

Formation en Agronomie Biologique

Dr. Martin Entz – Université du Manitoba

Leçon 2 | Partie 2

Travail du Sol et Gestion des Mauvaises Herbes



Formation Agronomie Biologique

Cette formation a été élaborée et offerte par Martin Entz, Ph. D., Département des sciences végétales, Université du Manitoba. Il s'adresse aux agronomes des secteurs privé et public qui souhaitent répondre à la demande croissante des producteurs pour plus d'informations sur la production de céréales biologiques. Les céréaliers qui envisagent une transition vers l'agriculture biologique ou les praticiens de l'agriculture biologique actuels qui souhaitent apprendre la théorie et les dernières connaissances scientifiques trouveront également le cours précieux. Le cours a été conçu en pensant aux Prairies, mais les agronomes d'autres écorégions apprendront les principes universels de la production biologique.

La formation consistait en cinq sessions en ligne en direct de 75 minutes sur deux semaines en janvier 2023 :

- 5 janvier : Rotations et Gestion des Éléments Nutritifs
- 6 janvier : Semences et Ensemencement, Travail du Sol et Gestion des Mauvaises Herbes
- 10 janvier : Lutte Contre les Maladies, les Insectes (et les Mauvaises Herbes)
- 12 janvier : La Santé des Sols Dans les Systèmes d'Agriculture Biologique
- 13 janvier : Questions et Réponses

Tout le contenu du cours (enregistrements de cours, présentations et notes) est accessible sur pivotandgrow.com.

La formation en agronomie biologique a été élaborée dans le cadre de la Stratégie canadienne sur les ingrédients biologiques du Prairie Organic Development Fund.

**La Stratégie Canadienne des Ingrédients Biologiques
a été financée par :**

 PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE





Table of Contents

Leçon 2, Partie 2 : Travail du sol et lutte contre les mauvaises herbes.....	2
Ressources.....	2
Ce qu'il faut savoir sur les mauvaises herbes.....	2
<i>Échos du terrain : Ferme G + G</i>	3
Gestion des mauvaises herbes.....	3
Prévention	3
<i>Échos du terrain : Upland Organics</i>	4
Rotation des cultures	5
<i>Échos du terrain : Marshall Farms</i>	5
Renforcement du caractère concurrentiel d'une culture :.....	6
Date de semis	7
<i>Échos du terrain : Ferme G+G</i>	7
<i>Échos du terrain : Pristine Prairie Organics</i>	9
Taux de semis et écartement des rangs.....	9
Culture intercalaire.....	11
<i>Échos du terrain : Ferme G+G</i>	12
Cultures de couverture.....	13
Méthodes de Travail.....	13
<i>Échos du terrain : Mill Creek Organics</i>	14
<i>Échos du terrain : Haywire Farms</i>	20
<i>Échos du terrain : Penny Lane Organic Farms</i>	22
Autres méthodes de lutte contre les mauvaises herbes.....	26
<i>Échos du terrain : Haywire Farms</i>	29
Lutte biologique contre les mauvaises herbes.....	30
Destruction des cultures vivaces en régie biologique.....	30

Leçon 2, Partie 2 : Travail du sol et lutte contre les mauvaises herbes

Dans cette leçon, nous discuterons des façons de reconnaître les mauvaises herbes et de lutter contre elles. Nous décrirons ensuite les divers types de désherbage pouvant être réalisés au moyen du travail du sol¹.

Ressources

Pour en savoir plus sur la gestion biologique des mauvaises herbes :

- [Manage Weeds On Your Farm – SARE](#) – livre téléchargeable gratuit;
- [Steel in the Field – SARE](#) – livre téléchargeable gratuit;
- Guide *Organic Field Crop Handbook* de Cultivons Biologique Canada (<https://cog-shop.myshopify.com/products/organic-field-crop-handbook-3rd-edition>);
- Balado de 37 minutes de la Manitoba Organic Alliance – Brenda Frick, une experte des mauvaises herbes en régie biologique, offre des conseils pratiques et utiles relativement à la gestion des mauvaises herbes en régie biologique. Avec l’animateur Scott Beaton, elle explique comment prévenir et gérer les mauvaises herbes tenaces comme le chardon du Canada et le liseron des champs.
<https://manitobaorganicalliance.com/podcasts/season-1-episode-4-managing-weeds-in-organic-crops/>;
- Article de Jennifer Blair intitulé [Three ways to manage tough weeds on organic farms - Alberta Farmer Express](#) publié en mars 2017 dans lequel Steve Snider, un agriculteur de l’Alberta, et Lena Syrovoy, de l’Université de la Saskatchewan, parlent de la lutte contre les mauvaises herbes et du travail du sol;
- Information sur les mauvaises herbes publiée par le gouvernement du Manitoba : [Weeds - Agriculture](#) et [Weed Management in Organic Crop Systems](#);
- Article de Brenda Frick intitulé [LIVING WITH WEEDS Putting Weeds in Ecological Context](#).

Ce qu’il faut savoir sur les mauvaises herbes

¹ La majorité du contenu de la présente leçon a été préparé par Brenda Frick, Ph. D., de l’Université de la Saskatchewan. Nous la remercions sincèrement d’avoir partagé son vaste savoir de la gestion des mauvaises herbes en régie biologique dans les Prairies. Les autres renseignements proviennent des expériences de nombreux agriculteurs biologiques au Manitoba et ailleurs. Nous reconnaissons leur importante contribution.

Il est important de comprendre la biologie et les types de développement des mauvaises herbes les plus courantes à la ferme. Sont-elles des espèces annuelles, annuelles d'hiver ou vivaces? Se propagent-elles exclusivement par la production de semences ou aussi par des **rhizomes**? Pendant combien de temps les graines resteront-elles viables dans le sol?

En connaissant les mauvaises herbes les plus courantes à la ferme, vous tirerez des leçons de votre savoir et choisirez des stratégies de gestion efficaces. Pour en savoir plus sur les particularités des mauvaises herbes, rendez-vous sur [Weed Characteristics](#).

Échos du terrain : Ferme G + G

« Les mauvaises herbes ne sont pas toujours nos ennemies. Certaines mauvaises herbes peuvent être considérées comme des amis. Elles vous racontent l'histoire de la santé de vos sols. Le type de mauvaises herbes qui poussent indique ce qui se passe dans le sol », explique Garry Johnson. Par exemple, le chardon du Canada peut indiquer un compactage du sol ou une carence minérale.

Gestion des mauvaises herbes

Prévention

Il est essentiel de prévenir les problèmes de mauvaises herbes. Sur les fermes céréalieres biologiques, les semences de culture contaminées constituent la plus importante source de nouvelles espèces de mauvaises herbes. Il faut donc s'assurer de sélectionner des sources de semences (et d'aliments pour animaux d'élevage) exemptes des types de mauvaises herbes qui ne se trouvent pas actuellement à la ferme.

Voici quelques solutions pour contrer un début d'envahissement par les mauvaises herbes :

- arracher les mauvaises herbes (particulièrement les végétaux à racine pivotante);
- déterrer les végétaux vivaces par les racines;
- utiliser la solarisation en recouvrant la zone envahie d'un film plastique transparent, ce qui augmentera la température du sol et tuera toutes les racines ou les graines dans la couche supérieure du sol;
- ajouter du paillis et former ainsi une barrière, souvent imperméable, pour les nouveaux végétaux en croissance, ce qui tue les nouvelles pousses.

Si les mauvaises herbes ont envahi une plus grande superficie, le fauchage et le travail du sol seront des méthodes de désherbage plus pratiques.

*Toutefois, certains matériaux de paillis et de solarisation sont interdits en production biologique certifiée, et l'utilisation de certains paillis comporte des restrictions. Consultez votre organisme d'homologation et le document Listes des substances permises des Normes canadiennes sur la culture biologique pour déterminer s'il est permis d'utiliser le matériau en question.*²

L'assainissement consiste à réduire au minimum le déplacement des mauvaises herbes entre les zones de la ferme. Il repose essentiellement sur le nettoyage de l'équipement pour éliminer les semences ou les autres organes reproducteurs des mauvaises herbes et sur le désherbage des limites des champs et des autres zones non cultivées pour qu'il n'y ait pas de mauvaises herbes susceptibles de se reproduire. La dissémination ou la réintroduction de mauvaises herbes vivaces, comme le chiendent et le chardon du Canada, en raison de la présence de rhizomes ou de racines sur l'équipement de travail du sol témoignent de l'importance de bien nettoyer ce dernier pour prévenir les problèmes de mauvaises herbes.

Échos du terrain : Upland Organics

Cody Straza et Allison Squires de la ferme Upland Organics ont éliminé tout le travail d'automne, à l'exception du labour de touffes du chardon du Canada. Leurs travaux pour la santé des sols ont entraîné une réduction des mauvaises herbes annuelles, mais ils ont encore des problèmes avec les mauvaises herbes vivaces. Allison a réalisé que la biologie du sol diffère entre les zones avec et sans mauvaises herbes. Leur objectif est de modifier les organismes vivants des zones de mauvaises herbes dans le but de minimiser leur vigueur.

