

Rapport final réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert, sous-volet 11.1 – Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture

TITRE DU PROJET :

Développement de deux méthodes de lutte contre le laiteron (*Sonchus arvensis*) et le chardon (*Cirsium arvensis*) en grandes cultures en régie biologique

NUMÉRO DU PROJET :

CETA-1-LUT-11-1538

Réalisé par :

Anne Weill agr., Ph D

Collaborateurs : M. Bournival, agr.¹, Maryse Leblanc., Ph D.², Sam Chauvette, agr.¹

DATE :

23 février 2013

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.



¹ Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+)

² Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

FAITS SAILLANTS (résumé du projet)

Des essais aux champs réalisés chez deux producteurs de grandes cultures visaient à tester deux types de jachère de printemps afin de réprimer le chardon ou le laiteron. Il était prévu que du sarrasin à récolter ou un engrais vert agressif puisse être implanté après la jachère de printemps. En 2011, les deux fermes, localisées en Montérégie ouest et en Mauricie, ont choisi d'implanter du sarrasin à récolter. En 2012, les deux fermes ont implanté des engrais verts denses de légumineuses (soya ou pois fourrager). Les deux traitements étaient les suivants : M0 – travail du sol en juin uniquement et M1 - travail du sol en mai et juin. Le sarrasin ou l'engrais vert étaient semés immédiatement après le dernier travail de sol. Quatre essais pour le laiteron (2 fermes * 2 ans) et deux essais pour le chardon (1 ferme * 2 ans) ont été réalisés. Le traitement M0 a aussi été testé dans deux autres champs que ceux des essais.

Nos essais démontrent que la jachère courte de printemps combinée à l'implantation d'un engrais vert agressif suivant la jachère est efficace pour la répression du chardon ou du laiteron. Pour le laiteron, deux passages d'outil en juin suffisent, alors que pour le chardon, un passage supplémentaire en mai augmente beaucoup l'efficacité de ce type de jachère. L'implantation d'une culture agressive sarclée l'année suivante semble jouer un rôle très important pour compléter l'effet de la jachère.

Même si la pression de vivaces était similaire en 2011 et 2012 pour l'une des fermes, et plus forte en 2012 qu'en 2011 pour l'autre ferme, les jachères ont été plus efficaces en 2012 avec une réduction du nombre de repousses en fin de saison plus marquée. Deux facteurs peuvent avoir été en cause : une culture semée après les traitements plus agressive et des outils de travail de sol plus efficaces. Un des outils de travail de sol utilisé pour la jachère en 2012 qui s'est démarqué des autres (cultivateur lourd ou herse à disque) était le cultivateur Kristall de la compagnie Lemken. Cet outil est muni de dents de type chisel à pointes très agressives. Il extrait les rhizomes en grande quantité pour les laisser sécher à la surface. Le potentiel d'un tel outil semble très intéressant pour la répression des mauvaises herbes à rhizomes. Le choix des pointes de cet outil doit toutefois permettre de laisser les rhizomes à la surface. L'outil utilisé sur l'autre ferme en 2012 (cultivateur à pattes d'oie) avait été spécialement conçu par un des propriétaires de la ferme Longprés pour contrôler la profondeur de travail tout en coupant tous les rhizomes. Il semblait aussi donner de bons résultats.

OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif de ce projet était de trouver une façon de réprimer le laiteron ou le chardon à l'aide d'une courte jachère de printemps. L'hypothèse était que la combinaison de travail du sol visant à détruire le laiteron ou le chardon lors de leur croissance active au printemps avec une implantation d'une culture agressive par la suite pourrait efficacement réprimer ces vivaces. Afin de ne pas complètement perdre une saison de culture, il était prévu que la culture agressive puisse être du sarrasin pour la récolte du grain ou en engrais vert qui enrichit le sol en azote pour la saison suivante. Les essais ont été réalisés sur la ferme Longprés (Les Cèdres, Montérégie Ouest) et sur la ferme Mylamy (Yamachiche, Mauricie). Chaque ferme avait un champ en expérimentation. Deux suivis, un pour le chardon et un pour le laiteron, ont été réalisés à la ferme Longprés, et un suivi pour le laiteron a été réalisé à la ferme Mylamy. En 2011, l'expérimentation à la ferme Longprés a été réalisée sur 20 ha, et à la ferme Mylamy sur 2 ha. En 2012, chaque ferme avait 1 ha en expérimentation. De plus, sur la ferme Longprés, le traitement M0 a été réalisé dans le reste du champ et un champ voisin (environ 8 ha).

