

AFPP – 23^e CONFERENCE DU COLUMA
JOURNEES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 6, 7 ET 8 DECEMBRE 2016

INFLUENCE DES COUVERTS PERMANENTS ET D'INTERCULTURE SUR LE DEVELOPPEMENT DES MAUVAISES HERBES ET DES CULTURES DE VENTE

A. KIHM ⁽¹⁾, V. VACCARI ⁽²⁾, M. DELATTRE ⁽³⁾

- (1) Dijon Céréales, 4 BOULEVARD BEAUREGARD 21000 LONGVIC, FRANCE,
amandine.kihm@dijon-cereales.fr
- (2) Dijon Céréales, 4 BOULEVARD BEAUREGARD 21000 LONGVIC, FRANCE,
vincent.vaccari@dijon-cereales.fr
- (3) Dijon Céréales, 4 BOULEVARD BEAUREGARD 21000 LONGVIC, FRANCE,
marc.delattre@dijon-cereales.fr

RÉSUMÉ

Le semis direct sous couvert végétal est une pratique qui est de plus en plus testée et pratiquée par les agriculteurs de Côte d'Or. Dans la littérature, de nombreux bénéfices sont avancés comme la gestion des adventices par étouffement. Cette thématique fait l'objet d'une expérimentation depuis 2014, conduite au sein du réseau ARTEMIS, un réseau d'essais pluriannuels en parcelles moyennes (20 x 50 m) mis en place depuis 2012 sur Fromenteau (21). Cet essai a pour but de tester la pertinence de ce mode de conduite en comparaison avec une installation classique d'une culture de vente.

Mots-clés : ARTEMIS, semis direct, couverts, gestion adventices, expérimentation pluriannuelle.

ABSTRACT

INFLUENCE OF PERMANENT CROPS AND ANNUAL INTERCROPS ON THE DEVELOPMENT OF WEEDS AND CROPS

Direct seeding under cover crops is a practice more and more tested and practiced by farmers in Côte d'Or. In bibliography, many benefits are highlighted like weed management by quelling. This thematic is the subject of one experimentation since 2014 in the ARTEMIS network, a network of pluriannual tests in medium plots (20 by 50 m) established in Fromenteau (21) since 2012. The objective of this experimentation is to test the relevance of these practices compared to crops' conventional installation.

Keywords: ARTEMIS, direct seeding, cover crops, weed management, pluriannual tests.

INTRODUCTION

ARTEMIS (Animation du Réseau de Travail sur l'Environnement, le Matériel, les Intrants et le Sol) est une société réunissant la quasi-totalité des coopératives de Bourgogne Franche-Comté, ainsi que des partenaires du monde agricole (les Chambres Régionales d'Agriculture, les unions nationale INVIVO et SOFIPROTEOL ainsi que l'Université de Bourgogne avec sa filiale Welience). L'un des objectifs de cette structure est la mise en place d'essais pluriannuels orientés sur la thématique du sol.

En tout, une dizaine de plateformes expérimentales ont été mises en place à partir d'automne 2011 sur la région Bourgogne France Comté. Parmi les lieux d'essais, le site de Fromenteau est représentatif des argilo-calcaires superficiels de Côte d'Or. Sur ce site, plusieurs thèmes sont abordés à savoir les rotations, le travail du sol, la gestion de la fertilité et des cailloux, la gestion des adventices, ainsi que le thème semis direct sous couvert permanent avec un essai.

La pratique du semis direct sous couvert permanent émerge des techniques de conservation du sol. De plus en plus d'agriculteurs s'interrogent, expérimentent et mettent en place ces modes de conduites innovants, où le sol est en permanence couvert par des végétaux. Les objectifs sont divers :

- Limiter l'érosion des sols ;
- Augmenter la fertilité biologique des sols (enrichir les sols en matières organiques, limiter la perturbation des organismes et microorganismes du sol) ;
- Aider à structurer les sols avec les racines ;
- Réduire les pressions maladies et ravageurs par une succession de cultures.

L'agriculture de conservation est définie par :

- Une perturbation minimale du sol ;
- Le maintien d'une couverture végétale (morte ou vivante) ;
- La diversification des cultures (APAD, 2016).