² According to the Permitted Standards Lists of the 2020 Canadian Organic Standards, "Mulch: Biological materials from organic sources are permitted (e.g., straw, leaves, grass clippings, hay, wool or untreated burlap). If organic materials are not commercially available, non-organic, non-genetically engineered sources may be used provided that prohibited substances have not been used on these materials for at least 60 days before harvest. Prohibited mulch material includes, but is not limited to, sawdust, wood chips, bark and shavings that is treated or processed with Formulants used in crop production aids or with substances, such as herbicides, preservatives and glues, not listed in Table 4.2 (Column 1 or 2). Newspaper and paper mulch are permitted; glossy paper and coloured ink are prohibited. Plastic mulches: Non-biodegradable and semi-biodegradable materials shall not be incorporated into the soil or left in the field to decompose. Use of polyvinyl chloride as plastic mulch or row cover is prohibited. Biodegradable mulches: 100% of biodegradable mulch films shall be derived from bio-based sources. Formulants or ingredients shall be listed in Table 4.2 (Column 1 or 2). Biodegradable polymers and Carbon Black from GE or petroleum sources are not permitted."

Rotation des cultures

La rotation des cultures est essentielle à la gestion des mauvaises herbes, des maladies et des insectes. Voici quelques points à prendre en compte lors de la conception d'une rotation des cultures qui favorise la lutte contre les mauvaises herbes :

- alternance des cultures concurrentielles, comme la luzerne ou l'orge, et des cultures moins concurrentielles, comme le lin ou les lentilles. Le seigle d'automne est la culture ayant le plus fort caractère concurrentiel, suivi de près par le blé d'hiver, l'orge, l'avoine, le blé de printemps, la moutarde des champs, le canola, les pois, le lin et, enfin, les cultures de faible hauteur, comme les lentilles, les pois chiches et les haricots secs. Le chanvre se défend très bien contre les mauvaises herbes lorsqu'il est semé dans des sols chauds;
- alternance des cultures à feuilles larges et des cultures des graminées dans la rotation. N'oubliez pas que la compétition entre plantes cultivées et mauvaises herbes est plus forte lorsque les cultures sont plus étroitement liées;
- modification des dates de semis pour éviter que les mauvaises herbes s'adaptent aux pratiques de gestion statique. Nous en parlerons plus abondamment ci-après. L'alternance des cultures d'hiver et d'été dans la rotation est le moyen par excellence pour diversifier les périodes de semis;
- utilisation des cultures de couverture herbicides, comme le seigle d'automne ou le mélilot, dans la mesure du possible. (Pour en savoir plus, rendez-vous sur [ici](#)).

Échos du terrain : Marshall Farms

« Nous recherchons toujours les cultures qui connaissent la croissance la plus rapide et celles qui peuvent rivaliser avec les mauvaises herbes », explique Larry Marshall. « Sans l'ombre d'un doute, le chanvre est la meilleure culture que nous ayons jamais eue. »

En tant que pionnier du chanvre biologique (et administrateur courant de l'Alliance commerciale canadienne du chanvre), il transmet à d'autres de l'information fondée sur sa propre expérience.

« Il y a tellement de variétés différentes. Trouvez la meilleure pour votre région », conseille-t-il. « Une variété assez haute pour rivaliser avec les mauvaises herbes, mais pas au point d'en être difficile à traiter. »

Le chanvre est sensible à la longueur du jour; plus les journées sont longues, plus il grandit. À leur ferme du nord de la Saskatchewan, ils cultivent une variété naine qui atteint de cinq à six pieds de haut. Autour de Regina, à 300-400 milles au sud, cette variété atteint deux pieds de haut.

La présence de cultures fourragères vivaces dans la rotation des cultures est le moyen le plus efficace de lutter contre de nombreuses mauvaises herbes. Le tableau ci-après montre le nombre de plants de mauvaises herbes dans 52 champs en régie conventionnelle au Manitoba³. Les 24 champs désignés « C.C. » produisent des céréales en continu; les 28 désignés « A.C. » de la luzerne pendant trois à cinq ans, puis des céréales. Les scientifiques ont compté les plants de mauvaises herbes au printemps, après la levée des cultures, mais avant toute application d'herbicide.

TABLE 2. Density, frequency, uniformity, and relative abundance values for *Medicago sativa*/cereal fields (A.C. Fields) and continuous cereal fields (C.C. Fields) in 1993.^a

Species common name	Relative abundance		Density		Level of significance Log scale	Frequency		Uniformity	
	C.C. Fields	A.C. Fields	C.C. Fields	A.C. Fields		C.C. Fields	A.C. Fields	C.C. Fields	A.C. Fields
	plants m ⁻²					%			
Wild oat	53.03	13.14	27.15	1.26	≤ 0.05	83.33	46.43	54.79	11.43
Green foxtail	44.63	23.86	22.32	2.66	≤ 0.01	75.00	64.29	45.83	26.25
Wild mustard	31.68	32.43	10.63	7.90	≤ 0.10	79.17	57.14	38.13	22.68
Wild buckwheat	31.38	39.71	9.15	6.10	NS	83.33	85.71	40.00	42.14
Annual smartweed spp.	20.85	16.59	6.78	1.80	NS	66.67	57.14	20.21	13.75
Quackgrass	19.79	19.09	7.58	3.70	NS	50.00	42.86	20.83	15.54
Common lambsquarters	15.47	28.99	3.16	5.70	NS	54.17	57.14	18.75	25.71
Canada thistle	13.69	2.52	2.33	0.27	≤ 0.01	54.17	7.14	15.63	2.68
Catchweed bedstraw	12.71	6.76	6.40	1.50	NS	20.83	10.71	13.13	6.07
Field pennycress	7.28	17.86	0.49	3.00	NS	41.67	46.43	5.63	14.46
Dandelion	1.98	28.34	0.08	4.35	≤ 0.01	12.50	64.29	1.25	28.93
Volunteer alfalfa	0.59	39.56	0.03	6.38	≤ 0.01	4.17	85.71	0.21	40.18
Redroot pigweed	3.55	5.32	0.26	0.51	NS	20.83	17.86	2.50	5.00
Perennial sowthistle	5.95	1.48	0.76	0.11	< 0.10	29.17	7.14	5.42	0.71
Persian darnel	4.54	0.00	2.88	0.00	NS	4.17	0.00	4.17	0.00

^a Weed and crop species with (1) nonsignificant differences between field types or (2) population densities less than 1 m⁻² are not included in this table.

Les colonnes de densité des mauvaises herbes montrent que la présence de cultures fourragères dans la rotation des cultures réduit grandement le chardon du Canada et la folle avoine et, dans une moindre mesure, la sétaire verte, la renouée, le chiendent, le laitron des champs et les autres mauvaises herbes.

Renforcement du caractère concurrentiel d'une culture :

Voici quelques points à prendre en compte pour renforcer le caractère concurrentiel d'une culture :

³ Ominski, P.D., Entz, M.H. and Kenkel, N., 1999. Weed suppression by *Medicago sativa* in subsequent cereal crops: a comparative survey. *Weed Science*, pp.282-290.

- la date de semis;
- le taux de semis et l'écartement des rangs;
- la fertilité du sol;
- la sélection des cultivars;
- l'utilisation de cultures de couverture comme cultures de soutien.

Date de semis

Le moment de la levée des mauvaises herbes par rapport à celui de la levée des cultures est crucial. Par exemple, les pertes de rendement augmentent de 3 % par jour où la folle avoine lève avant le blé de printemps ou l'orge. Selon la même logique, le rendement des cultures s'améliore de 3 % par jour où la folle avoine sauvage lève **après** la culture. À un moment donné, une fois la culture bien établie, l'incidence de la levée de nouvelles mauvaises herbes sur le rendement sera moindre. Les producteurs peuvent contrôler la différence entre les périodes de levée des mauvaises herbes et des cultures en modifiant la date de semis.

La date de semis est un facteur important qui influe sur les variétés de mauvaises herbes présentes dans un champ. **Pour les céréales, les semis hâtifs produisent systématiquement les cultures au plus fort caractère concurrentiel avec les rendements les plus élevés.** Cependant, en règle générale, les semis d'autres cultures, comme le lin, les légumineuses, le sarrasin et le chanvre, ne doivent pas être plantés dans un sol frais. Dans de telles conditions, ils se développeront lentement et seront susceptibles aux maladies. Ils ne pourront donc pas bien se défendre contre les mauvaises herbes.

Échos du terrain : Ferme G+G

Garry a appris auprès de son père, Ken, et de son oncle Norman, qui à leur tour ont appris auprès de leur père, Frederik Johnson, un immigrant de la Norvège. Il les décrit tous les trois comme de « véritables intendants des terres ».

*« Ils ont transmis les vieilles idées, notamment **le fait que le sol vous dira ce que vous devez savoir** et qu'il faut examiner les indicateurs de la nature », explique Garry. Par exemple, au printemps, ils attendaient que les peupliers sauvages débourent, pour ensuite rechercher la folle avoine. Une fois que la folle avoine émergeait, ils savaient que le sol était assez chaud pour l'ensemencement.*

La mauvaise herbe qui représente la plus grande menace pour leurs rendements est la folle avoine. Pour lutter contre la folle avoine, ils attendent qu'elle émerge avant de semer afin de pouvoir l'éliminer au moyen des pelles des semoirs pneumatiques.