Les deux traitements étaient les suivants :

- M0 – travail du sol en juin uniquement : en 2011, un seul passage en juin a été fait, et en 2012, deux passages en juin ont été faits à une semaine d'intervalle pour les fermes Longprés et à deux semaines d'intervalle pour la ferme Mylamy;
- M1 - travail du sol en mai en plus du travail de sol en juin tel que réalisé pour M0.

Des photos des outils utilisés en 2012 se trouvent dans le tableau 1 de l'annexe 2.

Le sarrasin ou l'engrais vert étaient semés immédiatement après le dernier travail de sol en juin. En 2011, les deux fermes ont choisi d'implanter du sarrasin à récolter. En 2012, les deux fermes ont implanté des engrais verts denses de légumineuses (soya ou pois fourrager).

Le dispositif expérimental était en bloc aléatoire complet avec quatre répétitions. Chaque bloc correspondait à une zone de champ d'environ 30 m par 50 m avec une densité homogène et importante de chardon ou de laiteron (talle de chardon ou de laiteron). Chaque bloc était divisé en deux et les deux traitements étaient réalisés dans chaque bloc.

Les paramètres mesurés étaient le nombre total de pousses de chardon et de laiteron, leur stade de développement ainsi que le pourcentage de recouvrement à au moins trois dates différentes, soit avant les traitements, à l'automne et au printemps suivant pour les traitements 2011. Pour plus de détails sur la méthodologie, on peut consulter l'annexe 1. Il n'y a pas de données sur le chardon présentées pour la ferme Mylamy. Seul le laiteron a été suivi.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Les résultats détaillés et photos sont présentés dans les annexes 2 et 3.

Ferme Longprés

Essai 2011

En 2011, la pression de chardon et de laiteron dans le champ concerné était moyenne : il y avait de nombreuses talles denses disséminées dans le champ. L'outil de travail de sol utilisé pour la jachère était un cultivateur lourd. La culture de sarrasin semée après la réalisation des traitements a très bien levé, était dense et a vite recouvert le sol à 100 %. Elle n'a cependant pas empêché le laiteron ou le chardon de repousser durant la saison de croissance. En effet, ces vivaces ont dépassé en hauteur la culture de sarrasin durant l'été. Lorsque les graines murissent, les plants de sarrasin sont moins larges et laissent pénétrer la lumière, ce qui permet aux mauvaises herbes de se développer. En août 2011, il y avait aussi beaucoup de plants de sétaires géantes qui dépassaient le sarrasin en hauteur. L'année suivante, une culture de soya a été semée. Il a bien poussé et était très dense. Des photos des parcelles et de l'effet des traitements sur le chardon et le laiteron se trouvent dans les tableaux 3 et 4 de l'annexe 2.

Effet des traitements sur le chardon

Le nombre de repousses de chardon était significativement plus faible pour le traitement M1 que pour le traitement M0 (

Tableau 1). L'effet du passage d'outil en mai 2011 était très visible dans le champ et l'est resté jusqu'en octobre 2012. Le nombre de pousses de chardon a aussi significativement diminué avec le temps ($P \leq 0.01$), et ce, pour les deux traitements. À l'automne 2012, il n'y avait presque plus de chardon dans le champ pour le traitement M1. L'effet très compétitif du soya semé en 2012, l'année suivant les traitements, a sûrement complété l'effet des traitements effectués en 2011 sur la réduction de la pression du chardon.