L'expérimentation pluriannuelle a été implantée lors de la campagne 2014-2015. De ce fait, seulement deux années de récolte peuvent être utilisées pour cet article.

Les résultats obtenus et étudiés sont d'ordre technique (comptages, rendements), mais aussi d'ordre économique (marge semi-nette) afin de juger de la rentabilité des systèmes de culture.

MATERIEL ET MÉTHODE

LE MODE D'EXPERIMENTATION

Du fait des objectifs généraux d'ARTEMIS (effet sol, création d'un effet milieu) incompatibles avec les dispositifs classiques à quatre répétitions et de surface parcellaire de 30 m², l'ensemble des dispositifs d'ARTEMIS a été envisagé avec des dispositifs similaires :

- parcelles moyennes 12 m x 50 m minimum ;
- applications avec du matériel agriculteur de 15 m de large utilisé sous la forme de ½ rampes pour ne pas passer dans les parcelles ;
- la nécessité d'avoir un aspect gérable de l'expérimentation en particulier en matière de travail du sol nous a amené à n'envisager que deux répétitions ;
- la largeur des parcelles nous permet, à la récolte, de faire 5 coupes longitudinales de 1,35 m et donc de créer artificiellement 10 « fausses répétitions » et de faire des interprétations statistiques avec 10 blocs.

L'ANALYSE DE RESULTATS

Chaque année, des comptages et notations (concernant notamment les adventices (vulpin, géranium)) sont effectués par le technicien d'expérimentation en charge de l'essai. Ces éléments permettent d'aborder l'évolution du salissement dans les parcelles d'expérimentation. Afin de comparer les sept systèmes de culture entre eux, une référence a été prise, à savoir le système 1 avec travail du sol sans interculture et sans couverts végétaux permanents. En effet, ce mode de production est le plus commun dans le secteur. Ainsi, les pourcentages « positifs » correspondent à des comptages avec plus d'adventices que dans le système de référence. A l'inverse, les pourcentages « négatifs » correspondent à des comptages avec moins d'adventices que dans le système 1.

A chaque fin de campagne, l'ensemble des systèmes de culture sont récoltés avec une moissonneuse batteuse d'expérimentation. Les informations collectées permettent de juger de leurs performances techniques.

Concernant l'aspect économique des systèmes de culture, un certain nombre d'informations sont saisies dans Systerre®, un logiciel développé par Arvalis Institut du Végétal. Des indicateurs de performances sont alors obtenus permettant de comparer les systèmes entre eux. Dans cette présentation, les marges semi-nettes des différents systèmes de culture seront comparés. La marge semi nette correspond à la marge brute (produit – charges opérationnelles) où les charges de mécanisation ont été soustraites.

LE PROTOCOLE SIMPLIFIE

Cette expérimentation comporte 7 systèmes de culture (Figure 1), dont :

- 3 systèmes en semis direct avec 3 types de couverts végétaux (SC4, SC5 et SC6),
- 2 systèmes comprenant des cultures intermédiaires (entre deux cultures de vente), avec un système en semis direct et un en travail du sol simplifié (SC3 et SC7),
- 2 systèmes sans couverts végétaux ni cultures intermédiaires, avec un système en semis direct et un en travail du sol simplifié (SC2 et SC1).

Figure 1 : Protocole d'expérimentation
Experimental protocol

		SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SC 6	SC 7
TRAVAIL DU SOL		TRAVAIL DU SOL SIMPLIFIEE	SEMIS DIRECT	SEMIS DIRECT	SEMIS DIRECT	SEMIS DIRECT	SEMIS DIRECT	TRAVAIL DU SOL SIMPLIFIE
COUVERT D'INTERCULTURE ANNUEL		NON	NON	OUI	NON	NON	NON	OUI
COUVERT VEGETAL PERMANENT		NON	NON	NON	COUVERT A	COUVERT B	COUVERT C	NON
CULTURES DE VENTE	2014-2015	ORGE DE PRINTEMPS						
	2015-2016	ORGE D'HIVER						

*SC : Système de Culture

Les compositions des couvert d'interculture annuels et des couverts végétaux permanents peuvent évoluer en fonction des disponibilités et des conseils prodigués :

