

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

INFLUENCE DE L'ALTERNANCE (OU NON) DES MODES D'ACTION HERBICIDE SUR L'EVOLUTION DES POPULATIONS DE VULPIN ET LES RENDEMENTS DANS LES ESSAIS PLURIANNUELS EN CÔTE-D'OR

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

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

RÉSUMÉ

Des essais pluriannuels en parcelles moyennes (12 par 50 m minimum) ont été mis en place dans le cadre du réseau ARTEMIS sur Fromenteau (21) depuis 2012. La non alternance des modes d'action a montré de nombreux effets néfastes : augmentation des populations de vulpins, baisse de l'efficacité des programmes herbicides, développement des résistances des vulpins, baisse des rendements et de la rentabilité.

Mots-clés : herbicide, vulpin, mode d'action, efficacité, rendement.

ABSTRACT

INFLUENCE OF ALTERNATION OR NOT OF HERBICIDE MODES OF ACTION ON BLACKGRASS POPULATIONS AND YIELDS IN PLURIANNUEL FIELD TRIALS IN COTE D'OR (FRANCE)

Pluriannual herbicide field trails (plot of 12 by 50 m minimum) have been set up as a part of the ARTEMIS network in Fromenteau (in Côte d'Or department in France) since 2012, the not alternation of mode of action, created many harmful effects year by year: increase in blackgrass population, decrease of the blackgrass control, increase of herbicide resistant blackgrass, decrease of yields and farm profitability

Keywords: herbicide, blackgrass, mode of action, weed control, yield.

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 nationales 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'expérimentations portant sur des essais pluriannuels orientés vers le sol.

En tout, une dizaine de plateformes ont été mises en place à partir d'automne 2011 sur la région Bourgogne Franche-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, la gestion des cailloux, le semis direct sous couvert permanent, ainsi qu'un thème gestion des adventices sur 2 essais.

Ces 2 essais comportent 8 et 12 systèmes de cultures, mais 4 sont communs et servent de support à cette communication :

- Semis direct sans alternance de mode d'action herbicide
- Semis direct avec alternance de mode d'action herbicide
- Semis précédé de Travail du Sol Simplifié (TCS) sans alternance de mode d'action herbicide
- Semis précédé de Travail du Sol Simplifié (TCS) avec alternance de mode d'action herbicide

Les premières récoltes de ces essais ont eu lieu respectivement en 2012 et 2013. Ces essais étant travaillés en pluriannuels, une succession de cultures est effectuée. La rotation culturale est celle réalisée classiquement sur le secteur, à savoir Colza d'Hiver / Blé tendre d'Hiver / Orge d'Hiver.

In fine, les résultats obtenus et étudiés sont d'ordre technique (comptages de vulpins, rendement à l'hectare), 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 4 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 2 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.

Sur ces essais, l’alternance des modes d’action herbicide est effective entre deux cultures successives (n et n+1), ainsi qu’au sein d’une même année. La non alternance des modes d’action signifie l’utilisation de modes d’action de groupe HRAC A et B sur les trois cultures. Bien entendu, dans certains cas, les produits commerciaux utilisés comportent obligatoirement une molécule complémentaire : par exemple dans le cas d’un colza Clearfield® : imazamox + metazachlore.

L’ANALYSE DE RESULTATS

Chaque année, des comptages d’adventices notamment sont effectués par le technicien d’expérimentation en charge de l’essai. 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 cultures, 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.

LE PROTOCOLE SIMPLIFIE

Sur deux sites d’essais, le même protocole a été mis en place.

Figure 1 : Protocole d’expérimentation sur les deux essais
Experimental protocol on both sites

		Site 1 : Combe Poissenet				Site 2 : Chaillot			
		*SC1	*SC2	*SC3	*SC4	*SC1	*SC2	*SC3	*SC4
CONDUITES		Semis direct sans alternance des modes d'action	Semis direct alternance des modes d'action	Sans alternance des modes d'action	Avec alternance des modes d'action	Semis direct sans alternance des modes d'action	Semis direct alternance des modes d'action	Sans alternance des modes d'action	Avec alternance des modes d'action
TYPE IMPLANTATION		Semis Direct	Semis Direct	Classique	Classique	Semis Direct	Semis Direct	Classique	Classique
ALTERNANCE DES MODES D'ACTION HERBICIDE		NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI
ROTATION	2013	BLE TENDRE D'HIVER				COLZA D'HIVER			
	2014	ORGE D'HIVER				BLE TENDRE D'HIVER			
	2015	COLZA D'HIVER				ORGE D'HIVER			

*SC : *Système de Culture*

Le site de la Combe Poissenet est caractérisé par des terres argilo calcaire moyennement profondes, et le site de Chaillot par des terres argilo calcaire superficielles.

