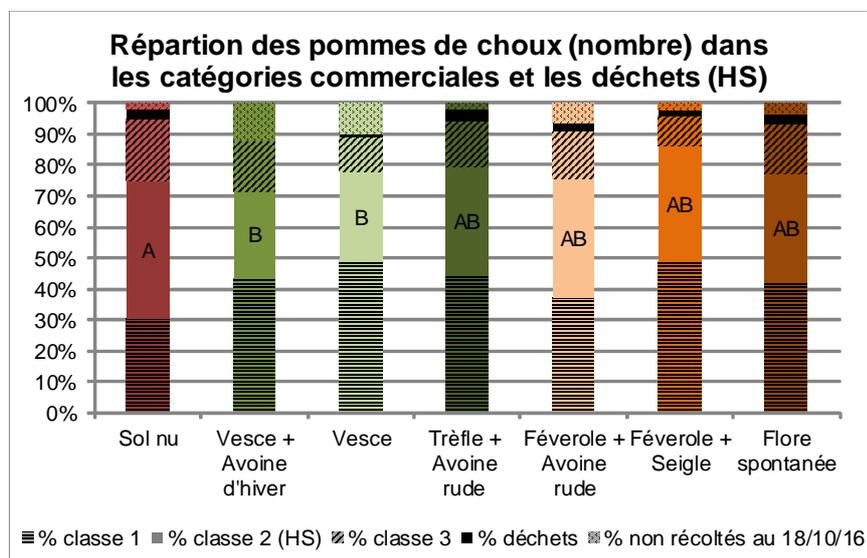
Ces informations ont été recueillies dans les conditions propres à chaque essai et ne constituent pas une préconisation ou une vulgarisation directe. Il appartient, entre autres, à chacun de réaliser les vérifications nécessaires au niveau des homologations et conditions d'application pour les produits 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 des engrais vert sur la précocité de la culture suivante

Au 20 septembre, on note que la modalité sol nu présente significativement des stades de choux plus avancés (notation des diamètres des pommes visibles juste avant l'entrée en récolte) que les autres modalités. Cela peut s'expliquer par un stress qui conduit à une pomaison prématurée.



Impact des engrais vert sur le rendement de la culture suivante



Les différents couverts végétaux testés, flore spontanée inclus permettent d'avoir des choux brocolis de meilleure qualité (classe 1) que le sol nu.

Le sol nu a permis une production de choux brocoli en classe 2 significativement supérieure à ceux produit derrière les autres couverts végétaux.

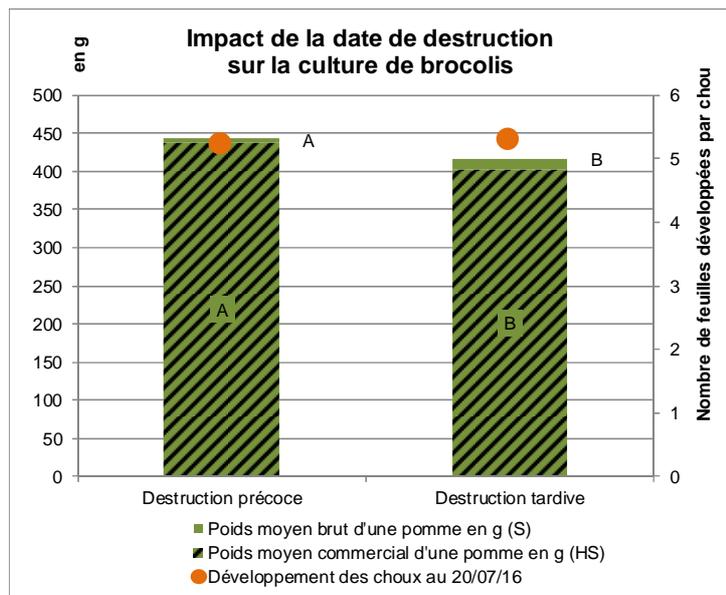
Les différents couverts végétaux testés, flore spontanée inclus n'ont pas d'impact significatif sur le nombre de choux commercialisable et sur les rendements brut et commercial (catégorie 1 et 2).

Classe 1 : bel aspect, classe 2 : aspect correct, classe 3 : passable

IMPACT DE LA DESTRUCTION SUR LA CULTURE SUIVANTE



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.

