



Les pratiques de gestion optimales

TRAVAIL DU SOL AVEC PAILLAGE

Au cours des 70 dernières années, l'agriculture des terres cultivées a connu des améliorations agronomiques sans précédent. Malgré ces augmentations de rendement remarquables, les effets à long terme sur la santé, la structure et la fertilité du sol ont récemment commencé à attirer l'attention. La diminution de la santé du sol des terres cultivées et de la qualité de l'eau de surface là où on pratique l'agriculture intensive prouve que les systèmes de culture et de travail du sol conventionnels ne sont pas soutenables.

Des systèmes de culture et de travail du sol de conservation ont été élaborés et raffinés au cours des 40 dernières années pour conserver la précieuse couche arable et favoriser la santé du sol. Ces systèmes modifient la gestion, les intrants et l'équipement, tout en conservant le sol et l'eau, un objectif réaliste. Cette fiche d'information explique les systèmes de travail du sol avec paillage, qui conviennent aux sols lourds, aux importants résidus de culture, aux cultures-abris, aux cultures d'engrais vert et aux amendements organiques.

LE RÔLE DU SOL SAIN DANS UN CLIMAT EN CONSTANTE ÉVOLUTION

L'agriculture et le climat sont directement liés; tout ce qui a un effet important sur notre climat influera sur la production agricole. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) et le changement climatique sont des problèmes globaux, et l'agriculture peut contribuer à leur résolution.

Les PGO qui améliorent la santé des sols peuvent également aider à diminuer les émissions de GES, à réduire la fuite du phosphore des champs vers l'eau de surface et à augmenter la résilience à la sécheresse ou aux conditions très humides. Un sol sain, composante essentielle d'un environnement sain, est le fondement d'un système de production agricole durable.

Problèmes du travail du sol conventionnel

Le **travail du sol conventionnel** est tout système qui tente d'incorporer la plupart des résidus (restes de culture), laissant moins de 30 % de la surface du sol couverte de résidus après la plantation. Dans ce système, on utilise habituellement une charrue et un éventail d'autres outils de labour.

Le travail du sol conventionnel et d'autres pratiques de production qui augmentaient la productivité ont nui à la qualité du sol de bien des façons.

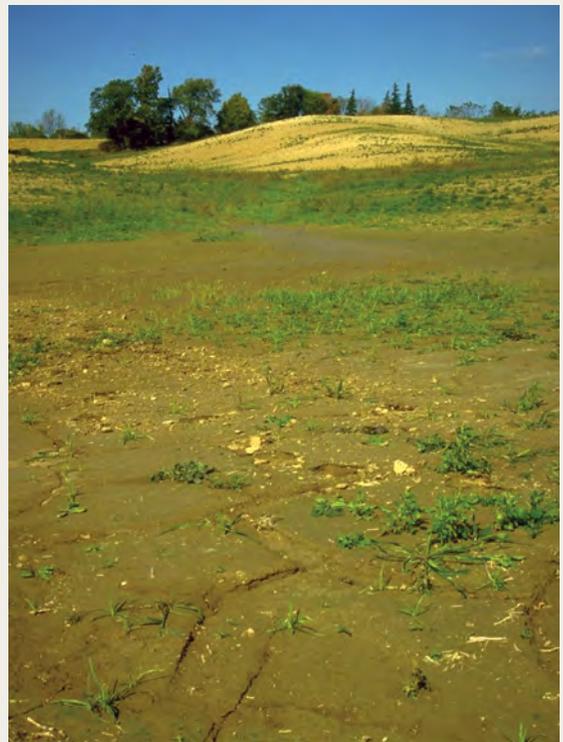
- La productivité du sol a augmenté pendant un certain temps bien entendu, mais elle a plafonné alors que la fertilité et l'état d'ameublissement (état physique) inhérents ont diminué.
- On a travaillé les sols pour enfouir les déchets, incorporer des intrants et créer des lits de semence fins, ce qui a assez bien fonctionné jusqu'à ce que les réserves de matière organique provenant des cultures fourragères et pâtures antérieures soient épuisées.
- Les niveaux de matière organique plus faibles ont entraîné une mauvaise structure du sol, une compaction et un croûtage en surface accrue, et une diminution de la capacité de rétention d'eau.
- La mauvaise qualité du sol a mené à une augmentation de l'érosion éolienne, hydrique et attribuable au travail du sol.
- Le sol et les intrants (engrais, pesticides) emportés par l'érosion ont contribué à la pollution de l'eau de surface voisine.