Tableau 1. Effet des traitements sur le nombre moyen des pousses/m² et du pourcentage de recouvrement pour le chardon pour chaque date d'observation - ferme Longprés 2011

	Pousses/m ² ⁽¹⁾		% de recouvrement ⁽¹⁾	
	M0	M1	M0	M1
2011-05-15	47 ⁽²⁾	47 ⁽²⁾	32 ⁽²⁾	32 ⁽²⁾
2011-10-24	68a	16b	72a	14b
2012-05-14	28a	12b	11a	5b
2012-10-17	8a	1b	3a	0a

(1) À l'intérieur de chaque date, les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes avec $P \leq 0.05$.

(2) Seul un comptage moyen a été fait pour l'ensemble de la talle

Effet des traitements sur le laiteron

Un problème technique a empêché de bien localiser les traitements dans deux des quatre talles, si bien qu'il est difficile de conclure sur l'effet du travail de sol en mai (M1). Toutefois, comme pour le chardon, le nombre moyen de pousses de laiteron pour chaque bloc a significativement diminué avec le temps ($P \leq 0.05$) et était quasiment nul à l'automne 2012 (Tableau 2). L'effet très compétitif du soya semé en 2012, l'année suivant les traitements, a sûrement complété l'effet des traitements effectués en 2011 sur la réduction de la pression du chardon.

Tableau 2. Nombre moyen de pousses/m² et du pourcentage de recouvrement pour chaque date d'observation pour le laiteron (moyenne des deux traitements) - ferme Longprés 2011.

	Pousses/m ² ⁽¹⁾	% recouvrement ⁽¹⁾
2011-05-15	103	35
2011-10-24	27	15
2012-05-14	15	3
2012-10-17	1	0

(1) La diminution du nombre de pousses et du pourcentage de recouvrement avec le temps est statistiquement significative ($P \leq 0.05$).

Observations sur l'efficacité du traitement M0 sur l'ensemble du champ

Pour la réalisation de ce projet, les traitements M0 et M1 ont été réalisés dans des zones ciblées du champ. De plus, le traitement M0 a été réalisé dans tout le reste du champ. Lors du battage du soya 2012, selon le capteur de rendement, il n'y a pas eu de baisse de rendement reliée aux talles de laiteron ou de chardon, alors que les baisses de rendement étaient importantes dans les talles de laiteron et de chardon en 2010. Au moment de la récolte, le producteur a constaté que le laiteron avait pratiquement disparu de l'ensemble du champ et les talles de chardon étaient beaucoup moins denses et ne dominaient pas la culture comme c'était le cas les années précédentes.

Importance de faire compétition au chardon et au laiteron l'année qui suit les traitements

Dans le champ d'essai utilisé en 2011, il y avait, en 2012, une zone qui n'avait pas été semée en soya et avait été utilisée pour une culture de courges. Ces dernières ont mal poussé et n'ont jamais couvert le sol. Elles ont été détruites en août. Dans cette zone, contrairement au reste du champ où le soya était vigoureux, le laiteron était présent et développé en octobre 2012 (voir tableau 3 de l'annexe 2). Ceci permet de constater le rôle important joué par la

compétition de la culture pour la répression du laiteron. Il faut noter toutefois que le sarclage du soya durant la saison 2012 a certainement aussi joué un rôle complémentaire à la compétition du soya pour la répression des deux vivaces.

Essai 2012

En 2012, la pression de chardon et de laiteron dans le champ concerné était plus forte que celle du champ utilisé en 2011 : le champ était complètement envahi de chardon et de laiteron. Les talles n'étaient presque pas distinctes les unes des autres. L'outil de travail de sol utilisé pour la jachère était un cultivateur à pattes d'oie, spécialement fabriqué pour pouvoir travailler à faible profondeur tout en coupant tous les rhizomes. Il s'agissait d'un outil plus efficace que celui utilisé en 2011. L'engrais vert d'avoine-pois semé après la réalisation des traitements a très bien levé, était dense et a vite recouvert le sol à 100 %. Il a fait compétition au laiteron ou au chardon durant la saison de croissance. Des photos des parcelles et de l'effet des traitements sur le chardon et le laiteron se trouvent dans le tableau 5 de l'annexe 2.