Les couverts d'interculture dans les systèmes 3 et 7 étaient un mélange de moutarde blanche et pois fourrager en année 1 (2014-2015) et un mélange de pois d'hiver et féverole en année 2 (2015-2016). Concernant les couverts végétaux permanents en année 1, de la luzerne fourragère était implantée dans le système 4, de la microluzerne dans le système 5 et du micro-trèfle Pipolina dans le système 6. Certains agriculteurs nous ont alors conseillé de diversifier ces couverts pour augmenter les bénéfices des cultures de vente. Ainsi, des mélanges de tournesol, féverole, vesce commune, phacélie, trèfle d'Alexandrie et sarrasin ont été semés après la récolte d'orge de printemps (année 1).

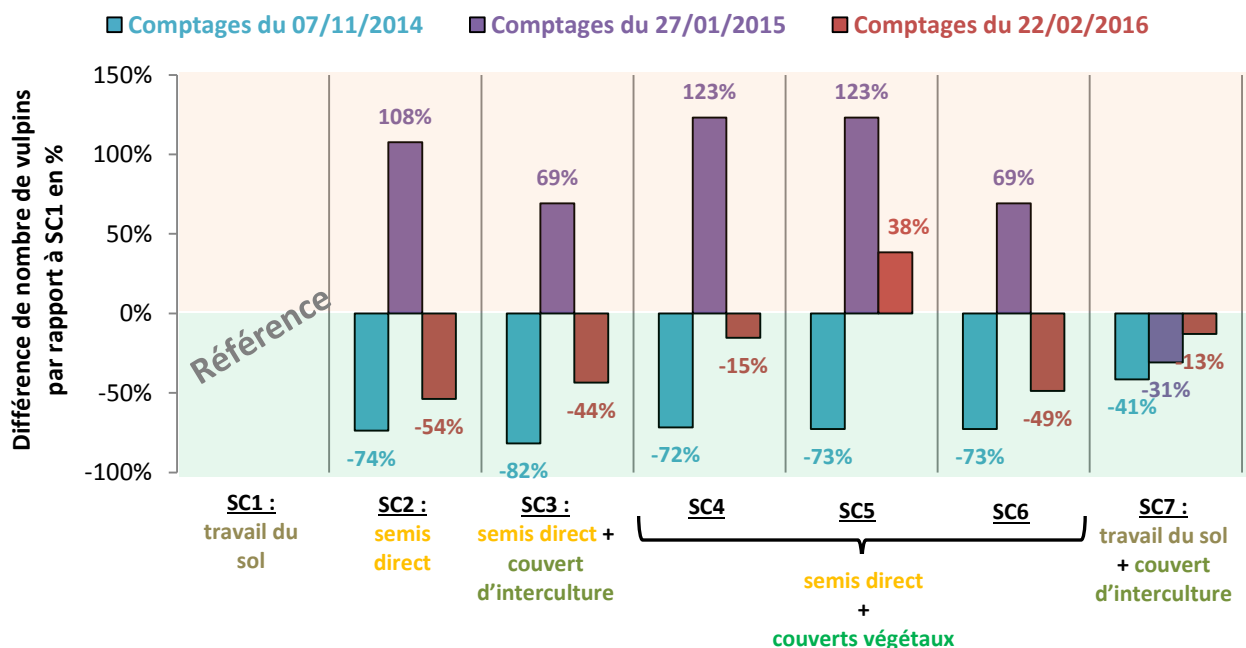
RESULTATS

Le salissement des systèmes de culture

Successivement, les comptages de vulpins et de géraniums (principales adventices retrouvées sur la parcelle d'expérimentation) vont être présentés.

La figure 2 présente des comptages de vulpins réalisés à trois dates différentes dans les 7 systèmes de culture. Ainsi, pour les comptages réalisés le 07/11/2014, il semble que le système de référence était le plus infesté en vulpin. En moyenne, les autres systèmes de culture sont 69% de moins infestés par cette adventice. En revanche, avec le temps cette tendance évolue. Certains systèmes en semis direct se retrouvent avec beaucoup plus de vulpins, comme le système 5 avec 123% de plus de vulpins que la référence lors du 2^{ème} comptage, et 38% de plus lors du 3^{ème} comptage. La modalité 7 avec travail du sol et interculture semble mieux s'en sortir que les modalités en semis direct, notamment le système 5 (semis direct et couvert permanent) où les infestations de vulpins sont les plus importantes lors des comptages du 27/01/2015 et 22/02/2016.