Selon des recherches, la plupart des sols de terres cultivées gérés par un système de travail du sol conventionnel perdent la moitié de la matière organique d'origine de la couche arable.



Au milieu du XX^e siècle, des améliorations aux systèmes de production des cultures ont donné lieu à des augmentations du rendement et de la qualité des cultures sans précédent, une époque qu'on qualifie souvent de révolution verte.



La spécialisation des fermes et l'intensification de la production ont permis de réduire le nombre d'acres où on effectuait la rotation de cultures fourragères. Cependant, les pratiques de travail du sol n'ont pas tellement changé, donc la matière organique du sol s'est épuisée, la structure du sol s'est dégradée et, dans les années 1970, on voyait souvent une érosion sur les terres cultivées de l'Ontario.



ÉROSION ATTRIBUABLE AU TRAVAIL DU SOL –

Une grave érosion au haut des pentes peut être causée par le travail du sol. Si le sol est travaillé selon une méthode conventionnelle, l'instrument aratoire soulève le sol et le pousse vers l'avant. La gravité tire le sol vers le bas de la pente s'il est perturbé. Bref, le sol descend vers le bas de la pente en raison du travail du sol.

Selon des recherches effectuées en Ontario, plus de 100 tonnes de sol par hectare (1 487 boisseaux/acre) disparaissent du haut des pentes chaque année. L'érosion éolienne et hydrique peut faire monter ce taux à 150 tonnes par hectare (2 230 boisseaux/acre). Le niveau acceptable est 4 tonnes par hectare (60 boisseaux/acre).



DÉGRADATION STRUCTURELLE – Dans les systèmes de travail du sol conventionnels, où on ajoute peu d'amendements organiques, chaque passage défait les mottes de terre, expose la matière organique du sol à la décomposition par les microbes et affaiblit l'intégrité structurelle et la résistance. Dans les cas extrêmes, la structure du sol est tellement faible qu'elle empêche la germination des semences et la croissance des cultures.



SÉDIMENTATION ET RUISSELLEMENT – Le sol détaché peut se déposer dans les dépressions ou les plats en aval. Si l'écoulement concentré persiste, le sol érodé (sédiments) est emporté vers des plans d'eau de surface. La charge sédimentaire nuit à la qualité de l'eau de surface. Avec le temps, les éléments nutritifs des sédiments sont disponibles pour les plantes aquatiques, ce qui favorise le développement des algues. La sédimentation des cours d'eau peut également nuire à l'écoulement de l'eau et à la navigation.



LISSAGE ET COMPACTION – Le poids et le cisaillement des instruments aratoires conventionnels sur le sol humide ou mouillé peuvent entraîner le lissage du sol à la profondeur du labour. Des années de travail du sol à la même profondeur et dans des conditions d’humidité semblables forment des couches de structure compactée en plaques dans le sol, les semelles de labour.



PERTE DE SOL – Le travail du sol conventionnel avec une charrue à socs et versoirs entraîne le plus grand risque d’érosion du sol. La perte de sol varie selon la pente, l’importance du ruissellement, les taux de matière organique du sol et l’importance de la couverture de résidus. Le labour l’automne laissant peu ou pas de résidus fait disparaître plus de sol par l’érosion que tout autre type de système de travail du sol.

Sur les sols entièrement dénudés par le travail du sol, la pluie déloge les particules de terre, et l’eau de pluie et de la fonte des neiges accumule les sédiments et les emporte vers les eaux de surface voisines. Si on n’y remédie pas, ce processus cause une perte complète de sol productif.



PERTE DE CARBONE – Une structure fine dans un lit de semence, créée par le travail du sol, rend les microbes plus aptes à décomposer les composés organiques dans l’humus du sol. Des années de travail conventionnel du sol sans ajout d’amendements organiques font également diminuer le taux de carbone organique.



ÉROSION ÉOLIENNE – Les sols sableux trop travaillés sont les plus sujets à l'érosion éolienne. Les sols contenant peu de matière organique, à agrégation et structure mauvaises et à faible humidité, sont particulièrement vulnérables à l'érosion éolienne s'ils sont nus.