Mais si vous semez avant que la folle avoine n'émerge, vous vous retrouverez avec un champ infesté de folle avoine – ce que les Johnson ont appris à la dure. « Il est toujours préférable d'apprendre de ses erreurs », ajoute Garry.

Les semis retardés peuvent être une pratique efficace de lutte contre les mauvaises herbes en permettant la préparation du lit de semence. Le travail du sol doit commencer tôt pour essayer de réchauffer le sol et de stimuler le développement des mauvaises herbes. L'intensité du travail du sol variera selon le type de sol, les conditions d'humidité, les problèmes d'érosion et la culture en question. Le travail du sol en prélevée peut, par exemple, réussir à supprimer 80 % de la folle avoine ou plus. Cette approche permet aussi de supprimer les mauvaises herbes à feuilles larges hâtives, comme la renouée liseron et certaines espèces de moutarde des champs. Même si les semis retardés peuvent améliorer la lutte contre les mauvaises herbes, les producteurs ne peuvent pas faire fi du risque de retard dans la maturation des cultures ni d'une baisse possible de la qualité ou du rendement.

Les agriculteurs qui varient les dates de semis d'une année à l'autre dans leur rotation des cultures pourront limiter la capacité d'une espèce de mauvaises herbes en particulier à s'adapter aux conditions et à devenir envahissante. Les cultures hâtives devraient être bien établies avant la levée d'espèces comme la sétaire verte. Les semis retardés permettront, par exemple, de procéder à la préparation du lit de semence puisque la plus grande poussée de folle avoine se sera déjà produite. Pour une germination optimale, la sétaire verte préfère un sol plus chaud que la plupart des céréales. Quant à la folle avoine, elle germe bien dans les sols frais.

Les cultures d'hiver, comme le seigle d'automne ou le blé d'hiver, renforceront la lutte contre les mauvaises herbes annuelles du printemps puisqu'elles se défendent généralement très bien contre celles-ci. Toutefois, elles résisteront moins bien aux mauvaises herbes annuelles d'hiver, comme le tabouret des champs, la bourse-à-pasteur et la sagesse des chirurgiens. La récolte hâtive de telles cultures plantées à l'automne permet de travailler le sol, ce qui aide aussi à gérer les mauvaises herbes vivaces.

Faut-il planter les semis hâtivement avant la poussée des mauvaises herbes au printemps ou plutôt les retarder après la germination de la plupart des mauvaises

herbes? La plupart des agriculteurs biologiques recommandent de faire les semis bien avant ou bien après la poussée et non durant cette dernière.

Échos du terrain : Pristine Prairie Organics

« À moins que vos champs ne soient préparés et en bon état, ne semez rien, parce que si vous êtes en agriculture biologique, vous n'avez pas la chance de réparer quoi que ce soit », suggère Bryce Lobreau de la ferme Pristine Prairie Organics.

S'il est trop tard pour ensemer ou si un champ est envahi par les mauvaises herbes, « autant modifier le plan et semer une culture de couverture. Je l'ai moi-même appris à mes dépens. »

« C'est un état d'esprit différent si on passe d'une culture de produits de base à une culture biologique. Vous ne pouvez pas prendre de raccourcis. Si vous avez des parcelles envahies de mauvaises herbes et que vous pensez que vous allez simplement semer à travers celles-ci, ce sera un désastre », dit Bryce.

Taux de semis et écartement des rangs

L'augmentation des taux de semis de 20 à 50 % au-dessus du taux normal peut renforcer le caractère concurrentiel de la plupart des cultures. Il faut aussi augmenter les taux de semis si une préparation du lit de semence ou un travail du sol en postlevée sont prévus afin d'aider à compenser tout dommage causé par le travail du sol durant la culture. Toutefois, dans certaines conditions environnementales, des taux de semis plus élevés peuvent accroître l'incidence des maladies et causer des pertes liées à la verse plus élevées. Certains agriculteurs biologiques des Prairies qui doublent les taux de semis du blé et d'autres céréales constatent que cette approche renforce la lutte contre les mauvaises herbes.

Est-il possible de compenser l'incidence de semis profonds sur la production d'orge et d'avoine biologiques en utilisant de grosses semences?

« Il n'est pas rare en régie biologique que les semis soient plantés plus profondément pour compenser la sécheresse du sol causée par la préparation du lit de semence. Nous avons émis l'hypothèse qu'il serait possible de compenser le rendement plus faible découlant de semis plus profonds en utilisant de plus grosses semences. Des expériences sur le terrain ont été menées à Carman, au Manitoba, au Canada, en 2015 et 2016. Des lots de semences d'orge (*Hordeum vulgare*) et d'avoine (*Avena sativa*) ont été passés dans des tamis standards de l'industrie (de 0,08 cm à > 0,32 cm x 1,91 cm pour l'orge et de 0,08 cm à > 0,28 cm x 1,91 cm pour l'avoine), et les semences ont été classées selon leur taille (petite, moyenne, grosse). La proportion de petites, moyennes et grosses semences variait selon le lot de semences de ferme. Des semis peu profonds (2,5 cm) et des semis profonds (6,4 cm) ont été réalisés dans les champs en régie biologique. Les semis profonds et l'utilisation de petites semences se sont traduits par une baisse du rendement en grains et une hausse de la biomasse des mauvaises herbes. Cette tendance a été observée les deux années, mais n'a été marquée qu'en 2015. Pendant l'étude de deux ans, aucune corrélation entre la taille des semences et la profondeur de semis n'a été établie pour la levée des cultures, la biomasse des mauvaises herbes, le rendement en grains ou les impuretés pour l'avoine ou l'orge. Dans deux cas, l'utilisation de plus grosses semences à une faible profondeur de semis a produit une biomasse de la culture plus élevée qu'avec les semis peu profonds. Cette étude a révélé que les grosses semences ne compensaient pas la baisse de productivité des cultures ni la hausse de la biomasse des mauvaises herbes attribuables aux semis profonds, mais qu'individuellement les grosses semences et les semis peu profonds débouchaient sur des résultats plus positifs pour la production d'orge et d'avoine biologiques.

Plus les semences sont grosses, plus la quantité nécessaire de semences par unité de surface de champ sera grande. Il faut donc s'interroger sur la rentabilité de planter une grande quantité de semences par rapport à une plus petite quantité. Les résultats de notre étude pourraient servir à vérifier l'impact économique de l'augmentation du volume de semences par hectare grâce à l'utilisation de plus grosses semences. Par exemple, avec l'orge, l'application de 65 kg/ha ou de 43 kg/ha de semences supplémentaires (en 2015 et en 2016, respectivement) s'est traduite par une hausse du rendement en grains de 871 kg/ha et de 339 kg/ha pour les deux années. Pour l'avoine, l'application de 56 kg/ha ou de 47 kg/ha de semences supplémentaires (en 2015 et en 2016, respectivement) a entraîné une hausse du rendement en grains de 607 kg/ha et de 277 kg/ha pour les deux années.

Par conséquent, avec des moyennes calculées pour les années et les cultures, nos résultats montrent que pour chaque 1 kg/ha investi dans les semences, le rendement en grains était de 10 kg/ha, soit un rendement du capital investi de 10 pour 1⁴. »

⁴ Stanley, K.A. and Entz, M.H., 2019. Can large seed size compensate for deep seeding in organic barley (*Hordeum vulgare*) and oat (*Avena sativa*) production? An assessment of farm-saved seed. *Organic Agriculture*, 9(4), pp.373-381.

Un faible écartement des rangs pour les cultures céréalières, les légumineuses et la plupart des oléagineux offre généralement la meilleure défense contre les mauvaises herbes. Du point de vue du rapport entre les cultures et les mauvaises herbes, un système qui place les semences à distance égale les unes des autres dans toutes les directions est la solution idéale. Les cultures au caractère concurrentiel moindre, comme les lentilles, auront tendance à profiter le plus d'un faible écartement.



Source : Brenda Frick.

Culture intercalaire

Martin Entz et son équipe ont récemment mené une étude sur la culture intercalaire avec des pois biologiques⁵. Comme les pois cultivés offrent peu de concurrence aux mauvaises herbes, la culture de pois biologiques peut être difficile. Ils ont tenté l'expérience de semer des pois au plein taux de semis avec trois cultures compagnes (orge, avoine et moutarde des champs). Les cultures compagnes ont fait passer la biomasse des mauvaises herbes à 44 %, soit une baisse de 17 %, avec l'orge et l'avoine offrant un effet d'élimination plus fort que la moutarde des champs.

L'analyse économique de l'étude tenait compte du coût de production, de la perte de rendement en pois découlant de la culture intercalaire et du coût de séparation des pois des différentes cultures compagnes. Les résultats ont montré qu'avec une faible concurrence des mauvaises herbes (biomasse de 1 150 kg/ha à maturité) et des semis hâtifs, la culture compagne d'avoine entraînait une baisse du rendement net. Toutefois, lorsque les mauvaises herbes sont abondantes (biomasse de 2 649 kg/ha) et que les semis sont tardifs, la culture intercalaire de l'avoine dans les pois cultivés augmente considérablement le rendement net.

⁵ Bailey-Elkin, W., Carkner, M. and Entz, M.H., 2021. Intercropping organic field peas with barley, oats, and mustard improves weed control but has variable effects on grain yield and net returns. *Canadian Journal of Plant Science*, pp.1-14.

