

TITRE DU PROJET

COMPARAISON DE DEUX MÉTHODES DE LUTTE NON CHIMIQUE CONTRE LE TUSSILAGE PAS-D'ÂNE (TUSSILAGO FARFARA L.) EN GRANDES CULTURES

NUMÉRO DU PROJET

CETA-1-12-1606

DURÉE DU PROJET

AVRIL 2014-FÉVRIER 2016

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Anne Weill agr., Ph D., CETAB+ et Noémie Gagnon-Lupien, Biol., M.Sc.

DATE

15 janvier 2016

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

TITRE DU PROJET : Comparaison de deux méthodes de lutte non chimique contre le tussilage pas-d'âne (*Tussilago farfara* L.) en grandes cultures

NUMÉRO DU PROJET : CETA-1-12-1606

RÉSUMÉ DU PROJET 20 LIGNES

L'objectif de ce projet était de comparer deux méthodes de répression du tussilage pas-d'âne (*Tussilago farfara* L.). Il consistait à valider si l'augmentation de la fréquence de passage d'un outil agressif (par exemple un cultivateur lourd) au printemps permettait d'appauvrir les réserves d'énergie de cette vivace afin de la réprimer efficacement sur une plus courte période qu'une jachère d'été complète. Plus spécifiquement, le but de ce projet était de trouver une façon de réprimer le tussilage par une courte jachère en début de saison afin de pouvoir semer un engrais vert ou une culture par la suite.

Des essais aux champs ont été réalisés pendant deux ans (2014 et 2015) chez deux producteurs de grandes cultures situés en Montérégie et en Mauricie afin de tester deux types de jachère de printemps pour la répression du tussilage. La stratégie consistait à épuiser le tussilage par des destructions répétées, puis de semer du soya. Sur chaque ferme, l'efficacité de 2 ou 3 passages de la machinerie au printemps (traitements 2 P et 3 P respectivement) pour la destruction du tussilage a été évaluée. Chaque traitement a été réalisé dans 4 zones (unités expérimentales) ayant une grande densité de tussilage. Du soya a été semé immédiatement après les traitements. Les paramètres mesurés étaient le nombre de plants de tussilage/m² et le pourcentage de recouvrement avant les traitements et après les traitements en fin de saison. Ces paramètres ont aussi été mesurés au printemps de la saison suivante pour l'essai 2014.

Le traitement 3P a donné d'excellents résultats sur 3 des 4 sites-années¹. Pour chacun de ces 3 sites-années, l'intervalle de temps entre au moins 2 des 3 destructions a été de 12-20 jours. Le manque d'efficacité du traitement 3P dans le 4e site-année peut être expliqué par un problème de sarclage qui a entraîné la destruction du soya dans 3 des 4 répétitions, ce qui a empêché ce dernier de faire compétition au tussilage. Le traitement 2P a bien fonctionné sur seulement 1 des 4 sites-années. Le manque d'efficacité de ce traitement sur 3 des sites-années pourrait être expliqué en grande partie par des intervalles de temps trop courts (5-6 jours) ou trop longs (30-40 jours) entre les différents passages pour la destruction du tussilage.

Dans le cadre de ce projet, il n'a pas été possible de distinguer l'effet compétitif du soya de celui du sarclage. Les résultats obtenus ne peuvent donc pas être extrapolés pour des cultures non sarclées.

¹ 1 site-année = 1 site durant 1 année

OBJECTIFS POURSUIVIS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif de ce projet était de trouver une façon de réprimer le tussilage par une courte jachère en début de saison afin de pouvoir semer un engrais vert ou une culture de soya par la suite. La stratégie consistait à épuiser le tussilage par des destructions répétées puis de semer du soya. Sur chaque ferme, l'efficacité de 2 ou 3 destructions (traitements 2 P et 3 P respectivement) du tussilage a été évaluée.