DÉCHETS ENFOUIS – Les charrues à socs et versoirs peuvent enfouir beaucoup de résidus de maïs. Le labour profond peut les enfouir si profondément qu'ils forment une couche distincte dans le sol, sous le lit de semence. Cette couche peut poser des problèmes pour la culture suivante, limitant l'enracinement, affectant le déplacement de l'eau dans le sol, formant une couche anaérobie, réduisant le taux de décomposition des résidus dans le sol et rendant l'azote moins disponible pour la culture qui pousse.



Le travail du sol conventionnel ne laisse aucun résidu à la surface, augmentant le risque d'érosion et de ruissellement (avec phosphore). Utilisant des instruments comme les chisels ou les charrues à chisels et disques ou à disques, le travail du sol avec paillage ne travaille pas le sol aussi finement et enfouit moins de résidus.

Le travail du sol avec paillage

Dans les systèmes de travail du sol avec paillage, plus de 30 % de la surface du sol est couverte de résidus après la plantation. On y utilise souvent des chisels ou des charrues à disques déportés ou à socs et versoirs modifiées. On appelle également ce système *travail réduit du sol* ou *travail de conservation du sol*.

Les systèmes de travail du sol avec paillage peuvent convenir aux conditions qui ne se prêtent pas au semis direct dans un champ. Le travail du sol avec paillage convient mieux aux sols lourds, aux grandes quantités de résidus, aux cultures-abris, aux cultures d'engrais vert et à l'ajout d'amendements organiques comme le fumier et le compost. Il peut aussi être une transition vers le semis direct.

Le travail du sol avec paillage peut être effectué avec de nombreux instruments aratoires différents qui laissent diverses quantités de résidus.



CHISELS – La charrue à coutres et chisels (ou à disques et chisels) est un chisel commun. Elle combine des groupes de disques ou de coutres devant les dents du chisel pour travailler tout type de résidus. Une variété de dents ou de socs à ailes ouvertes est fixée aux bras. Les pointes des chisels sont droites et passent dans le sol en mélangeant très peu. Elles peuvent servir à défaire le sol peu profond compacté. Les pointes torsadées retournent le sol et mélangent un peu le sol et les résidus. Les socs à ailes ouvertes coupent le sol horizontalement, le soulevant et le brisant.

Une combinaison de socs à ailes ouvertes et de pointes torsadées peut être utilisée pour travailler une plus grande quantité de sol et laisser plus ou moins de résidus à la surface. L'action de cisaillement des coutres/disques est nécessaire pour les tiges de maïs. Elle facilite le travail superficiel du sol. Après un passage, il reste de 30 à 75 % de résidus.



DISQUES – Les disques sont des disques en acier concaves disposés en rangées, habituellement en biais, qui coupent et rejettent le sol un peu comme une charrue à socs et versoirs. Ils servent au labour et au travail superficiel du sol. Les résidus sont mélangés au sol aux trois quarts de la profondeur du labour environ.



INSTRUMENTS ARATOIRES ROTATIFS – Un instrument aratoire rotatif (p. ex. Aerway) est un outil de labour ou de travail superficiel du sol avec paillage pour les sols légers. Il comprend une seule barre d'outils dotée de lames rotatives non motorisées. Le montant est assez lourd pour qu'on puisse y ajouter des poids.

Cet instrument peut être utilisé pour le travail du sol à un seul passage, mais il est plus fréquent d'effectuer deux passages. Il laisse beaucoup de résidus sur le sol tout en laissant la surface assez uniforme.

Avantages du travail du sol avec paillage

Les systèmes de travail du sol avec paillage sont soutenables : ils peuvent produire des rendements semblables avec moins d'intrants que les systèmes conventionnels, en causant un impact environnemental minime.



MOINS DE PERTURBATIONS – Dans les systèmes de travail du sol avec paillage, le sol est soulevé, mais pas complètement retourné. S'il y a moins de perturbations, il y a moins de dégradation structurelle et d'oxydation biologique (perte) de la matière organique. Dans ce cas, la vie du sol se diversifie, ce qui favorise les organismes utiles comme les mycorhizes à vésicules et arbuscules.



COUVERTURE DE RÉSIDUS – Les résidus répandus uniformément protègent la surface du sol contre l'impact de la pluie, ce qui diminue le détachement des particules de sol et leur perte.



RENDEMENT COMPARABLE – La plupart des essais pratiques comparant les systèmes de labour indiquent que le rendement des systèmes conventionnels, de travail du sol avec paillage et à semis direct est semblable.