Effet des traitements sur le chardon

Au moment de la réalisation du premier traitement, il n'y avait pas de différence significative entre les zones utilisées pour M0 et M1. Par la suite, comme en 2011, le nombre de repousses de chardon était significativement plus faible pour le traitement M1 que pour le traitement M0 (.

Tableau 1). L'effet du passage d'outil en mai 2012 était très visible dans le champ et l'est resté jusqu'en octobre 2012. Le nombre de pousses de chardon a aussi significativement diminué avec le temps ($P \leq 0.01$) pour le traitement M1.

Bien que les résultats de cet essai indiquent que le traitement M0 n'a pas d'effet significatif sur la répression du chardon, des observations visuelles faites sur un champ voisin ayant subi ce même traitement en 2011 indiquent que la pression du chardon avait beaucoup diminué l'année suivante avec ce traitement. Il est nécessaire de continuer le suivi de cet essai en 2013.

Tableau 3. Nombre moyen de pousses/m² et du pourcentage de recouvrement pour le chardon pour chaque traitement – ferme Longprés 2012

	Pousses/m ² ⁽¹⁾		% recouvrement ⁽¹⁾	
	M0	M1	M0	M1
2012-05-14	77a	69a	31a	32a
2012-07-23⁽²⁾	55a	11b		
2012-08-22	33a	2b	45a	0b
2012-10-29	69a	6b	11a	1b

(1) À l'intérieur de chaque date, les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes avec $P \leq 0.05$. La diminution du nombre de pousses et du pourcentage de recouvrement avec le temps est statistiquement significative pour le traitement M1 ($P \leq 0.01$).

(2) Donnée de recouvrement non prise.

Effet des traitements sur le laiteron

Le nombre de repousses de laiteron était significativement plus faible pour le traitement M1 que pour le traitement M0 en juillet et en août (Tableau 4). Durant l'été, un peu de

laiteron restait visible avec le traitement M0, alors que ce dernier avait complètement disparu avec le traitement M1. À la fin de l'été, le laiteron avait disparu pour les deux traitements. De plus, des observations visuelles faites sur un champ voisin ayant subi le traitement M0 en 2011 confirment les observations faites dans cet essai. Aucune repousse de laiteron n'a été observée dans ce champ en 2012.

Tableau 4. Nombre moyen de pousses/m² et du pourcentage de recouvrement pour le laiteron pour chaque traitement – ferme Longprés 2012

	Pousses/m ² ⁽¹⁾		% recouvrement ⁽¹⁾	
	M0	M1	M0	M1
2012-05-14	77a	69a	8a	10a
2012-07-23⁽²⁾	6a	0b		
2012-08-22	3a	0b	0a	0a
2012-10-29	1a	0a	0a	0a

(1) À l'intérieur de chaque date, les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes avec $P < 0.05$. La diminution du nombre de pousses et du pourcentage de recouvrement avec le temps est statistiquement significative ($P \leq 0.01$).

(2) Donnée de recouvrement non prise à cette date.

Ferme Mylamy

Essai 2011

En 2011, la pression de laiteron dans le champ concerné était très forte : la zone de champ utilisée pour l'essai était complètement envahie de laiteron. Les talles n'étaient presque pas distinctes les unes des autres. L'outil de travail de sol utilisé pour la jachère était une herse à disque de marque Amazone. La culture de sarrasin semée après la réalisation des traitements a bien levé, mais était d'une densité variable. Il a été observé que là où le sarrasin était dense, il n'y avait pratiquement pas de laiteron, alors que ce dernier était dense là où le sarrasin avait mal poussé. Une culture de chanvre a été semée en 2012. Ce dernier a bien poussé et était très dense.