À la Ferme Agri-fusion le travail du sol a été réalisé à l'aide d'un cultivateur lourd à une profondeur de travail de 7 centimètres pour les essais réalisés. À la Ferme Mylamy, l'outil utilisé était une déchaumeuse Kristall à une profondeur de travail de 15 centimètres. Les dates de passages sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1. Traitements réalisés sur les deux sites en 2014 et 2015

Traitement	Ferme Agri-fusion		Ferme Mylamy *	
	2014	2015	2014	2015
2P (deux passages au printemps)	11 et 23 juin	17 mai et 26 juin	28 juin et 3 juillet	4 mai et 3 juin
3P (trois passages au printemps)	30 mai, 11 et 23 juin	17 mai, 3 et 26 juin	9 juin, 28 juin et 3 juillet	4 et 27 mai, 3 juin

*traitements retardés en 2014 à cause du temps pluvieux au printemps

Pour chaque ferme, les traitements ont été réalisés dans 8 unités expérimentales d'une dimension de 15 à 30 mètres carrés correspondant à des talles de mauvaises herbes et ayant une grande densité de tussilage (4 répétitions par traitement). Le soya a été semé immédiatement après la fin des traitements. Les paramètres mesurés étaient : la densité de plants de tussilage (nombre de plants par mètre carré) et le pourcentage de recouvrement avant les traitements et à la fin de la saison. Les mesures ont été faites dans 4 quadrats répartis aléatoirement dans chaque unité expérimentale. Ces paramètres ont aussi été mesurés au printemps de la saison suivante pour l'essai 2014. Les données ont aussi été prises en 2014 pour une zone témoin sur la ferme Agri-Fusion. Il n'y a pas eu de zones témoins pour les autres sites-années, car à chaque fois elles ont été détruites par erreur. Il est toutefois possible d'affirmer qu'avec les méthodes de culture habituelles de chacune des fermes, la densité du tussilage augmente d'année en année.

L'analyse des données de densité de tussilage a été réalisée à l'aide d'un modèle linéaire mixte lorsqu'il était possible de les normaliser, ou encore avec un modèle linéaire généralisé mixte sous distribution de Poisson. Pour les pourcentages de recouvrement, les données étant sous forme de catégorie (ordinaire), elles ont été analysées à l'aide d'un test non paramétrique de Scheirer-Ray-Hare (1976) suivi d'un test de comparaison multiple de Dunn.

RÉSULTATS NOTABLES OBTENUS

Ferme Agri-Fusion 2000

En 2014 et en 2015, en début de saison, avant tout traitement, le nombre moyen de plants/m² était respectivement de 190 et 140 plants/m² et le pourcentage de recouvrement de 26 % et 29 % (tableau 2). La taille des talles variait de 15 à 30 m^{ètres carrés} et ces dernières étaient dispersées dans l'ensemble du champ.

Essai 2014

Pour les deux traitements, la densité de tussilage et le pourcentage de recouvrement ont diminué de façon significative au cours de la saison. Le tussilage était quasiment absent en septembre 2014 (1 plants/m² pour le traitement 2P et 0 plants/m² pour le traitement 3P; tableau 2). Aucune différence significative n'a été observée entre les traitements 2P et 3P en ce qui concerne la densité de plants. Le pourcentage de recouvrement était significativement plus élevé en septembre 2014 pour le traitement 2P en comparaison avec le traitement 3P, mais cette différence s'explique par le fait que, bien qu'il ne restait que 1 plant/m² pour le traitement 2P (contre 0 pour le traitement 3P), ces plants avaient pris de l'expansion. En mai 2015, soit un an après le début des essais, aucune différence significative n'a été observée pour la densité des plants, celle-ci était de 4 plants/m² pour les deux traitements. La taille des talles avait aussi drastiquement diminué; elles avaient une surface qui variait entre 1 et 5 mètres carrés.

Un dénombrement a aussi été fait dans une zone envahie par le tussilage qui n'a pas été travaillée (témoin non répété). En mai, la densité était similaire aux autres parcelles; en septembre 2014, il y avait 42 plants/m² et 100 % de recouvrement, et en mai 2015, il y avait 136 plants/m² et 63 % de recouvrement.

Le rendement de soya de l'ensemble du champ a été de 1,5 t/ha en 2014. Ce faible rendement était dû au gel hâtif qui a tué la culture en septembre.

Essai 2015

Pour les deux traitements, la densité de tussilage a diminué de façon significative au cours de la saison. Le traitement 3P a permis de complètement éliminer le tussilage dans toutes les talles alors que le traitement 2P, même s'il a permis de diminuer le nombre de plants, n'a pas donné de bons résultats (tableau 2). Il restait en effet une moyenne de 59 plants/m² et le pourcentage de recouvrement était de 85 %, ce qui veut dire que le tussilage dominait sur le soya. Il n'a pas été possible de conserver un témoin enherbé. Le rendement de soya du champ a été de 1,75 t/ha.