Fertilité du sol

Le niveau de fertilité du sol modifie la compétition relative entre plantes cultivées et mauvaises herbes. À Glenlea, au Manitoba, les problèmes les plus graves avec le chardon du Canada surviennent dans les cultures carencées en phosphore. Avec un apport régulier en fumier pour enrichir le sol en phosphore, le chardon du Canada cause beaucoup moins de problèmes. Dans la production de soja biologique au Manitoba, la teneur en azote du sol au moment des semis semble influencer le plus sur le rendement de la culture. En effet, lorsque la teneur en azote dans le sol est faible, le soja biologique se défend mieux contre les mauvaises herbes parce que les plants peuvent produire leur propre azote. Toutefois, à mesure que la teneur en azote augmente dans le sol, le rendement en grains de soja diminue⁶.

Sélection des cultivars

Les cultivars qui accélèrent la fermeture du couvert ou qui ont une architecture plus concurrentielle (plants plus grands ou talles plus abondantes) présentent un plus fort caractère concurrentiel. Par exemple, les cultivars de céréales demi-nains sont moins concurrentiels que les cultivars plus grands. Selon certaines études, comparativement aux cultivars plus grands, les cultivars de blé d'hiver demi-nains ont entraîné une baisse de rendement de 14 à 30 % ou plus par rapport à la brome des toits.

Échos du terrain : Ferme G+G

Dans un essai de recherche, Garry et Geri Johnson ont semé AAC Oravena, une variété d'avoine développée spécifiquement pour la production biologique. Ils ont été grandement impressionnés et cultivent 300 acres d'Oravena pour les semences en 2022.

« Oravena a eu une germination très forte et elle a recouvert le sol très rapidement », explique Garry. « Malheureusement, je ne pense pas que nous ayons vu tout son potentiel [en raison de la sécheresse], mais il pourrait s'agir d'une très bonne avoine de mouture. »

Garry se souvient d'un exposé que [Martin Entz, Ph. D.](#) a présenté il y a 25 ans au sujet des variétés de blé. « Parmi les 25 à 30 variétés les plus courantes », a-t-il dit, « seul un petit nombre de ces variétés fonctionneraient bien dans des conditions agronomiques biologiques et l'une d'elles sera une étoile brillante. »

Depuis, d'autres variétés ont été mises au point pour la production biologique, comme l'avoine AAC Kingsore. Cette variété offre des rendements plus élevés que l'AAC Oravena,

⁶ Carkner, M.K. and Entz, M.H., 2017. Growing environment contributes more to soybean yield than cultivar under organic management. *Field Crops Research*, 207, pp.42-51.

mais des niveaux plus faibles de bêta-glucane, la fibre soluble qui vaut à l'avoine d'être désignée comme étant favorable à la santé cardiaque. Cependant, la grande majorité des semences sont mises au point pour la production non biologique.

« C'est mon point de vue parce que la semence est la chose la plus importante », explique Garry. « Si vous n'avez pas une bonne semence solide qui est prête à participer à votre environnement agronomique, vous n'avez rien. »

Cultures de couverture

Pour favoriser l'établissement des cultures à petites semences, comme les cultures fourragères, les agriculteurs peuvent utiliser une culture de soutien comme mesure de lutte aux mauvaises herbes. Par exemple, l'avoine plantée à un taux de semis réduit agit comme culture de soutien à la luzerne ou au trèfle. Pour en savoir plus sur les nombreuses façons d'utiliser des cultures de couverture pour lutter contre les mauvaises herbes, consultez le module 4 de la trousse d'outils sur les engrais verts [Green Manure Tool Kit](#).

Méthodes de Travail

Méthodes de travail du sol pour la gestion des mauvaises herbes en régie biologique dans les Prairies

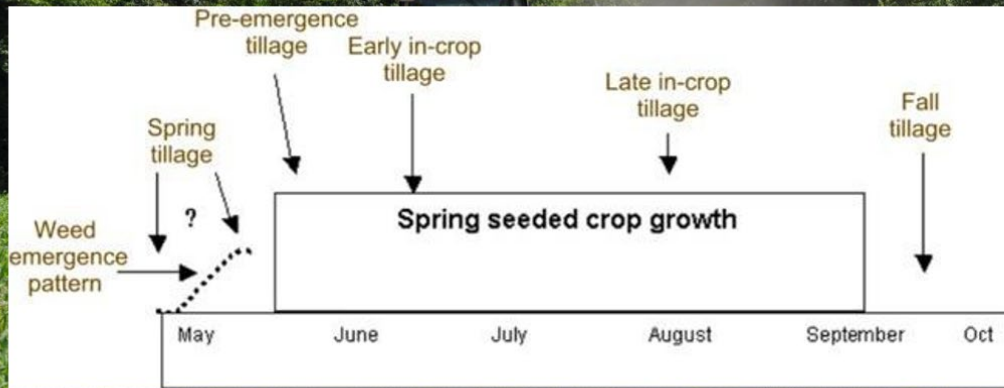
Mise en garde : Comme le travail du sol intensif peut avoir des effets indésirables, il faut user de prudence. En effet, le travail intensif peut provoquer une importante érosion du sol et nuire à la santé de ce dernier, surtout s'il est pratiqué à grande échelle. En présence d'un problème d'érosion, le travail doit être combiné à d'autres méthodes pour protéger le sol.

Le travail du sol en régie biologique poursuit deux grands objectifs : lutte contre les mauvaises herbes et intégration d'engrais verts de légumineuses et d'autres cultures de couverture.

Parmi les objectifs secondaires visés, soulignons la préparation du lit de semence et l'intégration des résidus de culture. Toutefois, ces objectifs ont diminué en importance avec la disponibilité de nouvelles machines, comme les semoirs sans labour.

Tillage for Weed Control

- Organic agriculture is very challenging without tillage



Échos du terrain : Mill Creek Organics

Alex Boersch de la ferme Mill Creek Organics a refait les semis de cultures qui s'étaient mal établies ou qui étaient envahies par les mauvaises herbes.

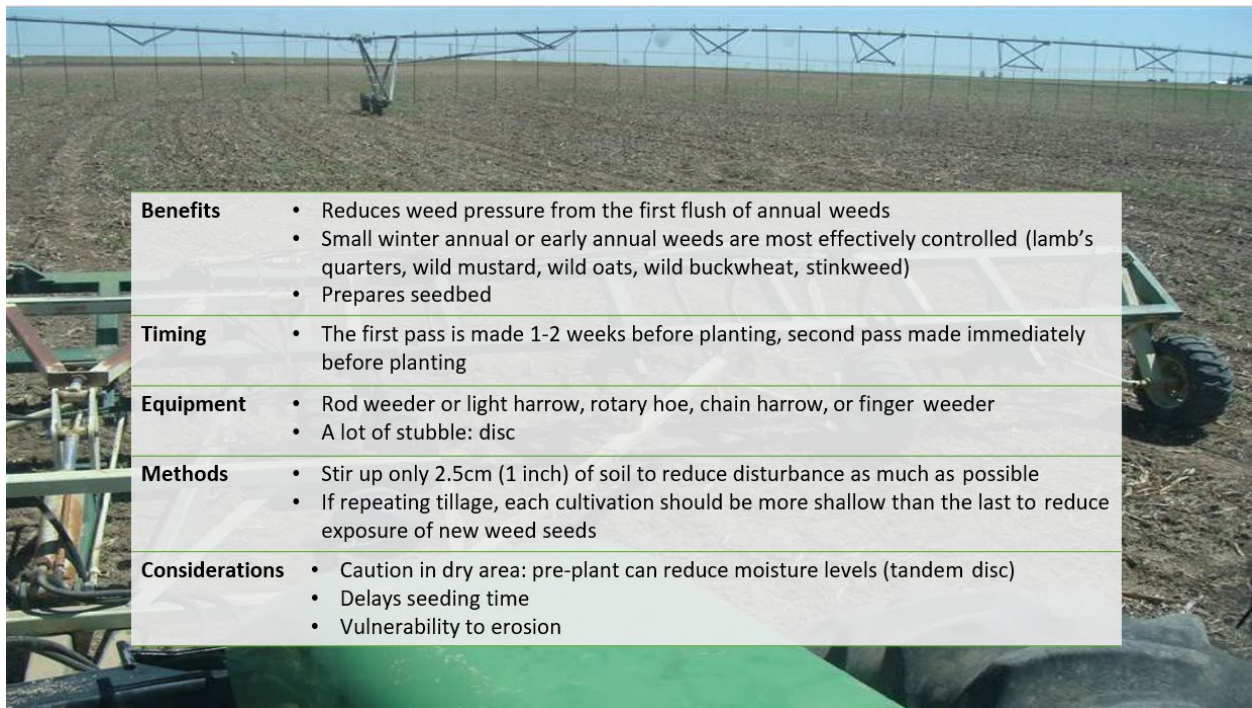
« Nous avons appris à la dure », affirme-t-il, « **si vous pensez qu'une culture est médiocre, n'hésitez pas à la retirer et à semer autre chose.** Nous avons constaté que, par rapport aux méthodes conventionnelles, l'ensemencement tardif en production biologique entraîne moins de pertes de rendement. Si je vois qu'il y a trop de folle avoine qui pousse, je n'hésiterai pas à l'enlever et à recommencer, même si cela signifie qu'il faut ensemer en juin. »

Travail du sol

La préparation du lit de semence permet d'éliminer les mauvaises herbes qui ont levé avant les semis et d'assurer une profondeur de semis uniforme.