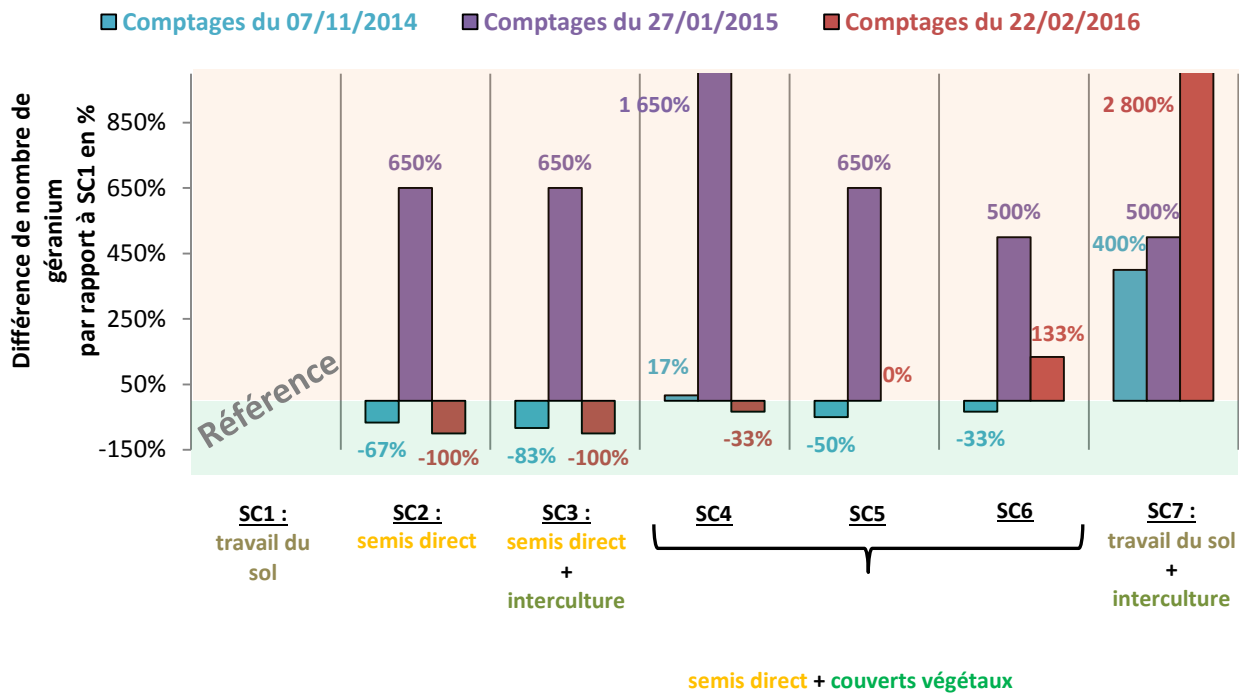
Figure 2 : Salissement des systèmes de culture en vulpin
Blackgrass's contamination in cropping systems



La figure 3 présente des comptages de géraniums réalisés à trois dates différentes dans les 7 systèmes de culture.

Le constat qui peut être fait est qu'il est difficile d'établir une tendance franche dans les systèmes en semis direct. Selon les dates de comptage, ces systèmes sont plus ou moins infestés par les géraniums. En revanche, le système 7 avec travail du sol et interculture est systématiquement plus infesté que le système de référence avec travail du sol sans interculture.