Tableau 2. Nombre de plants/m² et pourcentage de recouvrement – site Agri-Fusion

	Stade (nombre de feuilles)	Densité ^(1,2) (plants/m ²)		% de recouvrement ^(1,2)	
		2P	3P	2P	3P
Essai 2014					
2014-05-29	4-5	204a	176 b ⁽³⁾	28a	24a
2014-09-22	8-10	1a	0a	7a	0 b
2015-05-21	2-3	4a	4a	1a	1a
Essai 2015					
2015-06-01	3-4	136a	143a	27a	31a
2015-09-28	8-10	59a	0 b	85a	0 b

- (1) À chaque date, les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes au seuil de 0,05.
- (2) Une unité expérimentale (15 m^{ètres carrés}) a été exclue des analyses, car le soya avait été détruit par le sarclage et le manque d'effet compétitif du soya a masqué l'effet du traitement.
- (3) Les unités expérimentales avaient été appariées de façon visuelle afin d'avoir des pressions de mauvaises herbes similaires pour chaque traitement. L'analyse statistique faite en fin de saison pour évaluer l'effet des traitements a révélé que la faible différence entre les unités choisies pour chacun des traitements était statistiquement significative. Comme cette différence est très faible par rapport à celle avant et après les traitements, elle ne devrait pas influencer les résultats.

Discussion

Le manque d'efficacité du traitement 2P en 2015 peut s'expliquer par un intervalle entre les destructions beaucoup plus grandes en 2015 qu'en 2014. Cet interval était de 12 jours en 2014 et de 40 jours en 2015. Les dates de destruction du tussilage en 2014 ont probablement permis d'épuiser les réserves du tussilage alors qu'en 2015, ce dernier a sûrement eu le temps de refaire des réserves avant la deuxième destruction. Les excellents résultats obtenus en 2015 avec le traitement 3P étaient probablement dus à un intervalle entre les destructions adéquates (17 et 13 jours).

Ferme Mylamy

En 2014 et en 2015, en début de saison, le nombre moyen de plants/m² était respectivement de 435 et 74 plants/m² et le pourcentage de recouvrement était de 80 % et 12 % (tableau 3). La grande différence entre les densités était probablement due aux facteurs suivants :

- une pression de tussilage beaucoup plus importante dans le champ utilisé pour l'essai 2014;
- une prise de donnée réalisée plus tôt en mai 2015 (le tussilage n'avait peut-être pas émergé en totalité).

Essai 2014

Pour les deux traitements, la densité et le pourcentage de recouvrement de tussilage ont diminué de façon significative au cours de la saison. En septembre 2014 et en mai 2015, il y avait significativement moins de tussilage dans le traitement 3P comparativement au traitement 2P. Le traitement 3P a permis de pratiquement éliminer le tussilage, alors que le traitement 2P, même s'il a permis de diminuer le nombre de plants, n'a pas donné de bons résultats. Il était possible d'observer une moyenne de 22 plants/m² en septembre et une moyenne de 42 plants/m² en mai 2015. De plus, le pourcentage de recouvrement en septembre 2014 était significativement plus élevé dans le traitement 2P (53 %) comparativement au traitement 3P (11 %). Un tel pourcentage de recouvrement indique que le tussilage dominait en partie le soya dans le traitement 2P.

Les témoins ont été détruits par erreur avant les comptages, mais des observations faites avant leur destruction ont toutefois permis de constater que le tussilage avait complètement étouffé la culture avec un recouvrement de 100 %.

Le soya n'a pas été récolté à cause d'un problème de moutarde.

Essai 2015

Pour les deux traitements, le nombre moyen de plants de tussilage a diminué de façon significative au cours de la saison, mais le pourcentage de recouvrement a augmenté, en particulier pour le traitement 3P. Ce dernier était significativement plus élevé que pour le traitement 2P. Pour les deux traitements, le nombre de plants/m² était élevé en fin de saison ce qui indique que les traitements n'ont pas été efficaces.

Tableau 3. Nombre de plants/m² et pourcentage de recouvrement – site Mylamy

	Stade (nombre de feuilles)	Plants/m ² ⁽¹⁾		% de recouvrement ⁽¹⁾	
		2P	3P	2P	3P
Essai 2014					
2014-05-20	4-6	450a	420a	81a	78a
2014-09-22	8-10	22a	4 b	53a	11 b
2015-05-21	2-3	42a	4 b	7a	2a
Essai 2015					
		2P	3P	2P	3P
2015-06-01	1-4	67a	80a	12a	11a
2015-09-28	6-8	24a	36a	24a	48 b

(1) À l'intérieur de chaque date, les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes au seuil de 0,05.

