

**AFPP – 23<sup>e</sup> CONFÉRENCE DU COLUMA**  
**JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES**  
**DIJON – 6, 7 ET 8 DÉCEMBRE 2016**

**ÉTUDE DES POSSIBILITÉS DE RÉIMPLANTATION DE CULTURE DE PRINTEMPS APRÈS LA  
DESTRUCTION D'UN BLE TRAITÉ À L'AUTOMNE AVEC DES ASSOCIATIONS DE PRODUITS  
RACINAIRES**

L. GAUTELLIER VIZIOZ <sup>(1)</sup> et L. BONIN <sup>(2)</sup>

ARVALIS Institut du végétal  
Station Expérimentale de Boigneville - 91720 BOIGNEVILLE - France

<sup>(1)</sup> [l.gautellier@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:l.gautellier@arvalisinstitutduvegetal.fr)

<sup>(2)</sup> [l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr)

## **RÉSUMÉ**

Des gels importants en hiver ne sont pas la norme, cependant ces épisodes froids surviennent cycliquement au fil des années. En France, le dernier épisode de gel important, menant à de nombreuses destructions de culture, remonte à l'hiver 2012. Lors de cet événement des questions se sont posées sur les possibilités de réimplantation d'une culture au printemps après la destruction par le gel des cultures de céréales d'hiver (blés et orges) traitées à l'automne. En effet, les pratiques de désherbage à l'automne se généralisent ces dernières années. Ces solutions, limitant la concurrence des adventices vis-à-vis de la culture et renforçant les applications de sortie d'hiver de plus en plus défaillantes, sont souvent appliquées sous forme d'associations de produits. Or, les conditions de réimplantation sont généralement connues pour chaque produit commercial, mais elles sont plus rarement testées pour des associations de produits racinaires. Un protocole comprenant des associations possibles à l'automne a été mis en place durant trois campagnes. Les cultures de céréales de printemps se révèlent être les plus adaptées en cas de réimplantation au printemps.

Mots-clés : réimplantation, gel, herbicides racinaires, cultures de printemps, phytotoxicité.

## **ABSTRACT**

### **STUDY OF THE POSSIBILITY OF SPRING RESOWING AFTER THE DESTRUCTION OF GRAIN CEREALS TREATED IN AUTUMNS WITH ASSOCIATIONS OF RESIDUAL HERBICIDS**

Significant winter frosts are not the norm, but these cold incidents occur cyclically over the years. In France, the last episode of severe frost, leading to many crop destructions goes back to the winter of 2012. During this event many questions have been asked about the possibilities of resowing in the spring after the destruction of winter cereal crops (wheat and barley) treated in the fall. Indeed, autumn treatments for weed control are democratizing and increasing trend in recent years. These solutions limiting competition and strengthening spring solutions which are increasingly deficient, are often implemented in associations. But the conditions of resowing are generally known for each commercial product, but they are rarely tested for associations of residual products. A protocol including possible associations in autumn was implemented during three campaigns. Spring cereals appears to be the best solution if a spring resowing is needed.

Keywords: resowing, frost, residual herbicides, spring crops, phytotoxicity.

## **INTRODUCTION**

En France, les applications à base de produits racinaires d'automne en céréales à paille sont en augmentation. Cette pratique est évidemment tributaire des conditions climatiques à l'automne, et donc des créneaux disponibles pour le passage d'un pulvérisateur. Ainsi, sur les cinq dernières campagnes, les applications d'automne dépassent les 30% de surface traitée en céréales à paille d'hiver. L'automne 2012 figure comme une exception avec seulement 21% de parcelles traitées. A noter que l'automne 2012 fut très pluvieux et ne présenta que peu de possibilités en termes de créneaux praticables. Avec 31, 46 et 59%, respectivement les automnes 2013, 2014 et 2015 illustrent cette tendance. Cette augmentation s'explique par l'intérêt technique de ces applications. Elles permettent de gérer précocement les adventices en alternant les modes d'action. En contexte de résistance grandissant, elles sont un des leviers à mettre en œuvre. Les pressions adventices rencontrées sont de plus en plus fortes, elles nécessitent des investissements en herbicides conséquents dès l'automne, d'où l'augmentation des applications d'associations de produits herbicides en post-levée très précoce qui représentent la moitié des applications à l'automne.