Effet des traitements sur le laiteron

Il n'y avait pas de différences statistiques entre les deux traitements pour le nombre de pousses /m². Comme pour l'autre ferme, la densité des pousses a diminué de façon significative ($P \leq 0,01$) durant l'été (Tableau 5). L'effet très compétitif du chanvre semé en 2012, l'année suivant les traitements, a sûrement complété l'effet des traitements effectués en 2011 sur la réduction de la pression du laiteron.

Tableau 5. Nombre moyen de pousses/m² (moyenne des deux traitements) – ferme Mylamy 2011

	Pousses/m ² ⁽¹⁾
2011-05-20	64a
2011-09-26	14b
2012-05-14	24b
2012-10-12	0c

(1) La diminution du nombre de pousses et du pourcentage de recouvrement avec le temps est statistiquement significative ($P \leq 0.01$).

L'utilisation d'une culture plus dense que le sarrasin aurait sûrement permis de mieux réprimer le laiteron en 2011.

Essai 2012

En 2012, la pression de laiteron dans le champ concerné était très forte : la zone de champ utilisée pour l'essai était complètement envahie de laiteron. Les talles n'étaient presque pas distinctes les unes des autres. L'engrais vert semé après la réalisation des traitements était un mélange pois/avoine qui a été extrêmement dense. L'outil de travail de sol utilisé pour la jachère était un Lemken Kristall. Il se démarquait des autres outils utilisés sur l'autre site expérimental et dans l'année précédente sur le même site. Cet outil de type chisel à pointes très agressives (voir tableau 1 de l'annexe 2) extrait les rhizomes en grande quantité pour les laisser sécher à la surface. Le potentiel d'un tel outil semble très intéressant pour la répression des mauvaises herbes à rhizomes. Des photos des parcelles et de l'effet des traitements sur le chardon et le laiteron se trouvent dans le tableau 6 de l'annexe 2.

Effet des traitements sur le laiteron

Le nombre de repousses de laiteron ainsi que le pourcentage de recouvrement était significativement plus faible pour le traitement M1 que pour le traitement M0 en juillet et en août. À la fin de la saison, le nombre de repousses était nul (ou presque) pour les deux traitements (Tableau 6).

Tableau 6. Nombre moyen de pousses/m² et du pourcentage de recouvrement pour le laiteron pour chaque traitement – ferme Mylamy 2012

	Pousses/m ² ⁽¹⁾		% de recouvrement ⁽¹⁾	
	M0	M1	M0	M1
2012-05-25	76a	75a	69a	64a
2012-07-25	35a	5b	15a	1b
2012-10-07	1a	0b	0a	0a

(1) À l'intérieur de chaque date, les moyennes suivies de lettres différentes sont statistiquement différentes avec $P \leq 0.05$. La diminution du nombre de pousses et du pourcentage de recouvrement avec le temps est statistiquement significative ($P \leq 0.01$).

Conclusion

La jachère courte de printemps combinée à l'implantation d'un engrais vert agressif suivant la jachère est efficace pour la répression du chardon ou du laiteron. Pour le laiteron, deux passages d'outil en juin suffisent, alors que pour le chardon, un passage supplémentaire en mai augmente beaucoup l'efficacité de ce type de jachère. L'implantation d'une culture agressive sarclée l'année suivante semble jouer un rôle important pour compléter l'effet de la jachère. Les essais réalisés sur la ferme Longprés en 2011 permettent de supposer qu'un seul passage en juin peut être aussi efficace que deux passages.