Figure 3 : Salissement des systèmes de culture en géranium
Geranium's contamination in cropping systems

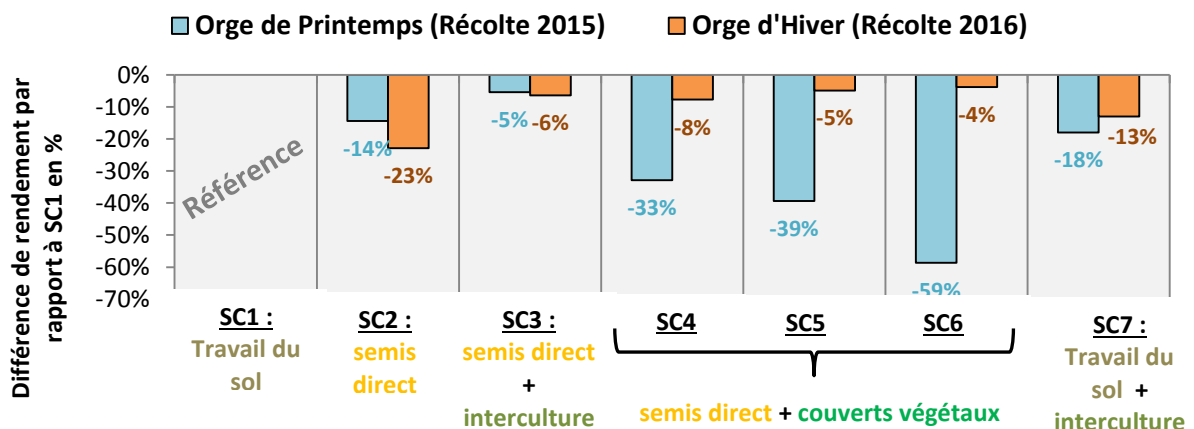


Evolution des rendements

Sur les deux années d'expérimentation, les rendements peuvent être comparés entre eux par rapport à la référence choisie, à savoir le système de culture 1 avec travail du sol sans interculture et sans couvert (Figure 4).

Figure 4 : Etat des lieux des rendements obtenus dans les différents systèmes de culture par rapport au système 1 de référence

Inventory of yields in cropping systems in relation to the base system 1



Sur les deux années d'expérimentation, le système 1 avec travail du sol est celui qui génère le plus de rendement, avec respectivement 36,8 q/ha en 2015 et 45,4 q/ha en 2016. En 1^{ère} année d'expérimentation dans les 3 systèmes avec couverts végétaux, les rendements sont en moyenne 44% en dessous du système de référence. En revanche en année 2, ils se rapprochent du rendement du SC1, avec seulement 5% de moins que ce dernier. Pour les SC5 et SC6 (semis direct et couvert permanent), les rendements sont dans la même classe statistique que le SC1 (SC5 : 43,2 q/ha, SC6 : 43,7 q/ha et SC1 : 45,4 q/ha).

Les résultats économiques

A l'aide du logiciel Systerre® d'Arvalis Institut du Végétal, des indicateurs économiques générés permettent de comparer les systèmes entre eux.

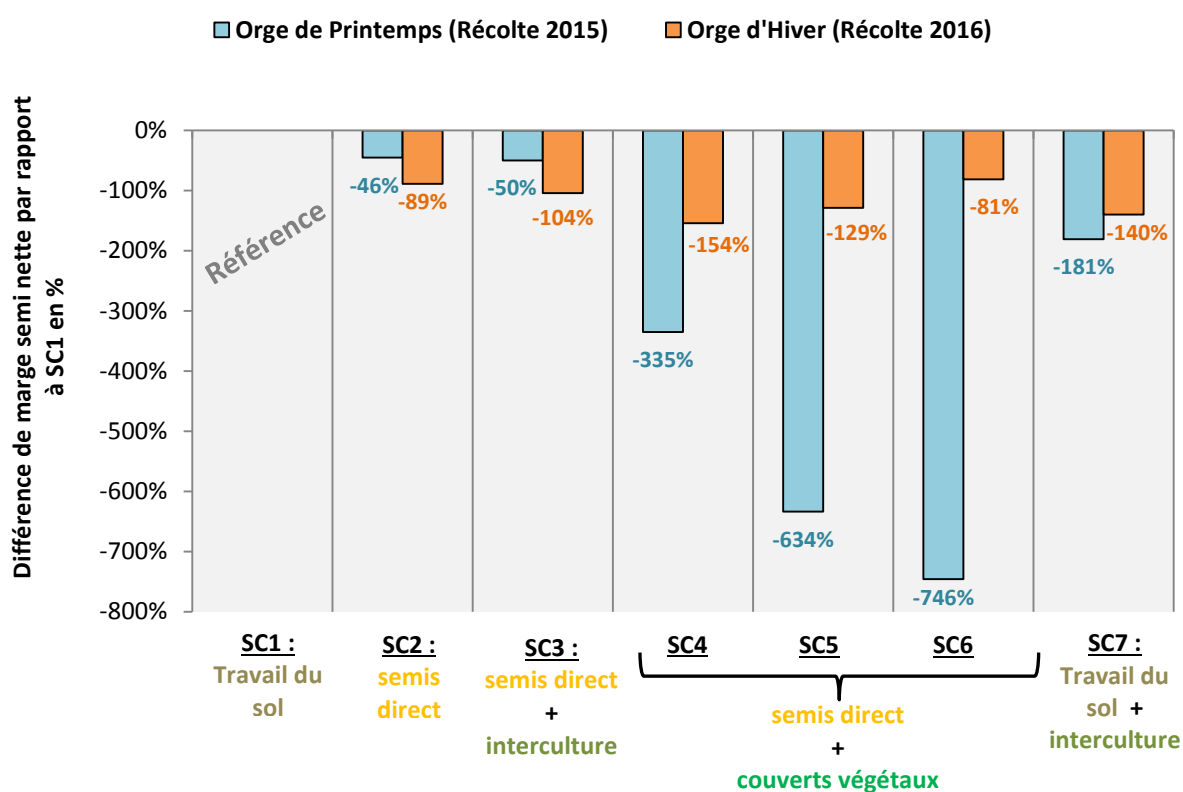
Dans cette thématique d'expérimentation, les charges de mécanisation sont différentes d'un système de culture à l'autre.