FLEXIBILITÉ ACCRUE – Les systèmes de travail du sol avec paillage sont plus flexibles que les systèmes à semis direct. Les éléments nutritifs comme le purin injecté peuvent être appliqués pendant la saison de croissance.



RUISSELLEMENT – Les résidus de culture au sol après le travail du sol avec paillage créent de petits barrages qui ralentissent le ruissellement et donnent plus de temps à l'eau de pénétrer dans le sol. Si le ruissellement est moindre et plus lent, le champ perd moins de sol.



GESTION DU CARBONE – Comme il y a moins de passages dans le travail du sol avec paillage, on utilise moins de carburant et les émissions de carbone des terres cultivées sont moins importantes.



LUTTE CONTRE LES ORGANISMES NUISIBLES – Contrairement au semis direct, où on utilise surtout des pesticides, dans le travail du sol avec paillage, on peut lutter contre les mauvaises herbes et les habitats propices aux organismes nuisibles lors du labour et de la culture.



DIMINUTION DES COÛTS – On effectue moins de passages pour préparer les lits de semence que dans les systèmes conventionnels. Cela se traduit par des économies de temps et de carburant, moins d'instruments et moins d'usure de ces derniers; autrement dit, une diminution des coûts. Par exemple, pour 500 acres, on pourrait économiser jusqu'à 225 heures par année. Cela représente presque quatre semaines de 60 heures. De plus, on économiserait en moyenne 3,5 gallons de carburant par acre, ou 1 750 gallons pour une exploitation de 500 acres. Le moins grand nombre de déplacements économise environ 5 \$ par acre en termes d'usure de la machinerie et de frais d'entretien, une économie de 2 500 \$ pour une exploitation de 500 acres.

Défis du travail du sol avec paillage

- Il faut ajuster l'équipement de semis et d'application parce qu'il y a plus de résidus.
- Il faut dégager les rangs de semis si la couverture de résidus est épaisse. Cela améliore l'humidité et la température du lit de semence pour les semences qui germent.
- Il faut faire la rotation des cultures pour diminuer la pression des organismes nuisibles, car il reste des résidus sur ou près de la surface.
- Il faut lutter plus soigneusement contre les mauvaises herbes. Un travail moindre du sol signifie qu'il faut surveiller davantage et utiliser moins d'outils.
- Il faut utiliser de l'engrais de démarrage. Les sols travaillés avec paillage peuvent être plus froids et moins mélangés que les sols travaillés de manière conventionnelle.
- Il faut surveiller la compaction et le lissage des sols. Les disques peuvent lisser le sol si l'humidité du sol n'est pas idéale pour le travail du sol.
- Il faut surveiller l'efficacité des modifications de l'équipement et des pratiques culturelles.



La gestion des mauvaises herbes dans un système à travail du sol avec paillage exige une démarche planifiée et systématique. Avant d'adopter ce système, les agriculteurs doivent identifier les mauvaises herbes, leur densité et leurs habitudes de croissance (annuelles ou vivaces). Il est aussi important de déterminer si elles sont devenues résistantes aux herbicides selon les expériences antérieures dans un champ précis et les environs.



Dans le travail du sol avec paillage, les lits de semence seront plus froids et humides. Cela peut augmenter le risque de certaines maladies comme les infections à phytophthora.



Dans le passage d'un système de labour conventionnel à un système avec paillage, le sol des terres cultivées peut être compacté. Le travail du sol avec paillage n'aide pas beaucoup cette situation, car les sols ne sont pas labourés à fond. Avec le temps, la structure du sol s'améliore, mais des pertes de rendement peuvent se produire au cours des premières années. L'ajout de cultures-abris à la rotation peut améliorer la qualité du sol.

Travail du sol avec paillage : pour réussir

APPROCHE SYSTÉMIQUE

- ✓ Adoptez une approche systémique.

Il faut adopter une approche systémique pour que le changement de travail du sol fonctionne. Il faut ajuster l'équipement de plantation, les pratiques de lutte contre les mauvaises herbes et le moment des activités. Les systèmes les plus efficaces sont ceux où on prévoit l'impact des améliorations à une composante et où on effectue les ajustements nécessaires aux autres composantes environ au même moment.