Il est généralement déconseillé de travailler intensivement le sol avant les semis puisqu'une telle approche peut assécher le sol, le rendre vulnérable à l'érosion et réduire sa santé globale. Donc, si la préparation du lit de semence exige plusieurs passes, la

première devrait être la plus profonde, et les subséquentes, de plus en plus superficielles. La première passe peut aérer et réchauffer le sol ou, dans bien des cas, exposer les petites graines de mauvaises herbes à la lumière afin de stimuler le développement des mauvaises herbes. Les passes suivantes devraient détruire les mauvaises herbes tout en asséchant le moins possible le sol. L'assèchement attribuable au travail du sol peut être un grave problème et nuire au bon établissement de la culture. Les semis retardés peuvent également causer des problèmes dans les régions avec de courtes saisons de croissance. Il est important de trouver un équilibre entre ces aspects négatifs et les avantages de la lutte contre les mauvaises herbes.



Le travail du sol en prélevée (culture à l'aveugle) est effectué après les semis, mais avant ou juste après la levée de la culture. Il peut se faire avec une herse, une houe rotative ou une désherbeuse à barre. Pour des résultats optimaux, ce travail doit être effectué par une journée chaude et ensoleillée lorsque la surface du sol est sèche.

Pre-emergent tillage/blind harrowing

Benefits	<ul style="list-style-type: none"> • Gives crops a headstart by killing weeds just before the crop emerges • Extends the 'weed-free' period for crops • Most effectively controls annual broadleaf weeds, particularly weed seedlings less than 2 cm long
Timing	<ul style="list-style-type: none"> • After planting, before crop emerges (usually 3-4 days after seeding). The weed should be in a 'white thread' stage
Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • Rod-weeders, spring tine harrow (lely harrow), rotary hoe, phoenix harrows.
Methods	<ul style="list-style-type: none"> • Use shallow tillage, less than 2 inches deep, just before crop emerges • Seeding heavily and planting deep may reduce losses due to harrow • Most effective when 65-90% of the crop is buried
Considerations	<ul style="list-style-type: none"> • Blind harrowing is most effective on dry loose soil • Timing is critical – if there are weeds emerging – it's too late, if kept to long, can damage crop • Effective against shallow seeded broadleaf (wild mustard, red root pigweed, lamb's quarters) and grasses (green foxtail) • Not effective against quackgrass, and wild oat that is deep seeded



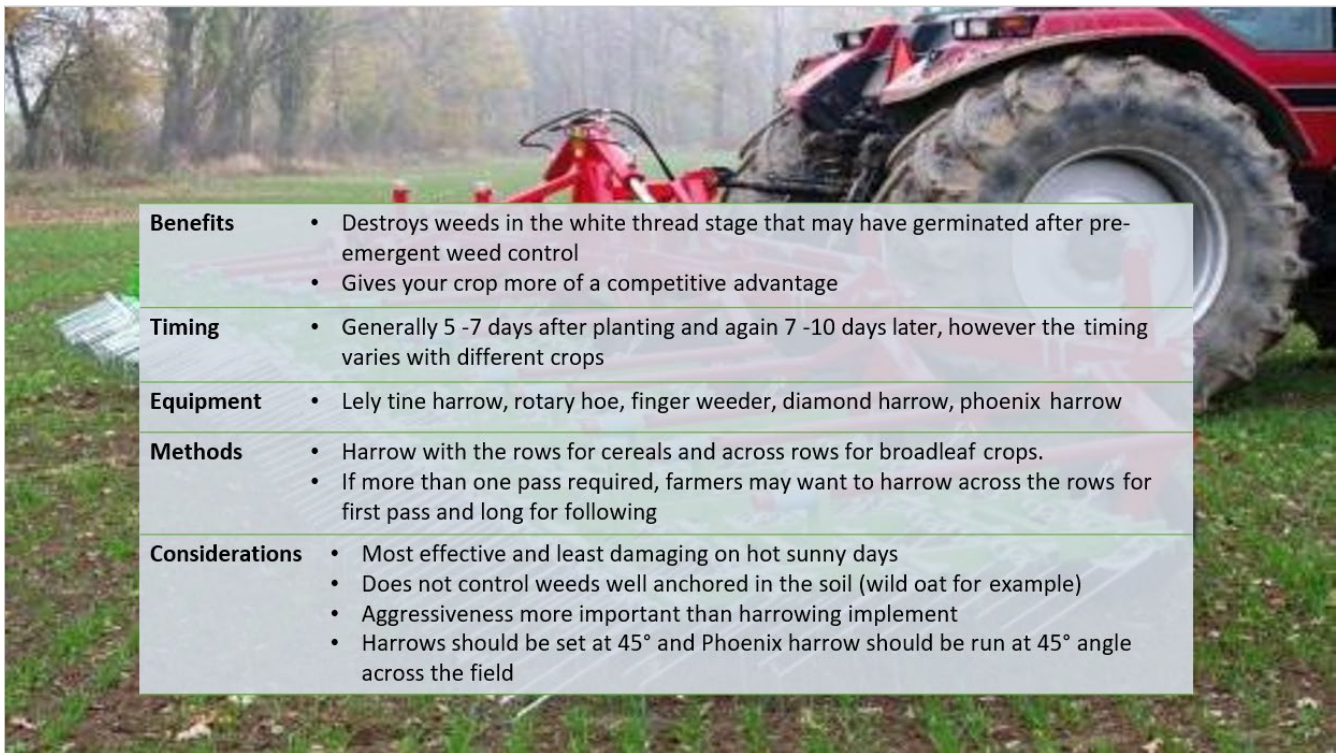
Blind cultivation, weed size, and depth

Blind cultivation should target weed seedlings in the "white thread stage," such as common lambsquarters (right) that germinate around the time the crop is planted

Blind cultivation is less effective against larger-seeded weeds that germinate from greater depths, like wild mustard (left). It is not at all effective against bigger annual or perennial weeds whose root systems are too extensive.



Le travail du sol en postlevée peut être effectué sur les mauvaises herbes qui poussent peu après la levée de la culture. Il peut se faire avec une herse ou une houe rotative. Ce travail permet une bonne élimination d'espèces à petites graines, comme la sétaire verte, l'arroche hastée ou l'amarante à racine rouge, qui émergent généralement de faibles profondeurs.



L'efficacité du travail du sol en postlevée dépend de nombreux facteurs :

- le caractère concurrentiel de la culture;
- la profondeur de semis;
- le stade de la culture;
- les conditions météorologiques et l'état du sol;
- l'outil et la vitesse du tracteur.

Comme certains dommages à la culture sont inévitables, il faut augmenter les taux de semis pour les compenser. La folle avoine pouvant germer depuis une bonne profondeur dans le sol, le travail en postlevée réussit rarement à l'éliminer. Avant tout travail en postlevée, vous devriez examiner les mauvaises herbes dans le champ et établir la profondeur à partir de laquelle elles émergent.

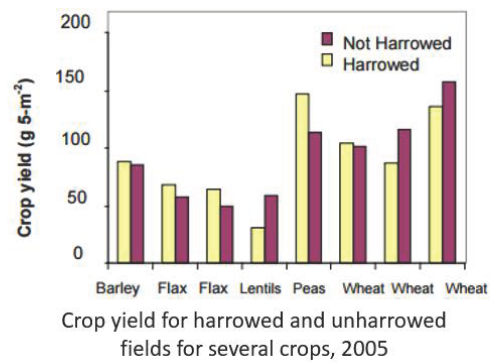
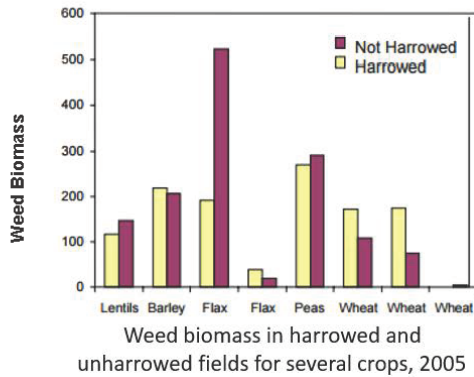
Le travail en postlevée est plus efficace lorsque la surface du sol est sèche et que le temps est chaud et venteux. Il est généralement recommandé de faire le hersage dans le sens des rangs. Toutefois, des études récentes indiquent que cette recommandation n'est plus aussi importante qu'on le croyait.