La majorité des produits appliqués à l'automne sont des produits à pénétration principalement racinaire. La ou les substances actives appliquées sont présentes dans la solution du sol avant d'être absorbées par les plantes présentes sur la parcelle. Ces substances ont des persurances variables, notamment selon les types de sol et les conditions climatiques (températures, pluviométrie notamment), mais elles sont de l'ordre à provoquer des phytotoxicités en cas de réimplantation de cultures au printemps, après un gel important par exemple.

Ces quatre derniers hivers, les conditions climatiques ont été relativement douces, permettant à la culture de se présenter dans de bonnes conditions en sortie d'hiver. Elles n'ont pas été impactées par des périodes de gel important et les phytotoxicités rencontrées suite aux passages d'herbicides à l'automne se sont résorbées. Lors de l'hiver 2012, où des gels importants avaient mené à de nombreuses destructions de culture (plus de 30% des parcelles retournées), ce n'était pas le cas (Yvoir, 2012). Des hivers très rudes, notamment après des applications d'associations de produits ou des doubles passages à l'automne qui ont tendance à provoquer des phytotoxicités sur la culture (décoloration, pertes de pieds...), peuvent provoquer des destructions importantes. Il est alors important de connaître l'effet rémanent des produits appliqués à l'automne sur la culture détruite, afin d'évaluer les possibilités de réimplantation de chaque parcelle. Les conditions de réimplantation sont généralement connues pour chaque produit commercial puisqu'elles sont présentes dans le dossier d'homologation, mais elles ne sont pas ou peu testées pour des associations de produits racinaires. L'effet du cumul de deux voire trois produits associés n'est pas connu. La quantité de substance actives à détoxifier par la culture augmentant, le risque de phytotoxicité augmente-t-il est dans quelle proportion selon les associations. ARVALIS Institut du végétal a donc décidé d'étudier l'impact de l'application de produits racinaires en associations sur les possibilités de réimplantation de différentes cultures de printemps, en partant de l'hypothèse que. Un protocole identique a été mis en place durant trois années consécutives afin de d'identifier les risques potentiels.

## **MATERIEL ET MÉTHODE**

### **DISPOSITIF EXPERIMENTAL**

Les essais sont réalisés conformément aux modes opératoires en vigueur au sein d'ARVALIS Institut du Végétal, dans le cadre des Bonnes Pratiques Expérimentales (BPE).

Les essais ont été mis en place sur le site de Boigneville, en 2013, 2014 et 2015. Le sol de Boigneville est de type argilo-calcaire, moyennement profond.

Le dispositif expérimental adopté ne comporte qu'une répétition et se présente comme un essai de sensibilité variétale, avec une largeur de parcelle comprise entre 2.25 et 3m. Ce protocole est basé

sur la méthode CEB 96 (AFPP, 2014). Les applications sont effectuées à l'automne à 2 feuilles du blé, ce dernier est semé en respectant les conditions de la région d'implantation. Le traitement est appliqué sur une longueur calculée préalablement afin de recouvrir l'ensemble de la surface réimplantée au printemps. Ce blé est détruit chimiquement un mois avant l'implantation des cultures de printemps. La destruction s'effectue sans labour de la parcelle afin de maximiser le risque de phytotoxicité sur les cultures candidates à la réimplantation. Ces dernières sont semées perpendiculairement aux traitements, lors des créneaux de semis régionaux des différentes espèces travaillées.

Les traitements sont réalisés avec un pulvérisateur sur brouette de type "PULVELEC" équipé de buses à fente, à une pression de 2 bars à la buse pour un volume de l'ordre de 200 l/ha.

Plusieurs notations visuelles de sélectivité sont réalisées au cours du temps pour chaque modalité. La première est effectuée lors de la levée de la culture de printemps, puis 15 et 30 jours après cette première notation et avant la destruction de la culture courant juillet. L'évaluation visuelle de la sélectivité se fait à l'aide d'une échelle qui va de 0 à 10. Cette échelle est présentée dans le tableau I ci-dessous. Une interprétation colorée de ces notations est retransmis dans les résultats pour faciliter leur lecture. L'échelle de couleur va de vert (notes  $\leq 3$ ), jaune (notes de 4 ou 5), orange (6 ou 7) et rouge ( $\geq 8$ ). Nous considérerons par la suite que les notes inférieures ou égales à 3 n'entraînent pas de risque pour la culture suivante, limités ou aléatoires pour les notes comprises entre 4 et 5 ; et enfin importants pour toutes les notes supérieures à 6.