Dans cette étude, les récoltes 2013, 2014 et 2015 vont être étudiées.

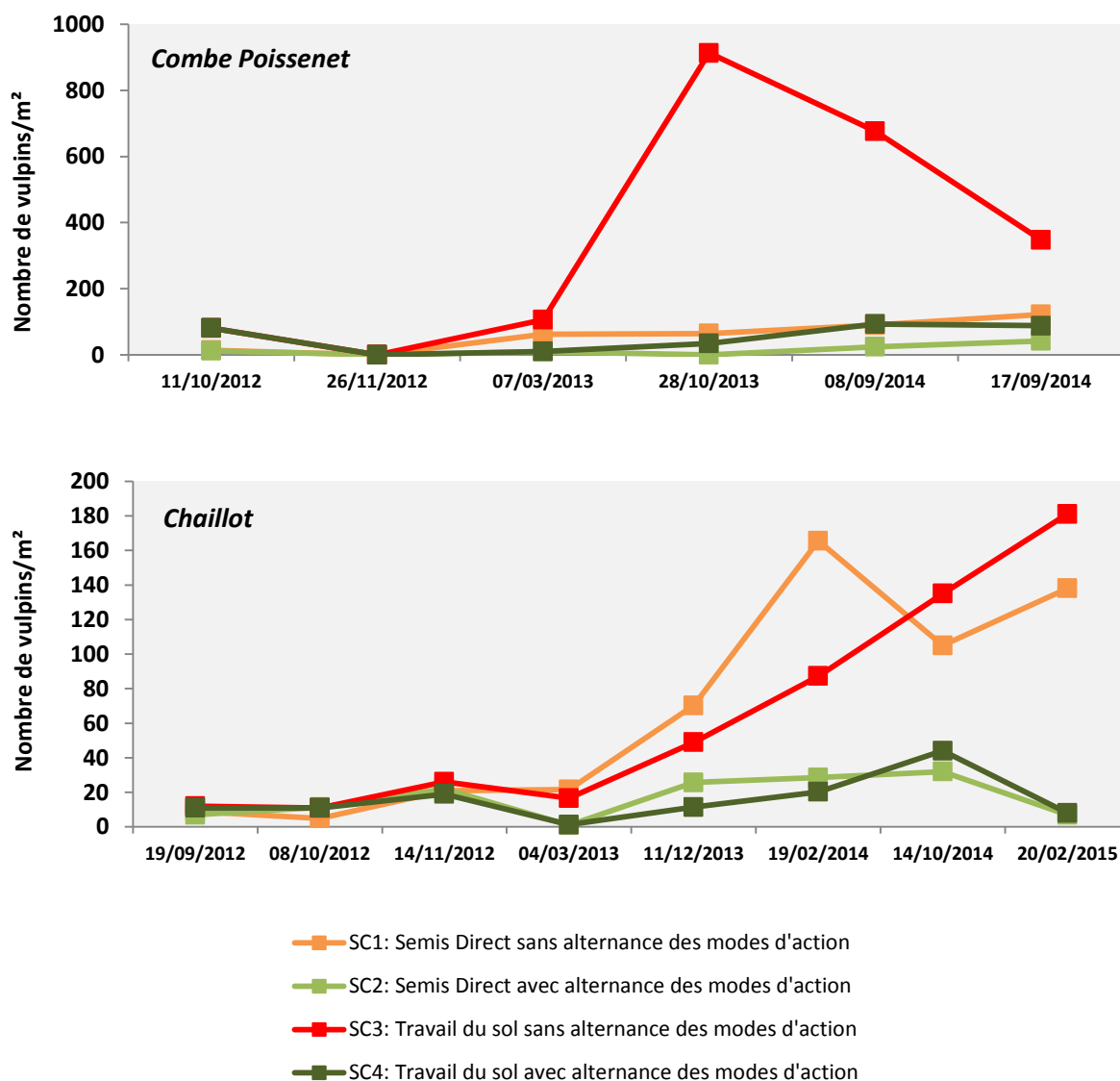
Ce protocole n'est pas présenté de manière précis. A titre d'exemple, le détail des interventions herbicide blé en récolte 2013 à la Combe Poissenet est présent en Annexe.