Dans la figure 5, les différences de marges semi nette des systèmes de culture par rapport à la référence sont présentées pour les 2 années d'expérimentation.

Le premier constat qui peut être fait pour les deux années est que le système de référence est économiquement le plus intéressant. En effet, les marges semi nette des autres systèmes de culture sont en moyenne 224% inférieures au système 1. Le deuxième constat est que les différences en pourcentage sont moins importantes en 2^{ème} année qu'en 1^{ère} année.

Figure 5 : Différences de marges semi nette des différents systèmes de culture par rapport au système de référence SC1

Inventory of yields in cropping systems in relation to the base system 1



La figure 6 permet d'apprécier les produits bruts mais aussi les charges entre les différents systèmes de culture. En moyenne sur les 2 années d'expérimentation, les produits bruts oscillent entre 619 €/ha pour le SC1, et 424 €/ha pour le SC6. Concernant la partie dépenses, il est à noter que les 3 grands types de charges affectant les résultats économiques des systèmes de culture sont les charges en semence, les charges en herbicides et les charges de mécanisation.

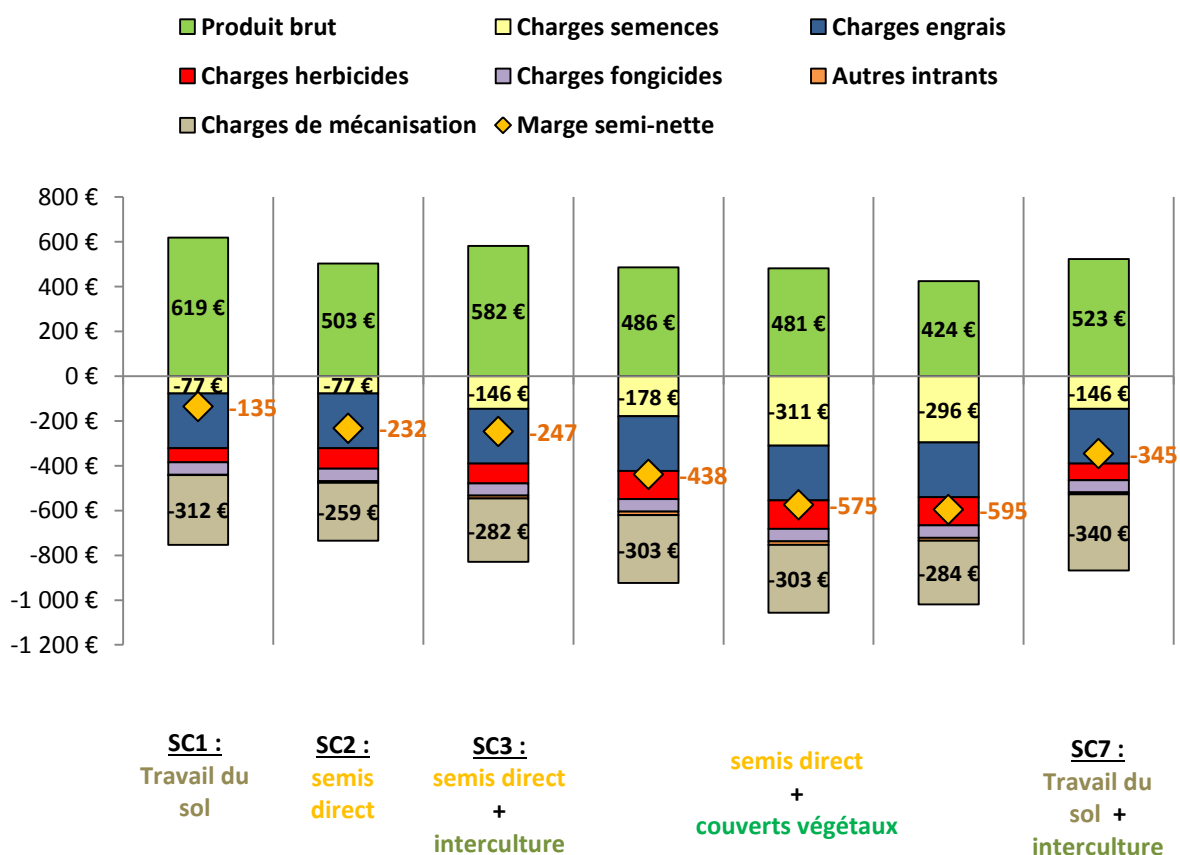
Les charges en semence passent du simple au quadruple, avec 77 €/ha pour les systèmes sans couverts ni interculture (SC1 et SC2), à 311 €/ha maximum pour le SC5 par exemple.

Concernant les charges en herbicide, le système 1 de référence est en moyenne sur 2 ans à une dépense de 65 €/ha, contre 130 €/ha dans les 3 systèmes en semis direct avec couverts végétaux.

En revanche, les charges de mécanisation sont plus importantes dans les 2 systèmes en travail du sol (SC1 et SC7), avec en moyenne 325 €/ha contre 285 €/ha dans les 5 autres.