Tableau I : Echelle de notation de l'effet des produits sur la culture de remplacement  
(Rating scale of the effect of products on succeeding crop)

NOTE	EFFET DU PRODUIT SUR LA CULTURE
0	pas d'effet, aucun symptôme visuel n'est visible
1	un léger effet est perceptible sans que cela soit directement imputable à l'application du produit
2	un léger effet est parfaitement visible et l'expérimentateur est sûr que les symptômes observés sont en rapport avec l'activité du produit. Néanmoins, au moment de la notation, on estime que l'activité n'entraînera pas une perte de rendement
3	effet plus marqué du produit. L'expérimentateur estime que les symptômes observés peuvent, si les conditions de développement de la culture sont défavorables, entraîner une légère chute de rendement. En revanche, si la culture bénéficie de conditions favorables, l'effet peut disparaître en cours de végétation.
4	l'effet est important et entraînera des pertes de rendement
5	effet de plus en plus marqué et graduel pour aller jusqu'à la note de 10
6	
7	
8	
9	
10	culture détruite

#### PROTOCOLE MIS EN PLACE

Les traitements du protocole étudié sont réalisés en post-levée du blé, au stade de 3 feuilles. Huit modalités sont testées dans cet essai, il s'agit d'associations communes de deux voire trois produits herbicides racinaires. Chaque modalité est testée aux doses d'utilisation et à ces doses

doublées pour mimer des recouvrements de rampe possibles en parcelles agricoles. Les 16 modalités obtenues sont présentées dans le tableau II.

Tableau II : Modalités mises en place au sein des 3 essais menés par ARVALIS Institut du végétal en 2013, 2014 et 2015

(Tested forms in the three trials of ARVALIS Institut du vegetal in 2013, 2014 and 2015)

N°	Produits	Doses	Stade du blé lors de l'application
1	prosulfocarbe +(flufenacet + diflufenicanil)	2400g + (160g + 80g)	3 Feuilles
2	prosulfocarbe + (flufenacet + diflufenicanil)	4800g + (320g + 160g)	3 Feuilles
3	prosulfocarbe + (flufenacet + pendimethaline)	2400g + (120g + 600g)	3 Feuilles
4	prosulfocarbe + (flufenacet + pendimethaline)	4800g + (240g + 1200g)	3 Feuilles
5	(isoproturon + beflubutamide) + prosulfocarbe	(1000g + 170g) + 1600g	3 Feuilles
6	(isoproturon + beflubutamide) + prosulfocarbe	(2000g + 340g) + 3200g	3 Feuilles
7	prosulfocarbe + (isoproturon + diflufenicanil)	1600g + (1000g + 125g)	3 Feuilles
8	prosulfocarbe + (isoproturon + diflufenicanil)	3200g + (2000g + 250g)	3 Feuilles
9	isoproturon + (bromoxynil + ioxynil + diflufenicanil) + (metsulfuron + tribenuron)	1200g + (90g + 50g + 20g) + (4.95g + 9.9g)	3 Feuilles
10	isoproturon + (bromoxynil + ioxynil + diflufenicanil) + (metsulfuron + tribenuron)	2400g + (181g + 101g + 40g) + (9.9g + 19.8g)	3 Feuilles
11	chlortoluron + (diflunicanil + flurtamone)	1800g + (60g + 150g)	3 Feuilles
12	chlortoluron + (diflunicanil + flurtamone)	3600g + (120g + 300g)	3 Feuilles
13	prosulfocarbe + (diflunicanil + flurtamone)	2400g + (60g + 150g)	3 Feuilles
14	prosulfocarbe + (diflunicanil + flurtamone)	4800g + (120g + 300g)	3 Feuilles
15	(flufenacet + diflufenicanil) + sulfosulfuron + huile végétale	(200g + 100g) + 10g + 1L	3 Feuilles
16	(flufenacet + diflufenicanil) + sulfosulfuron + huile végétale	(400g + 200g) + 20g + 1L	3 Feuilles

Les cultures de remplacement testées au printemps sont : le blé dur de printemps, l'orge de printemps, le pois de printemps, féverole de printemps, ray-grass, colza de printemps, luzerne, et la betterave et maïs.

## RESULTATS

Les résultats sont synthétisés dans le tableau III, grâce à un jeu de couleur reprenant les résultats des trois essais effectués. Pour chaque modalité les notes des applications aux doses d'utilisation et aux doses doublées sont utilisées. La couleur représente les notes maximales obtenues pour chaque modalité.