RESULTATS

Evolution du salissement des parcelles

Afin de justifier d'un traitement herbicide sur les parcelles d'expérimentations, des comptages d'adventices étaient systématiquement réalisés. Ainsi, l'évolution du salissement en vulpins sur 3 ans peut être appréhendée.

Figure 2 : Evolution du salissement en vulpins dans les 4 systèmes de cultures (sites « Combe Poissenet » et « Chaillot »)
Evolution of blackgrass- density in 4 cropping systems (site "Combe Poissenet" and "Chaillot")



Sur le site de la Combe Poissenet, il semble qu'au début de l'expérimentation, certains systèmes de cultures étaient plus infestés en vulpins. En effet, ceux en semis direct comprenaient environ 80 vulpins/m², contre une dizaine pour les systèmes en travail du sol. Ce phénomène pourrait être expliqué par le fait qu'avant la mise en place de l'expérimentation, l'agriculteur propriétaire de la parcelle pratiquait le travail du sol et non le semis direct.

En tendance, les systèmes de culture sans alternance des modes d'action herbicide se sont plus salis que les autres :

- SC1 : 14 pieds de vulpins/m² fin 2012 à 122 pieds de vulpins/m² septembre 2014
- SC2 : 12 pieds de vulpins/m² fin 2012 à 42 pieds de vulpins/m² septembre 2014
- SC3 : 81 pieds de vulpins/m² fin 2012 à 348 pieds de vulpins/m² septembre 2014
- SC4 : 81 pieds de vulpins/m² fin 2012 à 88 pieds de vulpins/m² septembre 2014

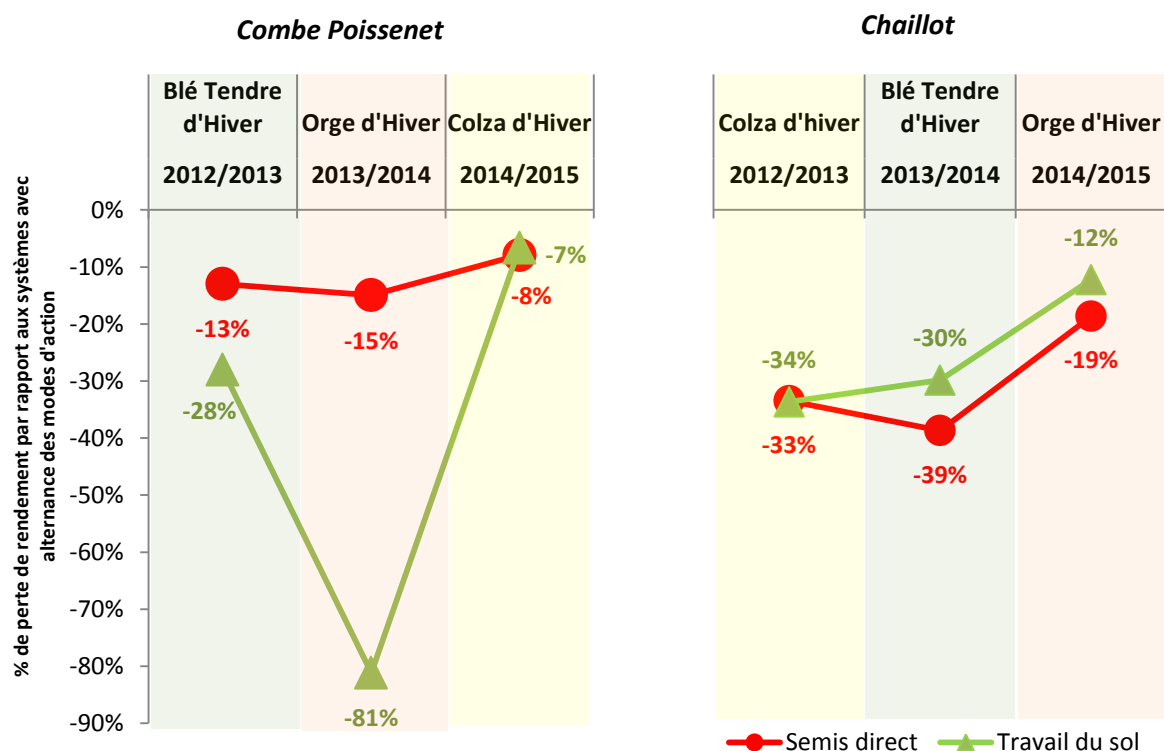
Sur le site de Chaillot, Les 4 systèmes de culture partaient avec des infestations en vulpin similaires au début de l'expérimentation (entre 7 et 12 vulpins/m²). En revanche avec le temps, les systèmes en non alternance des modes d'action herbicide se salissent beaucoup plus que les autres (entre 140 et 180 vulpins/m² contre 7 et 8 vulpins/m² début 2015).