L'application de cette méthode ne doit être envisagée que durant les stades de développement suivants :

- Blé – Entre les stades deux feuilles et quatre feuilles;
- Orge – Entre les stades deux feuilles et quatre feuilles (avant le tallage). L'orge est plus sensible que le blé;
- Avoine – Certaines études ont montré que l'avoine est plus vulnérable aux dommages que le blé ou l'orge. Toutefois, des travaux récents en Saskatchewan et en Europe ont démontré que l'avoine tolère bien le hersage de postlevée. L'avoine au stade cinq feuilles semble plus tolérante; les plants plus jeunes n'apprécient guère le hersage;
- Tournesol – Sans danger jusqu'au stade six feuilles. Le hersage doit se faire en travers des rangs. Il faut modifier le taux de semis pour compenser la perte de quelque 5 000 plants/acre par hersage;
- Féverole – Le hersage doit se faire en travers des rangs lorsque la culture est de 5 à 15 cm de hauteur et que les plants sont secs;
- Lentilles, pois cultivés – Le hersage s'effectue au stade de semis (hauteur maximale de 10 cm). Les plants doivent être secs pour réduire au minimum la propagation des maladies. Seule l'utilisation d'une herse à dents est permise. Les lentilles sont plus vulnérables aux dommages que les pois;
- Chanvre – Les agronomes du chanvre déconseillent le travail du sol en postlevée parce que la culture est très vulnérable aux perturbations et aux dommages mécaniques dans les premiers stades de développement. Cette vulnérabilité persiste jusqu'à ce que la culture dépasse 30 cm de hauteur. En présence d'une forte concurrence des mauvaises herbes avant ce stade, les agriculteurs doivent refaire des plantations ou opter pour la culture entre les rangs.

Effectiveness

- University of Saskatchewan worked with organic farms to evaluate
 - How effective harrowing was on certain crops



Frick, 2005

Samurai Weed-Eater

- Jeff Moyer at the Rodale Institute made modifications to his Rotary Hoe
- Chains attached to the back roll roots onto the soil surface to help dry them out in wetter conditions



Semis de cultures de couverture avec travail du sol durant la culture

Lorsque la culture est entre les stades deux feuilles et quatre feuilles, il est possible de semer des cultures de couverture et de herser le sol simultanément. En procédant aux semis à ce moment-là, la culture de couverture ne fera pas autant concurrence à la culture principale. Certains agriculteurs ont fixé des herse de désherbage aux semoirs pneumatiques.

Martin Entz et ses collègues ont examiné la nouvelle herse de rotation d'Einböck et le désherbage avec guidage par caméra⁷. Voici leurs constatations :

- Les traitements mécaniques ont provoqué une importante baisse de la biomasse des mauvaises herbes (exclusivement dans la culture à grand interligne) et une forte hausse de la biomasse des cultures (dans les cultures à petit et à grand interligne) par rapport à la lutte contre les mauvaises herbes.
- Il y a eu une augmentation du rendement des haricots secs par rapport à la lutte contre les mauvaises herbes avec des traitements mécaniques, même si les rendements étaient similaires à ceux obtenus avec un traitement herbicide complet seulement pour la culture améliorée 2X à grand interligne.
- L'étude ponctuelle a montré le potentiel de l'ajout de herse à doigts flexibles à la culture entre les rangs avec guidage par caméra pour la culture à grand interligne des haricots. Une étude parallèle a révélé la grande tolérance des haricots secs à la herse de rotation d'Einböck.

Pour en savoir plus sur les semis de cultures de couverture et l'utilisation de ces dernières dans la lutte aux mauvaises herbes, consultez les modules 3 et 4 de la trousse d'outils sur les engrais verts [Green Manure Tool Kit](#).

Échos du terrain : Haywire Farms

À la ferme Haywire Farms, le blé de force roux de printemps est semé sous couverture avec des cultures de couverture au coût d'environ 10 \$ à 15 \$ par acre (taux de semis : 2 à 2,5 lb/acre). Au début, les agriculteurs semaient des cultures de couverture au moyen d'un semoir pneumatique (à une profondeur de 0,5 pouce) quelques jours après l'ensemencement du blé. Ces derniers temps, ils procèdent à un hersage après la levée avant de diffuser de la phacélie et du trèfle blanc de Hollande et de faire suivre par un second hersage trois ou quatre jours plus tard. Après l'andainage du blé, les cultures de couverture se développent rapidement. Le trèfle fixe l'azote, et la phacélie améliore le sol.

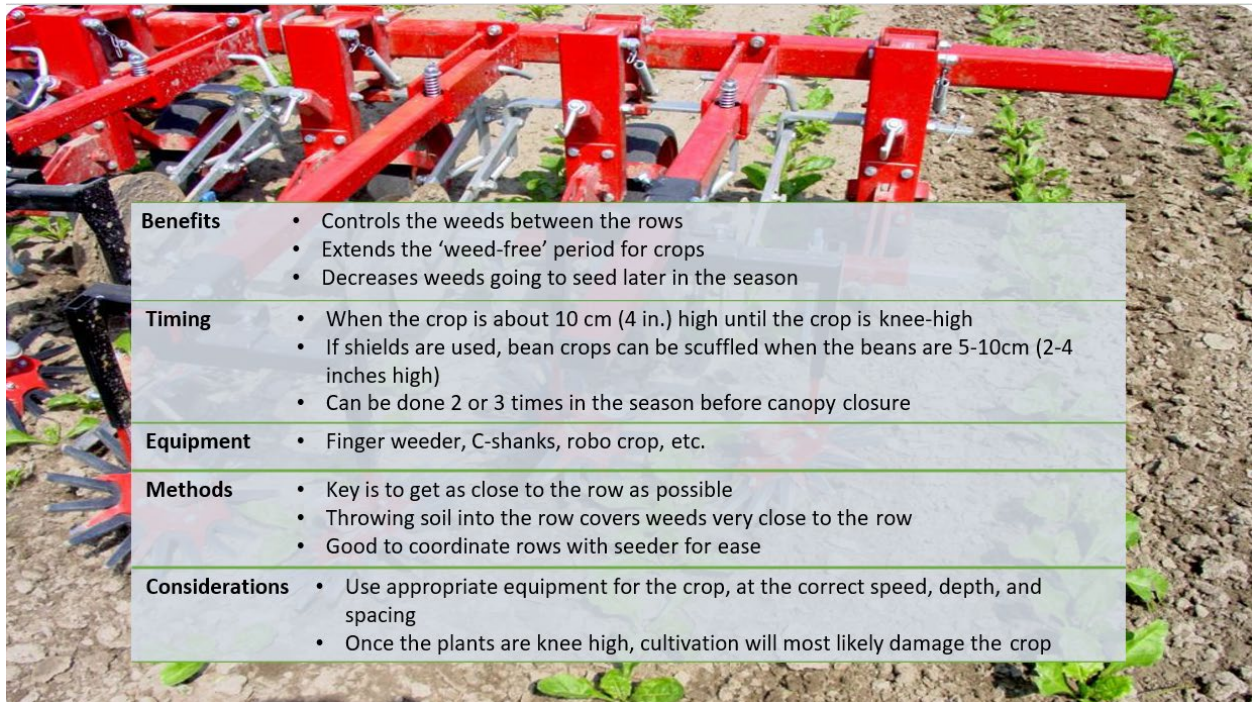
⁷ Stanley, K.A. and Entz, M.H., 2022. New tools for mechanical weed control in low-input dry bean (*Phaseolus vulgaris*) production. Canadian Journal of Plant Science.

Travail du sol en lignes

Jusqu'à récemment, le travail du sol en lignes n'était utilisé qu'avec les cultures à grand interligne comme les haricots secs, le maïs, les pommes de terre et les légumes. Avec le développement du guidage par caméra, la culture entre les rangs est maintenant possible avec les cultures à petit interligne comme le blé, l'orge, le lin, le chanvre et les pois. Le travail du sol entre les rangs permet de lutter efficacement contre les mauvaises herbes entre les rangs. Toutefois, il est possible que les mauvaises herbes qui poussent dans les rangs (p. ex., folle avoine et moutarde sauvage) compensent cette élimination en produisant autant de biomasse et de graines que les zones qui n'ont pas été travaillées.

Comme le travail du sol peut stimuler la germination des graines de mauvaises herbes, plusieurs passages dans le champ peuvent être nécessaires pour gérer les poussées subséquentes. Les passes de semis et de travail du sol doivent être très précises pour éviter les dommages à la culture.

Travail du sol en lignes



Échos du terrain : Penny Lane Organic Farms

Sur la ferme Penny Lane Organic Farms, Stewart Wells et Terry Toews éliminent les mauvaises herbes annuelles dans les céréales et les légumineuses biologiques à l'aide d'un cultivateur avec guidage par caméra et socs bineurs de quatre pouces qui travaillent le sol entre les rangs avec un écartement de neuf pouces. En répétant le processus durant la saison, ils peuvent réduire le nombre de mauvaises herbes qui arrivent à maturité. Cela réduit le réservoir de semences des mauvaises herbes et permet de conserver beaucoup d'eau. Sur les parcelles d'essai que Stewart a établi autour de la ferme, il a remarqué que la quantité de folle avoine avait énormément diminué depuis que la ferme utilise le cultivateur et que les cultures semblent très propres.



2-3 mph when small

5-6 mph once crop is larger



Dans la culture en lignes, il est important que la largeur de l'équipement de travail du sol soit identique à celle des semoirs ou que les outils de travail du sol soient une fraction simple (c'est-à-dire, 1/2, 1/3 ou 1/4) du semoir pour assurer l'uniformité des rangs. L'équipement de travail du sol en lignes peut être assez spécialisé et comporter des boucliers pour protéger la culture et des capteurs pour modifier avec précision la voie de l'équipement. Il est ainsi possible de travailler le sol le plus près possible des rangs sans endommager la culture.