Les résultats obtenus au cours de ces trois campagnes d'essai montrent que les possibilités de remplacement après application d'une association de produits à l'automne existent mais peuvent être parfois limitées après certaines applications. Globalement, les céréales de printemps sont de bonnes candidates en cas de réimplantation. Le blé dur, l'orge de printemps et le maïs peuvent s'implanter facilement après une culture détruite. Des symptômes passagers sont parfois visibles selon les modalités et les cultures (notes variant de 1 à 3), mais sans remettre en cause la culture nouvellement implantée. Sur ces trois cultures seule l'association flufenacet + diflufenicanil + sulfosulfuron + huile végétale est déconseillée. Elle provoque une disparition quasi-totale de la culture réimplantée, les notes de sélectivité en fin de cycle dépassant le 8 pour l'orge d'hiver et le 6 pour le maïs. Le blé dur reste le mieux loti, les parcelles n'étant pas complètement détruites, mais il reste cependant très fortement impacté.

Cette modalité (flufenacet + diflufenicanil + sulfosulfuron + huile végétale) obtient des résultats identiques pour l'ensemble des autres cultures de printemps testées. Les cultures de betterave, colza et luzerne sont même 100% détruites lors des trois campagnes d'essais.

Il est quasi-impossible d'implanter un ray-grass et une betterave après les applications d'automne étudiées. Seules les modalités à base d'isoproturon sont possibles, notamment la modalité isoproturon + beflubutamide + prosulfocarbe. Le traitement isoproturon + bromoxynil + ioxynil + diflufenicanil + metsulfuron + tribenuron est sélectif du ray-grass, mais atteint des notes supérieures à 5 sur betterave dans un essai.

La luzerne a un profil proche du ray-grass et de la betterave bien que légèrement moins sensible que ces deux cultures. Les traitements isoproturon + beflubutamide + prosulfocarbe et prosulfocarbe + flufenacet + pendiméthaline sont possibles. Les notes ne dépassent pas 3 en terme de sélectivité et tendent à diminuer au fil du cycle. Le traitement isoproturon + bromoxynil + ioxynil + diflufenicanil + metsulfuron + tribenuron atteint une note de 5 lors d'une des campagnes d'essai pour la luzerne et est donc déclassé sur cette culture, des dégâts pouvant apparaître et se maintenir sur cette espèce.

Les possibilités de réimplantation d'un colza de printemps ou d'un protéagineux de printemps (pois ou féverole) sont supérieures à ces trois dernières cultures, mais elles ne sont pas totales. En plus de la modalité flufenacet + diflufenicanil + sulfosulfuron + huile végétale, celle à base de chlortoluron + diflufenicanil + flurtamone touche ces trois cultures. Avec des notes supérieures à 7 dans un essai pour les deux protéagineux et deux essais pour le colza de printemps, cette association de substances actives impacte fortement ces trois cultures. A l'exception de ces deux modalités, les deux protéagineux sont peu touchés et de façon passagère par la rémanence des autres associations appliquées.

Le colza de printemps n'est pas conseillé après des applications de prosulfocarbe + isoproturon + diflufenicanil et de prosulfocarbe + diflufenicanil + flurtamone, des dégâts sont visibles dans les différents essais pour ces deux modalités avec des notes dépassant 5.

Tableau III : Possibilités de réimplantation de cultures de printemps suite aux applications d'associations à l'automne de produits racinaires  
(Possibilities of resowing spring crops after autumn treatments of residual herbicides)

	Blé dur de printemps	Orge de printemps	Pois de printemps	Féverole de printemps	Ray-grass	Colza de printemps	Luzerne	Betterave	Maïs
prosulfocarbe + (flufenacet + diflufenicanil) – 3Feuilles	*								
prosulfocarbe + (flufenacet + pendimethaline) – 3Feuilles	*						*		
(isoproturon + beflubutamide) + prosulfocarbe – 3Feuilles	*	*							
prosulfocarbe + (isoproturon + diflufenicanil) – 3Feuilles	*	*	*	*					*
isoproturon + (bromoxynil + ioxynil + diflufenicanil) + (metsulfuron + tribenuron) – 3Feuilles	*					*			
chlortoluron + (diflufenicanil + flurtamone) – 3Feuilles	*	*							
prosulfocarbe + (diflufenicanil + flurtamone) – 3Feuilles			*						
(flufenacet + diflufenicanil) + sulfosulfuron + huile végétale – 3Feuilles									