Evolution des rendements

Sur les trois années d'expérimentation, les rendements peuvent être comparés entre eux.

Figure 3 : Evolution des pertes en rendements des systèmes de culture en non alternance des modes d'action herbicide comparés aux systèmes avec alternance

Evolution of yield losses of cropping systems in the not alternation of modes of action compared to cropping systems with alternation



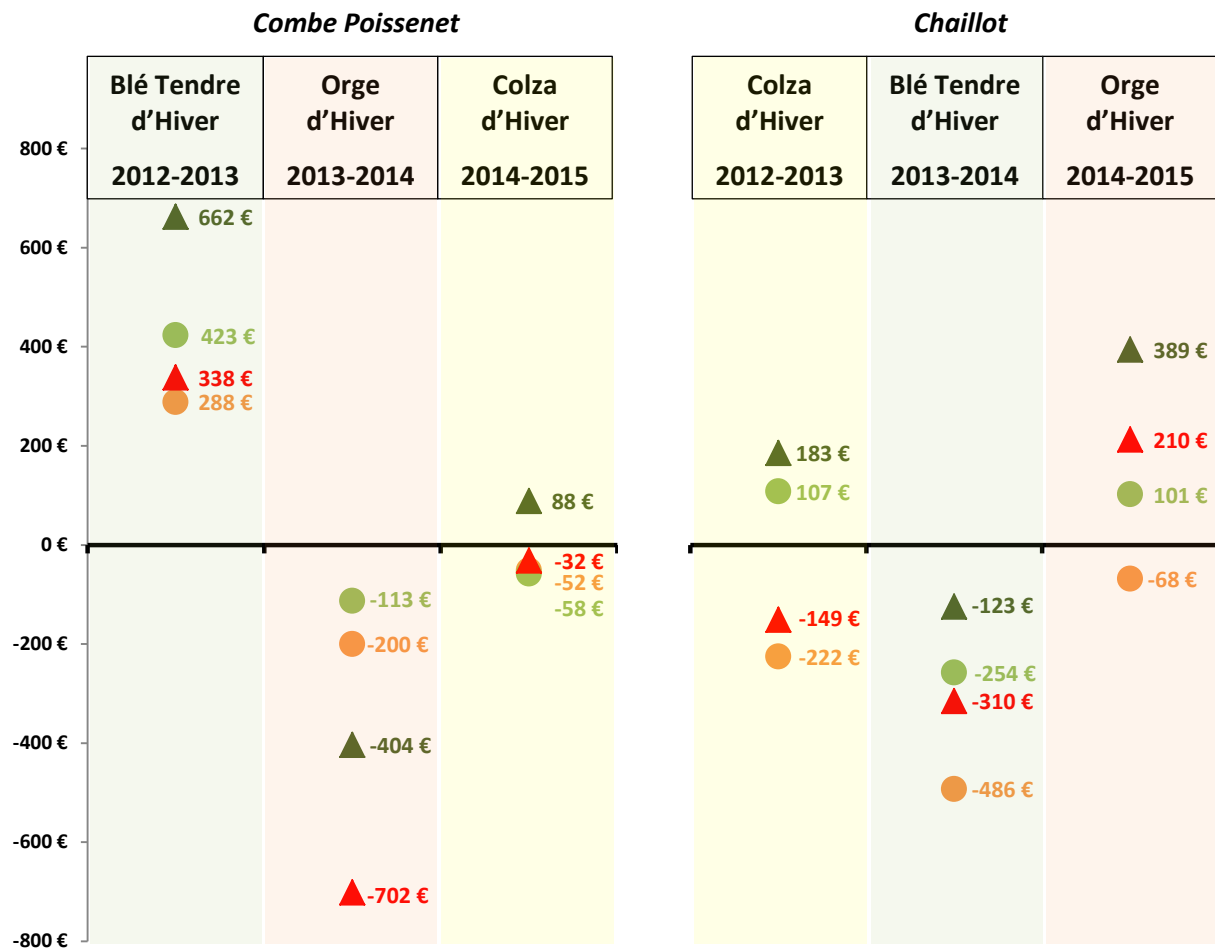
Sur les 2 essais, les systèmes de culture sans alternance de mode d'action herbicide ont des rendements plus faibles que les systèmes avec alternance des modes d'action. En effet les différences sont toujours négatives. En fonction des années, des cultures et des sites, les pertes sont plus ou moins importantes.