Travail du sol sur les rangs



Travail du sol après récolte

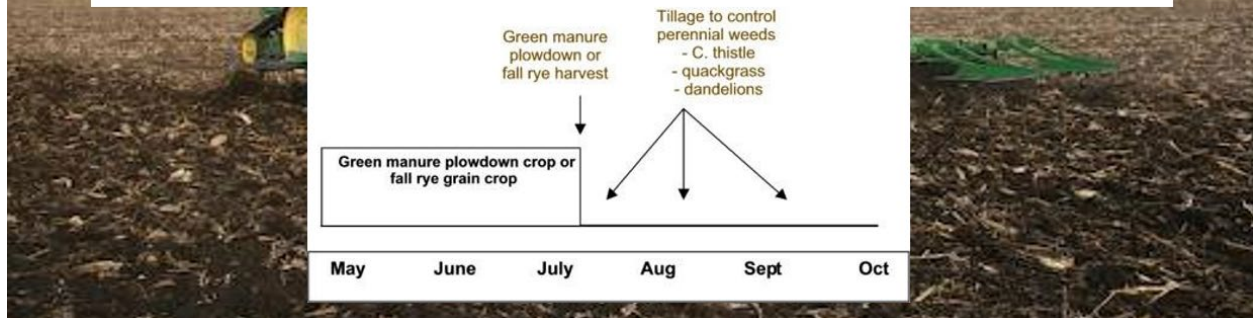
Le travail du sol après récolte est un moyen efficace de lutter contre les mauvaises herbes annuelles d'hiver et bisannuelles. Le travail du sol doit se faire essentiellement en surface (moins de 10 cm de profondeur) pour éviter l'enfouissement des graines de mauvaises herbes, sauf si les champs sont labourés une fois tous les sept à dix ans. La lutte au chiendent et au chardon du Canada sera plus efficace si le travail du sol est effectué juste avant une période de gel.

Travail du sol en jachère d'été

Le travail du sol en jachère d'été est particulièrement efficace pour lutter contre les vivaces comme le chardon du Canada, le chiendent, le laiteron et le liseron des champs. Si ces mauvaises herbes se manifestent par parcelles, il faut traiter celles-ci séparément pour éviter la dissémination à la grandeur du champ et un travail du sol excessif et inutile. Il est préférable de laisser en place le chardon du Canada jusqu'à ce qu'il atteigne le stade de bouton vert ou de fleuraison hâtive. Les plants étant les plus vulnérables à ce stade de développement, ils résistent moins bien au travail du sol. Une fois le travail du sol commencé, il doit être répété chaque fois que les plants atteignent le stade de bouton jusqu'au 1er août, puis chaque fois qu'ils atteignent une hauteur d'environ 7,5 cm jusqu'au gel. Cette approche privera le système racinaire d'éléments nutritifs et l'empêchera d'accumuler des réserves nutritives. À l'arrivée de l'hiver, les plants seront très affaiblis, et plusieurs ne survivront pas.

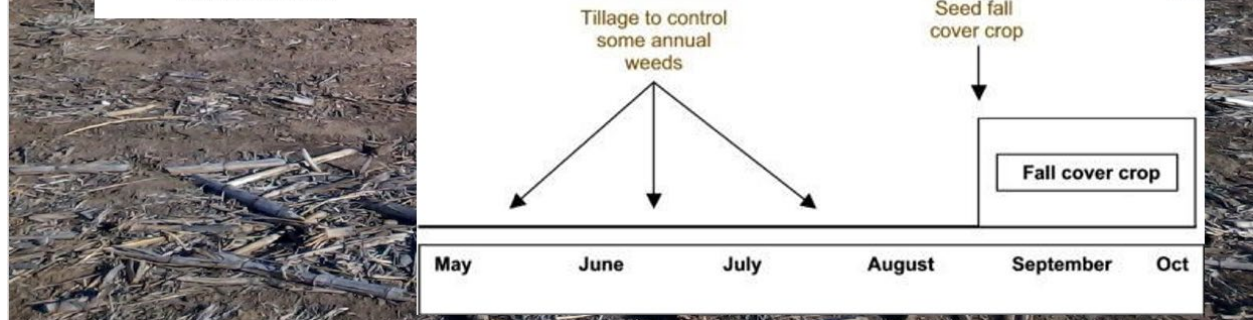
Tillage During the Fallow Phase

- Fall tillage a good time to control perennial weeds like Canadian thistle and quackgrass
- Example: Follow a disc with a harrow or rod-weeder will first shred quackgrass and then bring rhizomes to the surface to dry them out



Traditional summerfallow using a fall cover crop

- Some farmers find themselves in a situation where summerfallow is the only option:
 - The grain crop has been worked down due to weed problems
 - Summerfallow has been chosen to deliberately allow for a time of intense weed control





(gauche) Cultivateur à larges lames utilisé pour le travail du sol en jachère d'été; résidus de feuilles laissés à la surface. (droite) Liseron des champs.

Pour le liseron des champs, des expériences menées au Kansas ont montré qu'un travail du sol répété 12 jours après la levée de nouvelles pousses éliminait les plants établis en deux saisons de jachère⁸. De plus, elles ont révélé que cette stratégie exigeait le moins grand nombre de passes de travail du sol durant cette période de deux ans pour éliminer complètement la racine vivace. Il convient toutefois de noter que la jachère d'été avec travail du sol répété est déconseillée en raison de ses nombreux effets négatifs sur la santé du sol. Cependant, comme le liseron des champs représente un défi de taille pour les agriculteurs biologiques, une option consiste à isoler les parcelles de liseron des champs et à y concentrer le travail intensif.

Le travail du sol pour lutter contre le chiendent varie selon les dommages physiques au système racinaire de la mauvaise herbe. Durant les années sèches, un cultivateur à dents étroites sera efficace puisqu'il fera remonter les racines et les rhizomes à la surface où ils sécheront et mourront. Pendant les années humides ou dans les zones humides, la première passe de travail du sol doit être effectuée avec un disque qui morcelle les rhizomes. Chacun des petits morceaux tentera d'établir un nouveau plant, qui devra à son tour être détruit lors d'une passe subséquente. Il faut travailler le sol pour éliminer les nouveaux plants avant qu'ils dépassent 7,5 cm de hauteur. Le travail du sol ne doit pas être plus profond que ce qui est nécessaire pour l'effectuer de façon efficace. Le travail du sol peu profond concentrera les rhizomes sur le sol ou près de la surface du sol, ce qui favorisera une levée plus uniforme et permettra une lutte plus efficace lors de passes subséquentes.

Réduction du travail du sol pendant l'année d'engrais vert

La lutte optimale contre les mauvaises herbes en régie biologique en réduisant le travail du sol est un objectif important. L'article [How to Make Organic No-till Work for Field Crops in Southern Manitoba](#) présente certaines des études menées sur la réduction du travail du sol dans la gestion de l'engrais vert biologique au Manitoba.

⁸ Étude de Phillips et Timmons menée de 1936 à 1943.

Autres méthodes de lutte contre les mauvaises herbes

Il est possible d'utiliser un rouleau à crêper entre les rangs pour la gestion des mauvaises herbes entre les rangs. Pour en savoir plus sur cette invention australienne, rendez-vous sur le site [ici](#).

La coupe des mauvaises herbes consiste à éliminer la partie des mauvaises herbes qui dépasse les cultures de petite taille. En général, cette méthode ne prévient pas les pertes de rendement l'année de la coupe, mais elle réduit la production de graines et la levée subséquente de mauvaises herbes les années suivantes. La coupe doit être effectuée après la floraison, mais avant la grenaison. Notez que certaines mauvaises herbes indéterminées peuvent continuer à fleurir sous la ligne de coupe et produire une importante quantité de graines. Pour visionner une vidéo sur la coupe au-dessus des lentilles biologiques, rendez-vous [ici](#).

In-crop weed clipping

- Modifications need to be made to the swather to prevent
 - Residue build up over top of the main crop in windrows
 - Keep weed heads from being built-up on the table braces
- More effective catching wild mustard than wild oat

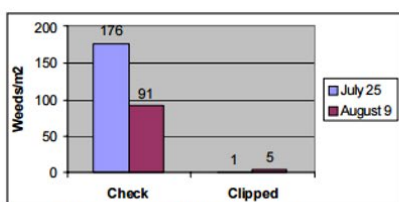


Figure 10. Spalding Field #1 - Weeds/m².

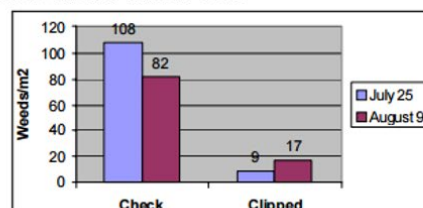


Figure 11. Spalding Field #3 - Weeds/m².

Saskatchewan Agr. 2001

La machine Combcut d'origine suédoise coupe les mauvaises herbes à tige creuse qui poussent dans le couvert de cultures céréalières et de graminées. Les lames doivent être bien affûtées pour maintenir l'efficacité de la coupe. Pour visionner une vidéo sur l'utilisation de la machine Combcut au Manitoba, rendez-vous [ici](#).