In fine, les marges semi nette moyennes sont moins importantes dans les systèmes avec couverts (SC4, SC5 et SC6).

Figure 6 : Moyenne des produits bruts, marges semi nette et charges des différents systèmes de culture sur les 2 années d'expérimentation
Average of gross production, semi-net margin and charges of cropping systems about two years of experimentation



DISCUSSION

Dans un premier temps, des comptages d'adventices ont été présentés. La gestion des mauvaises herbes par la non perturbation du sol (semis direct) et l'implantation d'un couvert permanent ou d'une interculture couvrant le sol n'a pas encore véritablement montré son intérêt. Le vulpin semble être mieux géré dans le système 7 avec travail du sol et couvert d'interculture. En revanche ce système est le moins favorable pour la gestion des géraniums.

Concernant les rendements générés, les deux années d'expérimentation sont en faveur du système de référence avec travail du sol et sans couvert d'interculture ou couvert pérenne. Les trois systèmes en semis direct et couvert permanent sont 44% inférieurs à la référence en 1^{ère} année, ce qui équivaut à une diminution d'au moins 15 q/ha sur une base de 36,8 q/ha (SC1). En revanche lors de la 2^{ème} année d'expérimentation, les différences diminuent entre le système de référence et ceux en semis direct avec couvert. Les rendements sont proches de la pratique agriculteurs. Sur le terrain et dans la bibliographie, ce phénomène est mis en avant, à savoir qu'il y a une période de transition entre les pratiques conventionnelles et les pratiques d'agriculture de conservation. Les premières années de « conversion » sont rudes, car les rendements sont souvent inférieurs en agriculture de conservation (Schaller, 2013).