Les résultats économiques

Pour chaque système de culture et pour les deux essais, les marges semi-nettes (marge brute – charges de mécanisation) sont déterminées à l'aide du logiciel Systerre®.

Figure 4: Evolution des marges semi-nettes en €/ha pour les 4 systèmes de culture sur les 3 années d'expérimentation.

Evolution of yield losses of semi-net margin for 4 cropping systems in 3 experimental years.



● SC1: Semis Direct sans alternance des modes d'action

● SC2: Semis Direct avec alternance des modes d'action

▲ SC3: Travail du sol sans alternance des modes d'action

▲ SC4: Travail du sol avec alternance des modes d'action

Sur les deux sites d'expérimentation, les marges sont différentes d'une culture à l'autre et d'une année à l'autre.

Sur le site de la Combe Poissenet en récolte 2013, l'ensemble des marges sont positives (entre 662 et 288 €/ha). Les systèmes 2 et 4 -avec alternance des modes d'action herbicide sont les plus intéressants économiquement. Lors de la deuxième année d'expérimentation en orge d'hiver, ce sont les systèmes en semis direct qui ressortent en premiers malgré des marges négatives. En 3^{ème} année pour la récolte 2015, ce sont les systèmes avec travail du sol qui sont les plus intéressants.

Concernant le site de Chaillot, pour les trois années d'expérimentation, le système 4 avec travail du sol et alternance des modes d'action est en première position. A l'inverse, le système semis direct sans alternance des modes d'action est le moins rémunérateur, avec en moyenne 400 €/ha de différence avec le SC1.

DISCUSSION

Dans un premier temps, l'évolution du salissement des quatre systèmes de culture a été présentée. Le premier constat est que les systèmes en travail du sol et semis direct, qu'ils soient ou non en alternance des modes d'action herbicide, ne peuvent pas être différenciés sur ce critère. En revanche dans les deux sites d'essais, les systèmes en non alternance des modes d'action herbicide se salissent dans le temps. Ceci signifie que la gestion des vulpins ne peut plus être gérée par un seul et même mode d'action dans le temps. Les instituts techniques alertent sur la sélection de résistance des vulpins à l'encontre de modes d'action trop utilisés au cours de plusieurs campagnes (Arvalis Institut-Du-Végétal & Terres Inovia, 2013).

Si l'expérimentation présentée était poursuivie, il est fort possible que nous aurions été confrontés à ce phénomène.

Le salissement des systèmes en non alternance des modes d'action herbicide engendre des conséquences sur les rendements. Pour les trois années étudiées et pour les deux sites d'essais, la non alternance qu'elle soit en travail du sol ou en semis direct, a systématiquement pénalisé les récoltes. Il semble que le salissement des parcelles en vulpins engendre des baisses de rendements. En fonction des cultures et des conditions de l'année, les rendements fluctuent plus ou moins. Pour les deux sites, les modalités avec non alternance des modes d'action semblent plus pénalisées lors de la deuxième année d'expérimentation (campagne 2013-2014).