	Culture possible (notes maximales comprises entre 0 et 2)
*	Culture possible, symptômes passagers non rédhibitoires (notes maximales de 3)
	Dégâts notables observés, culture possible mais avec pertes possibles (notes maximales comprises entre 4 et 5)
	Culture impactée, dégâts présents (notes maximales comprises entre 6 et 7)
	Culture détruite ou trop fortement impactée (notes maximales comprises entre 8 et 10)

## DISCUSSION

Les différentes périodes d'implantation travaillées, avec des semis précoces en fin d'hiver pour l'orge les céréales à paille de printemps et les légumineuses et des semis printaniers pour le maïs ou le ray-grass ne permettent pas d'expliquer de différences de résultats. En effet, le maïs est bien une des cultures la moins impactée alors qu'il a été semé en dernier. Cependant, la seconde culture avec le semis le plus tardif est le ray-grass qui présente la sensibilité la plus forte sur cinq associations de produits sur huit.

Les trois années d'étude ont toutes connu des hivers doux et une pluviométrie proche de la moyenne sur 10 ans relevée à Boigneville. Ces conditions douces et humides sont favorables à la dégradation des substances actives appliquées. Un léger bémol pour l'année 2013, qui a connu un automne très sec pouvant ralentir la dégradation des produits dans le sol et donc augmenter la rémanence. Cependant, les notes de sélectivité n'apparaissent pas aggraver sur cette première année d'étude et les quelques différences climatiques n'ont pas provoqué de différences visuelles entre les trois années de l'étude.

Les différentes associations de produits testées ont des spectres larges comprenant des adventices monocotylédones et dicotylédones, ce qui ne permet donc pas de présager d'un meilleur comportement des cultures monocotylédones vis-à-vis de celle dicotylédones. Par contre, l'existence de produits homologués sur des cultures candidates à la réimplantation contenant certaines substances actives appliquées en blé tendre peut expliquer de meilleurs profils de sélectivité. C'est le cas notamment des céréales qui en étant proche du blé tendre ont une gamme de produits proches à ce dernier. Ainsi, une partie des substances actives testées sont sélectives du blé dur et de l'orge de printemps, au sein de produits identiques ou différents. C'est le cas entre autre des substances actives : prosulfocarbe, chlortoluron, pendimethaline et diflufenicanil pour le blé dur, et du chlortoluron et de l'isoproturon pour l'orge de printemps. Le flufenacet est pour sa part sélectif du maïs. Cette proximité de sensibilité explique les bons résultats obtenus par ces trois cultures de printemps.

La modalité isoproturon + beflubutamide + prosulfocarbe s'est révélée très flexible avec toutes les cultures étudiées en réimplantation. La dose appliquée : seulement 1000g d'isoproturon et 1600g de prosulfocarbe joue un grand rôle dans sa plasticité en terme de réimplantation. Malheureusement, l'isoproturon a reçu un avis de non inclusion dans la liste des substances approuvées en avril 2016. Il connaîtra donc, durant l'année 2016-2017, sa dernière campagne d'application. L'utilisation de l'isoproturon par rapport au chlortoluron dans les possibilités de cultures réimplantées ne sera plus une option. En effet, le chlortoluron, malgré la baisse de dose de 2003, avec un passage de 2500g à 1800g, maintient une persistance non négligeable. Pour preuve, associé à du diflufenicanil et de la flurtamone, son application est non préjudiciable uniquement pour le blé dur et l'orge de printemps ainsi que le maïs. Et ces cultures subissent néanmoins des symptômes de phytotoxicités qui se résorbent au cours de leur cycle. Historiquement, peu de cultures étaient possible derrière un chlortoluron d'automne à la dose de 2500g ; seules les céréales à l'exception de l'avoine et du maïs. La baisse de dose permet de gagner une possibilité en maïs. L'effet supplémentaire du diflufenicanil et de la flurtamone n'impacte pas les trois céréales.

Les bases isoproturon présentes dans trois produits (Herbaflex, Quartz GT et Matara) sont plus souples que le chlortoluron mais le partenaire présent dans l'association appliquée influe sur les possibilités de réimplantation. Ainsi, une association de prosulfocarbe et de diflufenicanil avec de l'isoproturon se montre rédhibitoire sur betterave et avec gros risques sur colza de printemps, ray-grass et luzerne.