GESTION DU SOL

- ✓ Évaluez les conditions du sol et la qualité de l'eau de surface. Le travail du sol avec paillage ne règle pas les problèmes de santé du sol graves à court terme.
- ✓ Améliorez le drainage. L'accumulation d'eau et l'excès d'humidité nuisent au succès de tout système de travail du sol de conservation. On ne peut corriger les activités de travail du sol effectuées au mauvais moment par un travail du sol supplémentaire.
- ✓ Améliorez l'état des lits de semence. Utilisez du compost, des cultures d'engrais vert, du fumier ou des cultures-abris pour rendre les lits de semence plus meubles.
- ✓ Faites analyser les sols et suivez les recommandations sur la fertilité du sol.

INSTRUMENTS ARATOIRES

Divers instruments aratoires laissent diverses quantités de résidus.

Chisels

Les chisels servent au labour. Il en existe plusieurs types.

La charrue à coutres et chisels est la plus commune dans le sud de l'Ontario. Elle combine des groupes de disques ou de coutres devant les dents du chisel pour travailler tout type de résidus. L'action de cisaillement des coutres/ disques est nécessaire pour les tiges de maïs. Elle facilite le travail superficiel du sol. Après un passage, il reste de 30 à 75 % de résidus.



Le chisel utilise des chisels, des pointes torsadées et des socs à ailes ouvertes pour soulever et défaire le sol sans retourner les résidus de culture à la surface.

Disques

Les disques servent au labour et au travail superficiel du sol. Les résidus sont mélangés au sol aux trois quarts de la profondeur du labour environ. Les disques laissent de 30 à 70 % de résidus après un passage, tout en défaisant les résidus et en ameublissant la surface du sol.

L'utilisation de disques dans un sol mouillé peut créer une compaction à la profondeur du labour. Cela est attribuable à la pression exercée par la courbe de la lame. On peut atténuer le problème en variant la profondeur du labour chaque année ou en changeant d'instruments aratoires toutes les quelques années et en labourant lorsque le sol est sain.



Les disques peuvent compacter les sols humides ou mouillés. Diminuez le risque en planifiant bien le moment du travail du sol et en variant la profondeur de ce dernier.

Instruments aratoires rotatifs

Un instrument aratoire rotatif (p. ex. Aerway) est un outil de labour ou de travail superficiel du sol avec paillage pour les sols légers. Il est moins efficace dans les sols lourds parce qu'il est difficile d'y pénétrer adéquatement. Il comprend une seule barre d'outils dotée de lames rotatives non motorisées. Le montant est assez lourd pour qu'on puisse y ajouter des poids.

Cet instrument peut être utilisé pour le travail du sol à un seul passage, mais il est plus fréquent d'effectuer deux passages. Il laisse beaucoup de résidus sur le sol tout en laissant la surface assez uniforme.

Conseils concernant les instruments

- ✓ Faites un travail superficiel du sol minimum pour conserver les résidus. Il devrait suffire pour mélanger les engrais, incorporer les herbicides avant les semis et niveler la surface.
- ✓ Minimisez les problèmes de bourrage par les résidus abondants, comme les tiges de maïs. Il peut être nécessaire d'enlever quelques dents des cultivateurs et d'en déplacer d'autres pour que les résidus passent plus facilement. Un espace général de 13 à 15 cm (5 à 6 po) entre les dents devrait laisser les résidus passer et permettre d'obtenir un lit de semence égal.
- ✓ Songez à utiliser un cultivateur à tiges en C, plus haut, au lieu d'un cultivateur à dents en S. Le cadre des cultivateurs à tiges en C est plus large et plus haut pour faciliter le passage des résidus.



Les cultures d'engrais vert aident à préparer le sol au travail du sol avec paillage.

GESTION DES RÉSIDUS ET PLANTATION

La gestion des résidus est l'utilisation des résidus de la culture précédente pour couvrir le sol après la récolte, jusqu'au développement du couvert de la culture suivante.

- ✓ Étalez uniformément les résidus. Pour bien contrôler l'érosion et, chose plus importante encore, faciliter le travail du sol et la plantation, les résidus doivent être étalés uniformément derrière la moissonneuse plutôt qu'andainés. Un étalement uniforme protège plus de sol et diminue les problèmes de bourrage des instruments aratoires et de plantation.
- ✓ Pour les petits grains, réglez la tête de coupe de l'équipement de récolte aussi haut que possible sans sacrifier le rendement. Il reste donc plus de tiges en place et il en passe moins dans la moissonneuse.
- ✓ Dotez l'équipement de plantation de coutres ou d'ouvre-sillons à disques pour enlever les résidus de culture des rangs. Cela élimine les effets toxiques et dégage le rang, donc le sol se réchauffe.