En termes de rentabilité des différents systèmes de culture testés, la deuxième année d'expérimentation semble plus impactée que les autres, avec pour tous les systèmes de culture des marges semi-nettes négatives. L'explication vient des faibles rendements obtenus lors de cette campagne 2013-2014. A la Combe Poissenet en moyenne sur les quatre systèmes de culture testés, la moyenne en orge d'hiver est de 30,4 q/ha alors qu'en moyenne sur cinq ans dans le secteur (depuis la récolte 2011 jusque 2015), le rendement moyen est de 53,8 q/ha. Il en est de même pour le blé sur le site de Chaillot, avec une moyenne pour les quatre -systèmes de culture de 45,3 q/ha contre 60,2 q/ha en moyenne quinquennale dans le secteur de 2011 à 2015 (CER France, 2016).

In fine, le système 4 avec travail du sol et alternance des modes d'action ressort en 1^{ère} position presque chaque année dans les deux sites d'essais en termes de marges semi-nettes.

CONCLUSION

Au terme de ces trois années d'expérimentation, les systèmes en non alternance des modes d'action herbicide ont montré leurs limites sur les deux sites. Il semble que le système avec travail du sol et alternance des modes d'action soit celui qui permette de gérer au mieux les populations de vulpins. Le semis direct avec alternance des modes d'action est moins intéressant. D'après Arvalis Institut du Végétal, le travail du sol réduit associé à des rotations courtes peut accélérer les phénomènes de résistance.

Les deux systèmes en non alternance des modes d'action sont aujourd'hui en grande difficulté. Ces modes de gestion ont montré des effets néfastes s'accroissant d'année en année. Ainsi, après les trois années d'expérimentation menées, nous envisageons d'essayer de rétablir la situation à l'aide de deux stratégies :

- accentuation de l'agrochimie avec en particulier 2 désherbages d'automne au lieu d'un seul pour les cultures céréalières
- accentuation de l'agronomie en mettant en place un maximum de leviers d'action comme le décalage de la date de semis quand cela est possible, les faux semis

BIBLIOGRAPHIE

Arvalis, 2013, « Inhibiteurs de l'ALS : raisonner à l'échelle de la rotation », consulté sur <http://www.arvalis-infos.fr/raisonner-a-l-echelle-de-la-rotation-@/view-13998-arvarticle.html>

CER France, 2016, « Evolution pluriannuelle des résultats économiques et financiers » pour le département de la Côte d'Or

ANNEXE

Annexe 1 : Détail des interventions de désherbage à la Combe Poissenet pour le blé récolte 2013
Details of weed control interventions at Combe Poissenet for wheat in 2013

	Dates	SC1	SC2	SC3	SC4
		Semis direct sans alternance des modes d'action	Semis direct avec alternance des modes d'action	Travail du sol sans alternance des modes d'action	Travail du sol avec alternance des modes d'action
2012-2013 Blé tendre d'hiver	03/09/2012	Glyphosate 360 g/L (2 L/ha) + 2,4 d 600 g/L (1 L/ha)	Glyphosate 360 g/L (2 L/ha) + 2,4 d 600 g/L (1 L/ha)		
	03/10/2012	Glyphosate 360 g/L (1 L/ha)	Glyphosate 360 g/L (1 L/ha)	Glyphosate 360 g/L (1 L/ha)	Glyphosate 360 g/L (1 L/ha)
	15/10/2012		Flufenacet 400 g/L _Diflufenican 200 g/L (0,4 L/ha) + Isoproturon 500 g/L (2,4 L/ha)		Flufenacet 400 g/L _Diflufenican 200 g/L (0,4 L/ha) + Isoproturon 500 g/L (2,4 L/ha)
	25/03/2013	Metsulfuron 10 g/L_Iodosulfuron 2g/L + Metsulfuron 68 g/kg_Thifensulfuron 682 g/kg + Florasulam 50 g/L	Metsulfuron 10 g/L_Iodosulfuron 2g/L	Metsulfuron 10 g/L_Iodosulfuron 2g/L + Metsulfuron 68 g/kg_Thifensulfuron 682 g/kg + Florasulam 50 g/L	Metsulfuron 10 g/L_Iodosulfuron 2g/L
CALCUL IFT HERBICIDE		3,31	3,98	1,93	2,6