Même si la pression de vivaces entre 2011 et 2012 était similaire pour l'une des fermes et plus forte pour l'autre en 2011 qu'en 2012, les jachères ont été plus efficaces à réprimer les vivaces en 2012 qu'en 2011 avec une réduction du nombre de repousses en fin de saison plus marquée. Trois facteurs peuvent avoir été en cause : une culture semée après les traitements

plus agressive, des outils de travail de sol plus efficaces et/ou un nombre de passages plus important. Un des outils de travail de sol utilisé pour la jachère en 2012 qui s'est démarqué des autres (cultivateur lourd ou herse à disque) était un cultivateur Kristall de la compagnie Lemken. Cet outil est muni de dents de type chisel à pointes très agressives. Il extrait les rhizomes en grande quantité pour les laisser sécher à la surface. Le potentiel d'un tel outil semble très intéressant pour la répression des mauvaises herbes à rhizomes. Le choix des pointes de cet outil doit toutefois permettre de laisser les rhizomes à la surface. L'autre outil utilisé en 2012 avait été spécialement conçu pour contrôler la profondeur de travail tout en coupant tous les rhizomes. Il semblait aussi donner de bons résultats.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER

Les résultats de ces essais sont prometteurs, car ils indiquent qu'une jachère courte de printemps combinée à l'utilisation d'un engrais vert dense permet de bien réprimer le laiteron et le chardon. Jusqu'à présent, seules une jachère longue ou une prairie de trois ans donnaient de bons résultats pour la répression du chardon ou du laiteron sans herbicides. La jachère courte de printemps combinée à la culture d'un engrais vert permet de conserver et même d'améliorer le sol et de fournir de l'azote à la culture suivante, ce qui est un gain net par rapport à la jachère longue. En comparaison à la prairie de trois ans, elle ne fait perdre qu'une année de récolte.

Ce projet a permis de valider l'hypothèse qui suggérait que la combinaison de travail du sol visant à détruire le laiteron ou le chardon lors de leur croissance active au printemps avec une implantation d'une culture agressive par la suite pourrait efficacement réprimer ces vivaces. Le sarrasin ne s'est pas avéré assez agressif toutefois; il était préférable de semer un engrais vert très dense. Pour le laiteron, deux passages d'outils en juin semblent efficaces, alors que pour le chardon, il est bénéfique d'ajouter un passage d'outil en mai.

La jachère courte de printemps combinée à l'utilisation d'engrais verts agressifs permet d'améliorer la répression du chardon et du laiteron sans l'utilisation d'herbicides. Ceci peut avoir des répercussions majeures pour l'agriculture biologique qui est actuellement aux prises avec un sérieux problème de répression des vivaces à enracinement profond dans les systèmes de grandes cultures sans prairies de foin. S'il est possible de maintenir des rendements adéquats, l'agriculture biologique répond aux attentes du programme Prime-Vert grâce à la réduction de l'utilisation des herbicides.

Ce projet permet de concevoir la production de grandes cultures avec une utilisation moindre d'herbicides et en minimisant les pertes de rendements en agriculture biologique. Cette technique pourrait devenir intéressante en agriculture conventionnelle s'il est possible de remplacer l'engrais vert semé en juin par un soya hâtif.

Suite à ces premiers résultats, il serait utile de tester les avenues suivantes :

- importance du travail du sol d'automne précédent la jachère courte et du travail du sol l'automne suivant;
- pour la jachère de printemps telle que pratiquée dans ce projet, vérifier qu'un seul passage en juin au lieu de deux suffit;
- tester l'utilisation de différents outils pour la jachère;
- tester la possibilité de semer du soya pour la récolte après la jachère;

- lorsqu'une culture sarclée est semée deux ans de suite, avec un GPS, décaler les rangs de la culture afin de sarcler le laiteron qui s'est développé sur le rang de culture l'année précédente (des observations permettent de voir que le laiteron peut être éliminé entre les rangs par un sarclage agressif et ne repousse pas à cet endroit l'année suivante).

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert, sous-volet 11.1 – Appui à la stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : Anne Weill, agr.

Téléphone : 819-758-6401 poste 2773

Télécopieur : 819-758-8960

Courriel : anneweill@videotron.ca