Étalez uniformément les résidus derrière la moissonneuse pour éliminer les andains et améliorer la couverture protectrice du sol.



Dans les systèmes de travail du sol de conservation, les résidus des cultures précédentes restent à la surface ou sont partiellement enfouis. Ils servent de paillis qui protège le sol, et en se décomposant, ils ajoutent de la matière organique dans le sol. Ici, un peuplement uniforme de soya émerge de résidus de blé, qui servent de paillis protecteur.

LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES

Le type de méthode de lutte à utiliser dépend du type de système de travail du sol de conservation. Il y a en général plus d'options pour les systèmes où on perturbe un peu le sol.

Les méthodes chimiques dépendent du moment de l'application de l'herbicide et comprennent les herbicides de contact, rémanents et sélectifs.

- ✓ Appliquez les principes de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes pour exercer un contrôle efficace et durable et minimiser l'impact sur l'environnement.
- ✓ Examinez soigneusement et régulièrement les champs pour déceler les problèmes de mauvaises herbes. Cernez ces derniers tôt.
- ✓ Conservez des dossiers de surveillance. Prenez note des mauvaises herbes décelées et de la saison.
- ✓ Conservez des dossiers précis sur les traitements pour rendre ces derniers plus efficaces.
- ✓ Tenez compte du seuil économique de la lutte contre les mauvaises herbes. Assurez-vous que les avantages surpassent le coût de la lutte.
- ✓ N'oubliez pas que les mauvaises herbes qui apparaissent en fin de saison ne diminuent pas autant le rendement.
- ✓ Faites la rotation des familles de pesticides pour devancer les changements dans la population de mauvaises herbes.
- ✓ Faites une application localisée d'herbicide au-dessus des rangs pour augmenter son efficacité.
- ✓ Travaillez le sol pour lutter contre les mauvaises herbes dans les systèmes de travail du sol de conservation. Pour un contrôle maximum des mauvaises herbes dans ces systèmes, on effectue une opération (p. ex. charrue à socs ou à disques et chisels) au début de l'automne ou du printemps, et une deuxième le plus tard possible (juste avant la plantation).
- ✓ Songez à effectuer une culture en rangs, bon complément de la lutte chimique contre les mauvaises herbes. Pour maximiser l'efficacité, la deuxième opération doit être retardée jusqu'à ce que le sol se réchauffe et que les premières graines de mauvaises herbes aient germé. Le travail du sol peut permettre de réduire les taux d'herbicide, surtout pour l'application localisée.
- ✓ Deux passages ou plus du cultivateur peuvent être nécessaires.



Évitez les traitements d'urgence. En sachant quelles mauvaises herbes apparaîtront et en utilisant des herbicides pour les contrôler, vous éliminerez les passages supplémentaires pour enrayer les échappées.

LUTTE CONTRE LES INSECTES ET LES MALADIES

Le nombre d'insectes et autres organismes nuisibles peut augmenter s'il y a beaucoup de mauvaises herbes, qui peuvent être une source de nourriture ou un lieu de ponte pour les organismes nuisibles.

- ✓ Utilisez les pratiques de lutte intégrée contre les ennemis des cultures.
- ✓ Faites la rotation des cultures pour interrompre le cycle des maladies.
- ✓ Choisissez des hybrides ou des variétés qui poussent tôt et vigoureusement dans les sols frais. Choisissez des variétés résistantes aux maladies et traitez les semences.
- ✓ Modifiez l'équipement de plantation pour enlever les résidus des rangs afin que les semis aient une bonne chance de s'établir sans pression des insectes et des limaces.
- ✓ Changez de famille d'insecticide chaque année. Les insectes deviennent résistants à certains insecticides si on en fait un usage répété.



Ajustez l'équipement de sorte à enlever les résidus de culture des rangs à la plantation. Le dégagement des rangs diminue la pression des organismes nuisibles et aide les jeunes cultures à pousser sans être gênées par les résidus de la culture précédente.