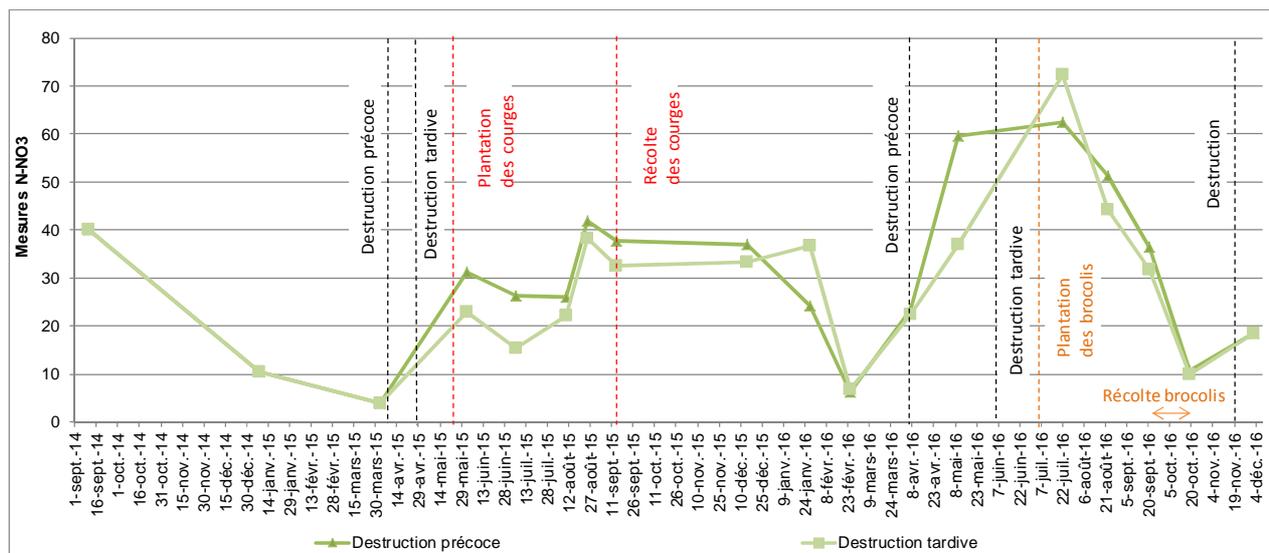


Deux semaines après leur plantation, le développement des choux brocolis n'est pas significativement différents entre ceux plantés sur les parcelles détruites tardivement et ceux plantés sur les parcelles détruites précocement.

Par contre, comme en 2015, 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, la culture de choux brocoli en 2016. Les apports plus importants de carbone durant 2 années ont été défavorables aux cultures suivantes. Mais on peut se poser la question de la restitution après 2 années : l'effet sera-t-il bénéfique pour la culture de pomme de terre en 2017 ?

CONCLUSIONS

Dans les conditions de l'essai et de l'année (semis tardif des engrais verts, hiver doux, deux mois de sécheresse après la plantation de la culture suivante), on peut résumer :

- Implantation des couverts végétaux :
 - Choisir les espèces à semer en fonction du matériel disponible sur la ferme : le semis au semoir semble plus intéressant pour les féveroles, car un nombre important de graine n'est pas enseveli lors du semis à la volée.
 - Le seigle forestier n'est pas adapté pour ce type de couvert végétal (% de recouvrement trop faible).
 - Pour une destruction très précoce, seul le mélange Trèfle d'Alexandrie + Avoine d'hiver semble être intéressant.
 - Pour une destruction en avril et en mai, les mélanges Trèfle d'Alexandrie + Avoine d'hiver, Vesce + Avoine rude, Féverole + Avoine d'hiver sont intéressants.
- 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.
- Intérêt des engrais verts sur la culture suivante :
 - Les différents engrais verts testés et la flore spontanée permettent d'avoir des choux brocolis de meilleure qualité en comparaison d'un sol nu.
 - Les différents engrais verts testés n'ont pas eu d'impact sur le rendement. Le manque de précipitations et l'irrigation « non optimale » n'ont pas permis de connaître au mieux l'apport des engrais verts pour la fertilisation de la culture suivante.

La culture de pomme de terre en 2017 sera intéressante à suivre : cela permettra d'évaluer le second effet » des engrais verts enfouis en 2015 et en 2016.

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.