Discussion

Pour la ferme Mylamy, l'inefficacité du traitement 2P en 2014 peut s'expliquer par les facteurs suivants :

- une première destruction tardive qui a probablement permis au tussilage d'accumuler des réserves;
- un intervalle entre les deux destructions beaucoup trop faible (5 jours), ce qui n'a pas permis au tussilage de puiser suffisamment dans ses réserves avant le passage subséquent.

Les résultats obtenus en 2014 pour le traitement 3P étaient probablement corrélatifs à un intervalle plus adéquat (19 jours) entre deux des trois dates de passage de l'outil.

En ce qui concerne l'essai 2015, plusieurs difficultés lors de cet essai ont causé le manque d'efficacité des traitements pour la répression du tussilage :

- la première destruction a été faite trop tôt, avant que le tussilage ait suffisamment émergé;
- l'intervalle entre la deuxième et la troisième destruction a été trop court (6 jours);
- le soya a été détruit par le sarclage dans trois des quatre talles du traitement 3P, ce qui a permis au tussilage de se développer. Cette observation permet de constater une fois de plus le rôle primordial joué par la compétition de la culture suivant les traitements pour réprimer le tussilage. L'absence de culture compétitive annule les effets positifs des traitements.

Conclusion

On peut conclure que contrairement au traitement 2P (deux passages au printemps), le traitement 3P (3 passages au printemps) a été efficace. Dans le cas du traitement 2P, le tussilage faisait encore trop souvent compétition au soya, et ce même si le nombre de plants avait en général drastiquement diminué. Dans le cadre de cette étude, le manque d'efficacité du traitement 2P est relié à des intervalles trop courts ou trop longs entre les passages de destruction du tussilage. Bien que plus d'essais soient nécessaires pour déterminer le nombre de jours optimal entre les différents passages d'outils de travail de sol pour la destruction du tussilage, un intervalle approximatif situé entre 12 à 20 jours semble adéquat. En pratique, il n'est pas toujours possible de réaliser deux passages de destruction avec cet intervalle idéal en raison de contraintes climatiques ou autres. Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet démontrent que la réalisation d'un troisième passage permet une répression adéquate du tussilage et garantit l'efficacité des opérations. Le traitement 2P pourrait surement donner de bons résultats si les dates de destructions sont bien ciblées.

La jachère de printemps a permis de réprimer adéquatement le tussilage lorsque du soya sarclé est cultivé par la suite. Pour la réussite de cette technique, il est recommandé de faire trois destructions du tussilage avec un instrument à pattes d'oie. Il est important de laisser repousser le tussilage entre chaque passage. Des essais supplémentaires sont nécessaires afin d'établir le stade idéal du tussilage au moment de la destruction et l'intervalle idéal entre deux passages. Dans le cadre de projet, lorsque trois passages étaient réalisés, le tussilage était détruit au stade 4 feuilles environ.

DIFFUSION DES RÉSULTATS (Maximum de ½ page)

Une conférence a été présentée le 3 décembre 2015 lors des 20^es Journées horticoles et grandes cultures, à Saint-Rémi. Deux autres conférences sont prévues en 2016, l'une à Guelph (Guelph Organic Conference 2016) et l'autre lors du colloque grandes cultures biologiques du CETAB+ prévu en mars 2016. Le rapport sera aussi déposé sur le site internet du CETAB+.

TYPES D'APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE (Maximum de ½ page)

Les retombées de ces travaux sont d'une très grande importance pour la gestion des mauvaises herbes vivaces en grandes cultures, le problème le plus important identifié par les producteurs lorsque les herbicides ne sont pas utilisés. La possibilité de diminuer la pression du tussilage par une jachère de printemps permet donc de résoudre un des problèmes les plus sérieux en production biologique. La faisabilité de semer du soya après la jachère permet d'assurer une rentabilité économique intéressante. La technique qui consiste à faire trois passages d'un instrument à pattes-d'oie espacés de 10 à 20 jours entre la fin mai et la fin juin a donné d'excellents résultats. Cette technique facilite la production de grains sans l'utilisation d'herbicides.

PERSONNE-RESSOURCE POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Anne Weill, agr.

Téléphone : 819-758-6401 poste 2773

Télécopieur : 819-758-8960

Courriel : anne.weill@cetab.org

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé dans le cadre du volet 4 du programme Prime-Vert 2013-2018 et il a bénéficié d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) par l'entremise de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021.