LES CULTURES-ABRIS ET LE TRAVAIL DU SOL AVEC PAILLAGE

Dans les grandes cultures, il y a une synergie entre les cultures-abris et les systèmes à travail réduit du sol ou de gestion des résidus. L'utilisation de cultures-abris dans les systèmes de travail du sol avec paillage a de nombreux avantages :

- Couverture accrue
- Enrichissement du sol
- Ajouts d'azote par piégeage ou apport
- Lutte contre les mauvaises herbes
- Interruption des cycles des organismes nuisibles



Les cultures-abris d'hiver fournissent une couverture supplémentaire indispensable lorsque la couverture de résidus est insuffisante pour les objectifs de lutte contre l'érosion.



Assurez-vous que toutes les plantes sont mortes lors de la plantation.

Autres renseignements

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES DE L'ONTARIO

Il existe de nombreuses sources d'information supplémentaire.

Voici quelques suggestions pour commencer. La plupart d'entre elles sont disponibles en ligne sur ontario.ca/maaro ou peuvent être commandées auprès de ServiceOntario.

- Publication 0811F, *Guide agronomique des grandes cultures*
- *Cultures couvre-sol : Adaptation et usage des cultures couvre-sol*
http://www.omafr.gov.on.ca/french/crops/facts/cover_crops01/cover.htm
- Publication 0611F, *Manuel sur la fertilité du sol*

Série « Les pratiques de gestion optimales »

- *Bandes tampons*
- *Drainage des terres cultivées*
- *Gestion des éléments nutritifs destinés aux cultures*
- *Gestion du sol*
- *Grandes cultures*
- *Lutte contre l'érosion du sol à la ferme*
- *Semis direct — les secrets de la réussite*

Plan agro-environnemental (4^e éd.) et fiches d'information sur le PAE

- N° 15, *Gestion des sols*
- N° 18, *Production horticole*
- N° 19, *Gestion des grandes cultures*

Demandes de renseignements au ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Centre d'information agricole
Tél. : 1 877 424-1300
Courriel : ag.info.omafr@ontario.ca
Site Web : ontario.ca/maaro

COMMANDES AUPRÈS DE SERVICE ONTARIO

En ligne sur le site Web de
ServiceOntario Publications –
ontario.ca/publications

Par téléphone au centre d'appels de
ServiceOntario
Du lundi au vendredi, de 8 h 30 à 17 h
416 326-5300
TTY : 416 325-3408
Sans frais en Ontario : 1 800 668-9938
TTY sans frais en Ontario :
1 800 268-7095

REMERCIEMENTS

Cette fiche d'information a été créée
par l'équipe des sols du MAAARO :
Adam Hayes (président), Doug
Aspinall, Andrew Barrie, Dave Bray,
Christine Brown, Adam Gillespie,
Christoph Kessel, Kevin McKague, Jake
Munroe, Deanna Nemeth, Nicole Rabe,
Jim Ritter, Daniel Saurette, Stewart
Sweeney, Ted Taylor, Anne Verhallen

Recherche et rédaction : Ann Huber,
Don King, Margaret Ribey,
Soil Research Group (SRG)

Coordonnateurs techniques :
H.J. Smith, Ted Taylor

Coordonnatrice éditoriale :
Alison Lane

Conception : Neglia Design

AF172
ISBN 978-1-4606-9389-6 (Imprimé)
ISBN 978-1-4606-9391-9 (HTML)
ISBN 978-1-4606-9393-3 (PDF)

Série de fiches d'information sur les PGO pour la santé du sol :

Ajout d'amendements organiques
Bandes tampons
Brise-vents
Brise-vents dans les champs
Culture en courbes de niveau et
en bandes
Culture par paillis
Culture sans labours pour la santé
du sol
Cultures couvre-sol d'hiver
Cultures-abris et fumier
Cultures-abris préplantées
Démobilisation des terres cultivées
Drainage souterrain
Ensemencement sous
les cultures-abris
Gestion des résidus
Restauration du sol
Rotation des cultures agronomiques
Rotation des cultures légumières
Structures de lutte contre l'érosion
Systèmes de cultures vivaces

Série de fiches sur les PGO pour le diagnostic de la santé du sol :

Affaissement
Compaction souterraine
Croûtage en surface
Érosion attribuable au travail du sol
Érosion éolienne
Érosion hydrique du sol
Faible fertilité
Fertilité excessive
pH extrêmes
Salinité
Sécheresse
Sols contaminés
Sols froids et humides