Ceci laisse à penser qu'il y a probablement un intérêt de ces pratiques, à condition que la marge économique soit plus intéressante. Concernant cet aspect, les résultats présentés au terme de ces deux premières années sont défavorables aux systèmes en semis direct avec couvert (d'interculture ou pérenne). Du fait de l'augmentation des rendements dans les systèmes en semis direct avec couvert entre la 1^{ère} et la 2^{ème} année d'expérimentation, les produits bruts sont plus intéressants. Les charges de production sont globalement plus importantes dans les systèmes avec couvert permanent. Les charges en semence sont plus élevées, à cause du fait que le coût des semences de couvert est non négligeable. En effet, le système sans couvert permanent ni couvert d'interculture passe de 77 €/ha à 150 voire 300 €/ha dans les systèmes avec couvert d'interculture ou couvert pérenne. Le poste herbicide, qui dans la bibliographie est revendiqué moins important dans les systèmes en semis direct avec couvert permanent, est dans le cadre de cette expérimentation deux fois plus élevé en terme de coût à l'hectare. En effet, durant les deux campagnes il a fallu gérer le développement de ces couverts afin de limiter la compétition avec les cultures de vente en employant des herbicides. La seule source d'économie qui peut être observée dans cette expérimentation est la charge de mécanisation. Les charges de mécanisation sont plus coûteuses dans les systèmes avec travail du sol (SC1 et SC7) que les systèmes en semis direct.

CONCLUSION

Au terme de ces deux premières années d'expérimentation, il est difficile de donner une tendance franche quant aux bénéfices des systèmes de culture en semis direct sous couvert. La 1^{ère} année d'expérimentation n'est clairement pas en faveur de ces systèmes intégrant de la diversité de cultures végétales au sein d'une parcelle. Cependant, la 2^{ème} année laisse entrevoir des perspectives pour l'avenir. Une période de transition, présentée dans la figure 7 semble nécessaire avec plusieurs phases théoriques qui structurent la démarche d'un agriculteur.

Figure 7 : Processus d'adoption de l'agriculture de conservation (FAO, 2015)
Adoption's process of conservation agriculture (FAO, 2015)

Phase 1 : Amélioration des techniques de labour

Aucune augmentation sur les résultats de l'exploitation n'est envisagée

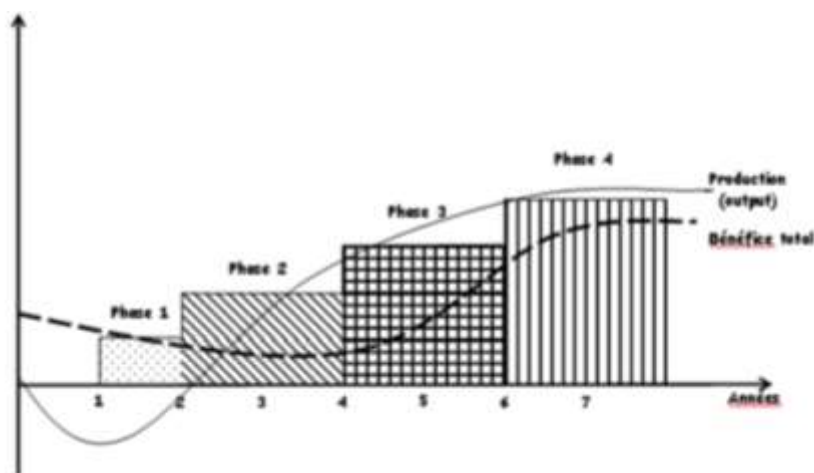
Phase 2 : Amélioration des propriétés du sol et de la fertilité

Réduction des besoins en traction mécanique, augmentation des rendements

Phase 3 : Diversification des systèmes de culture

Rendements élevés et plus stables

Phase 4 : Le système de production intégré fonctionne bien



L'expérimentation présentée, qui doit encore continuer pour au moins 2 ans, permettra peut-être de répondre aux questions posées sur la gestion des adventices.

BIBLIOGRAPHIE

Association pour la Promotion d'une Agriculture Durable, 2016 - <http://www.apad.asso.fr/>

FAO, 2015 - « Aspects économiques de l'Agriculture de conservation ». Consulté sur <http://www.fao.org/ag/ca/fr/5.html>

Schaller N., 2013 - « L'agriculture de conservation » pour le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Consulté sur <http://agriculture.gouv.fr/file/lagriculture-de-conservation/download>