- In cereals, Combcut in crop canopy
- In pulses, Combcut must be (mostly) above canopy

Le désherbage thermique est un moyen efficace d'éliminer les petites mauvaises herbes. Cette technique de brûlage avant les semis (littéralement) est utilisée dans la production à petite échelle (p. ex., légumes) et aussi dans la culture en lignes du maïs. Utilisez les mots-clés « désherbage thermique » et « lutte contre les mauvaises herbes » dans YouTube pour trouver des vidéos à ce sujet.

Flame Weeding

Benefits	<ul style="list-style-type: none"> • Used for various stages – stale seedbed, blond harrowing, post emergent harrow • Broadleaf weeds are more easily controlled than grass weeds • Smaller weeds are more effectively controlled
Timing	<ul style="list-style-type: none"> • Corn can be flame weeded when crop is 4-5 cm (1.5-2 in.) tall and again when 15-25 cm (6-10 in.) tall • Cereal crops can be flame weeded when the seedlings are 2-3 cm (1 in.) tall, and again when they are 25 cm (10 in.) tall
Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • Small backpack style flamers, field scale flamers
Methods	<ul style="list-style-type: none"> • Gas pressure and ground speed are used to control the heat. Staggered burners direct heat to the base of the crop for 1/10s • Test if crop has been damaged – squeeze leaf with both fingers; if fingerprint stays, the crop has been damaged
Considerations	<ul style="list-style-type: none"> • Hot dry days are ideal for flame weeding • Even ground and consistent tractor speed are necessary

L'allélopathie se produit lorsque les substances chimiques diffusées par une plante empêchent la germination ou la croissance d'une autre. Le seigle d'automne est un exemple de cultivar allélopathique. Il a été démontré que les plants de seigle vivants (y compris les semis) et les résidus de récolte de seigle freinent la croissance de certaines espèces de mauvaises herbes, y compris la folle avoine. Des études menées au Manitoba ont montré que les semis de seigle d'automne (au stade de quatre feuilles) libèrent des toxines qui réduisent la germination des mauvaises herbes à feuilles larges⁹. Pour lutter contre les mauvaises herbes, les producteurs peuvent semer le seigle d'automne à l'automne et l'incorporer le printemps suivant (cette approche contribuera aussi à la protection du sol durant l'hiver). Le mélilot est une autre culture d'engrais vert allélopathique. Enfin, les résidus superficiels de céréales immatures semblent être particulièrement efficaces pour bloquer la poussée de mauvaises herbes annuelles, y compris l'arroche hastée, le pourpier potager et l'amarante à racine rouge.

La gestion des récoltes permet de réduire la quantité de graines de mauvaises herbes retournées dans le sol avant et pendant la récolte, ce qui aura une incidence importante sur la concurrence exercée par les mauvaises herbes dans les années à venir. Bien des moissonneuses-batteuses peuvent être équipées d'un récupérateur de menues pailles qui piège les fragments trop petits pour être récoltés avec les grains et qui les évacue à l'arrière de la moissonneuse-batteuse sous forme de déchets. Ces menues pailles contiennent généralement une grande quantité de graines de mauvaises herbes. Le récupérateur les souffle dans une remorque ou les dépose sur un andain de paille qui sera mis en balles plus tard. L'andainage améliore ce processus en coupant de nombreuses mauvaises herbes avant qu'elles disséminent leurs graines et en les laissant sécher pour que les graines soient récupérées plutôt qu'elles éclatent au sol avant la récolte ou au bras de coupe.

Plus récemment, des destructeurs de mauvaises herbes qui s'ajustent sur les moissonneuses-batteuses ont été mis au point. Ces destructeurs récupèrent les menues pailles et broient les graines de semences avant de déposer les menues pailles à la surface du sol. L'exemple ci-après est de fabrication allemande.

⁹ Flood, H. and M.H. Entz. 2009. Effects of wheat, triticale and rye plant extracts on germination of navy bean (*Phaseolus vulgaris*) and selected weed species. *Canadian Journal of Plant Science*. 89: 999-1002.



Toutefois, les mauvaises herbes sont sournoises. Des études menées en Australie-Occidentale révèlent que l'utilisation de récupérateurs de menues pailles et de destructeurs de mauvaises herbes provoque le déplacement des mauvaises herbes et que bon nombre d'entre elles commencent à s'égrener plus tôt durant la saison. Il s'agit d'un exemple de sélection naturelle qui s'adapte à une pratique de gestion.

Échos du terrain : Haywire Farms

« L'une de nos stratégies de gestion des mauvaises herbes consiste à retirer toutes les mauvaises herbes du champ lors de la récolte », explique Trevor Riehl de la ferme Haywire Farms, « alors qu'avec la mentalité traditionnelle, la moissonneuse-batteuse est votre principal nettoyeur-séparateur de semences. Elle serait réglée pour souffler toutes les mauvaises herbes légères et les grains légers afin que la récolte soit propre à 90 % en sortant du champ. »

En revanche, les agriculteurs de Haywire maintiennent le ventilateur de moissonneuse-batteuse réglé « très bas ». Leur récolte peut contenir 40 % d'impuretés, mais cela est avantageux parce qu'ils récoltent des graines de mauvaises herbes. Une des

premières étapes de leur transition a été l'achat d'un nettoyeur-séparateur. Ainsi, nul besoin de transporter le grain vers une usine de nettoyage des semences. En prime, ils peuvent donner les criblures à leurs animaux d'élevage nourris aux grains.

Lutte biologique contre les mauvaises herbes

La lutte biologique classique désigne l'utilisation d'un parasite ou d'un prédateur (comme un microorganisme ou un insecte) du lieu d'origine de la mauvaise herbe pour réguler une population de mauvaises herbes. Par ailleurs, son potentiel d'efficacité est intéressant et, à l'heure actuelle, elle s'est révélée la plus efficace dans les pacages. Elle connaît un bon succès avec le chardon penché (*Carduus nutans*) et la matricaire inodore (*Matricaria perforatum*), et un succès modéré avec l'euphorbe ésole (*Euphorbia esula*).

Destruction des cultures vivaces en régie biologique

Les options biologiques pour détruire les cultures vivaces, comme la luzerne, les mélanges de luzerne et de graminées et les graminées, comprennent le disquage et le labourage. Les disques de nouvelle conception sont plus efficaces pour détruire les cultures vivaces. Les charrues, si elles sont utilisées une fois tous les sept à dix ans, offrent l'avantage d'enfouir les graines de mauvaises herbes et les résidus de culture plus profondément dans le sol. Le labourage est aussi plus efficace à enfouir les semences de mauvaises herbes dans un sol sablonneux que dans un sol argileux¹⁰. Après un travail du sol intensif pour détruire les cultures vivaces, les producteurs peuvent semer des cultures de couverture afin de réduire le risque d'érosion du sol et aider à restaurer la santé du sol.

¹⁰ Swanton, C.J., Shrestha, A., Knezevic, S.Z., Roy, R.C. and Ball-Coelho, B.R., 2000. Influence of tillage type on vertical weed seedbank distribution in a sandy soil. *Canadian Journal of Plant Science*, 80(2), pp.455-457.

Conservation Tillage	Description
Mulch tillage	<ul style="list-style-type: none"> • Crop residue is almost always present on the soil surface • 30% of crop residue covers the soil
Ridge Tillage	<ul style="list-style-type: none"> • Ridges are made and crop is planted into the ridges continuously each year • Crop residue on the ridges reduces erosion
Killed Mulches	<ul style="list-style-type: none"> • Plant material grown for purpose to being killed for mulch <p><u>Techniques:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mowing • Undercutting • Rolling • Weather killing
Living Mulches	<ul style="list-style-type: none"> • Plants that grow in the understory as well as before and after grain crops <p><u>Examples:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Black medic • Undersown forage



PODF
PRAIRIE ORGANIC
DEVELOPMENT FUND

Platinum Sponsors



GRAIN MILLERS



Silver Sponsors



Friend

The Canadian Organic Ingredient Strategy is funded by



Pour en savoir plus sur le Prairie Organic Development Fund
www.organicdevelopmentfund.org

Pour plus de ressources de production biologique
www.pivotandgrow.com



Le [Prairie Organic Development Fund](#) (PODF) est une plateforme d'investissement créée pour développer l'agriculture et la commercialisation biologiques dans les Prairies canadiennes. Le PODF renforce la résilience en investissant dans des associations provinciales biologiques (Capacity Fund) et des programmes à fort impact (Innovation Fund) liés au marketing, à la recherche, aux politiques, à l'éducation et au développement des capacités qui présentent un large intérêt public pour le secteur biologique. Le fonds est dirigé par un conseil composé de producteurs biologiques, d'acheteurs de grains, de marques biologiques, de chercheurs et d'organismes provinciaux.

La **Stratégie Canadienne sur les Ingrédients Biologiques (COIS)** fournit aux agriculteurs des outils et du soutien pour intégrer des pratiques agricoles biologiques qui aident à répondre à la demande croissante d'aliments biologiques au Canada. Les outils développés dans le cadre de ce projet permettront aider les agriculteurs Canadiens à bénéficier de connaissances et de compétences accrues en matière de méthodes d'agriculture biologique, ce qui peut améliorer la santé des sols et renforcer la résilience des fermes face à l'évolution des marchés et aux changements climatiques.

Visitez www.pivotandgrow.com pour en savoir plus sur les outils créés dans le cadre de COIS.