Les substances appliquées jouent un rôle. En plus de l'exemple du chlortoluron et de l'isoproturon, nous pouvons également illustrer ce fait en comparant le prosulfocarbe et le chlortoluron tous les

deux associés à du diflufenicanil et de la flurtamone, pour des résultats différents, illustrant la meilleure sélectivité lors de réimplantation du prosulfocarbe.

Ainsi, en jouant sur les doses de substance et le choix de ces mêmes substances, on peut améliorer les possibilités de réimplantation. L'absence de diflufenicanil et la dose réduite de 200g d'isoproturon joue en la faveur de isoproturon + beflubutamide + prosulfocarbe, en terme de réimplantation, par rapport au mélange prosulfocarbe + isoproturon + diflufenicanil.

Globalement, Les résultats obtenus confirment les informations individuelles de réimplantation connues pour chaque produit. Par exemple, il n'est pas recommandé par les sociétés détentrices d'implanter un ray-grass derrière isoproturon + diflufenicanil alors que cela est possible après une utilisation d'isoproturon + beflubutamide. Notre étude montre des résultats similaires lorsque ces deux produits sont associés à du prosulfocarbe. Cependant, quelques nuances peuvent apparaître :

- le colza est donné possible quel que soit le travail du sol derrière le prosulfocarbe, et possible avec labour derrière isoproturon + diflufenicanil. La combinaison des deux spécialités rend finalement la culture totalement impossible en réimplantation.
- Le colza est donné impossible derrière diflufenicanil + flurtamone et possible quel que soit le travail du sol derrière le prosulfocarbe. L'association de ces deux solutions donne une possibilité de réimplantation délicate, différent légèrement des informations dans l'absolu.

En revanche, le mélange flufenacet + diflufenicanil + sulfosulfuron + huile végétale est systématiquement rédhibitoire sur les trois années d'étude. Les dégâts sur certaines cultures sont parfois tels que rien ne levait. Pourtant, l'orge est donnée comme possible derrière le sulfosulfuron, de même que derrière flufenacet + diflufenicanil. Nous pouvons supposer un effet « cumulatif » de chacun des produits.

Finalement, les informations obtenues pour les spécialités solos, à pleine dose, peuvent se combiner pour donner une idée du comportement d'un mélange, voire d'un programme. Cette règle a également été édictée pour les cumuls de produits (sulfonylurées notamment). Ainsi, c'est le produit le plus restrictif qui donnera le risque global du mélange (ou du programme) pour la culture à réimplanter. Des nuances existent, comme nous l'avons montré. En effet, le colza est plus sensible à certaines associations par exemple. On peut également citer le mélange flufenacet + diflufenicanil + sulfosulfuron qui possède un risque plus grand que les produits séparés. L'aspect dose peut également être mis en œuvre, même si il est principalement illustré dans cet essai par l'exemple de l'isoproturon qui ne sera plus révélatif dans le futur.

## **CONCLUSION**

Le désherbage d'automne ayant pris une réelle importance dans les applications sur céréales à paille, il convient d'avoir quelques références sur les possibilités de réimplantation en cas de destruction de la céréale d'hiver. La luzerne, la betterave et le ray-grass sont à éviter dans la plupart des cas. La betterave a peu de chances d'être concernée, celle-ci n'étant pas par principe une culture de printemps semée en cas de problèmes à l'automne. Dans une moindre mesure, le colza de printemps et les protéagineux peuvent être concernés par des risques suite à certaines applications d'automne. Ils restent cependant possibles. Les céréales de printemps et le maïs sont très souples et peuvent suppléer une culture d'hiver détruite. Ce sont ces solutions qu'il conviendra d'étudier prioritairement.

## **REMERCIEMENTS**

Nous remercions Patrice Amand et Kevin Forgeot qui ont mis en place cet essai au fil de 3 campagnes sur la station de Boigneville, ainsi que les autres collègues ayant pu participer à ces essais.

## **BIBLIOGRAPHIE**

Sites internet consultés :

<http://www.yvoir.fr/view-9519-arvarticle.html?region=> le 10/10/2016

ARVALIS Institut du végétal, 2013 – Herbicides des céréales et protéagineux.

MÉTHODE D'ÉVALUATION AU CHAMP DES EFFETS SUR UNE CULTURE D'UN HERBICIDE APPLIQUÉ SUR LA CULTURE PRÉCÉDENTE. *Méthode CEB*. 2014. Association Française de Protection des Plantes.