



Les pratiques de gestion optimales

GESTION DES RÉSIDUS

Les sols des terres cultivées qui restent dénudés l'hiver ne sont pas sains. Les sols labourés de manière conventionnelle qui sont couverts de plantes fourragères ou de pâtures pendant une partie de la rotation et améliorés avec du fumier et des cultures d'engrais vert sont habituellement beaucoup plus sains.

Les résidus de la culture précédente laissés à la surface couvrent le sol si les cultures-abris ne le peuvent pas. Ils ajoutent de la matière organique et améliorent la structure et l'humidité du sol. La gestion des résidus est essentielle à la santé du sol : elle le protège et aide à réduire sa perte.

La gestion des résidus de culture ressemble beaucoup à la protection des cultures horticoles avec du paillis : plus la surface est couverte, plus cela est avantageux.

Cette fiche d'information explique les problèmes présentés par les sols dénudés, l'efficacité des résidus, la manière de les utiliser pendant l'année, et donne des conseils pour certaines cultures.

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 présentés par les sols dénudés

Dans le passé, les producteurs de céréales et d'oléagineux qui employaient des systèmes de travail du sol et de culture conventionnels faisaient pousser du blé d'hiver; certains incluaient des légumineuses dans la rotation. Plus récemment, il est devenu commun de réduire la rotation au maïs et au soja. Sans blé d'hiver ni culture vivace, les sols sont exposés pendant l'hiver; rien ne les protège.

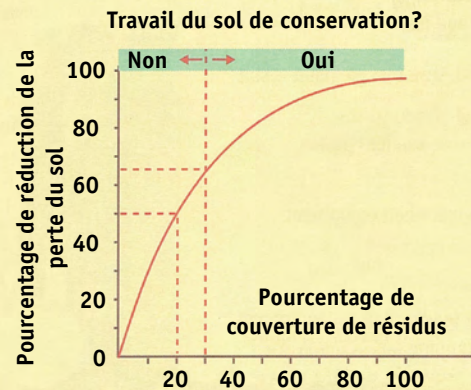
Les sols se dégradent rapidement s'ils ne sont pas couverts et si on ne fait aucun effort pour augmenter le taux de matière organique et améliorer la structure du lit de semence. Les sols dégradés risquent d'être érodés par le travail du sol, le vent et l'eau.

Les sols des terres cultivées dégradés doivent être enrichis et protégés. Il faut gérer l'eau dans le sol et à sa surface pour diminuer le ruissellement. Bref, la conservation et la santé du sol exigent une approche systémique.

Les problèmes d'érosion sont le plus évidents dans les sols à plus grands risques : les sols loameux, en pente et à topographie complexe ou à plusieurs crêtes et pentes. Mais après une génération complète d'utilisation de ces systèmes de culture et de travail du sol, l'érosion et d'autres problèmes de dégradation apparaissent aussi dans d'autres sols.



Dans une comparaison des systèmes de travail du sol conventionnels et de conservation, des essais sur place montrent qu'une couverture de 10 % peut diminuer la perte de sol attribuable à l'érosion hydrique de 20 %. Une grande quantité de résidus de culture — plus de 40 % — peut réduire l'érosion jusqu'à 80 %.



ÉROSION HYDRIQUE – Les sols dénudés à surface lisse, sans couvert végétal, sont sujets au détachement et au transport des particules de sol par l'eau.



ÉROSION ÉOLIENNE – Les grands champs entièrement dénudés, sans couverture de résidus et aux particules érodables (p. ex. sable et sols organiques), sont sujets à une grave érosion par les vents dominants et les tempêtes de vent.

SÉDIMENTS ET ÉLÉMENTS NUTRITIFS DANS LE RUISSELLEMENT – Les orages et le dégel à la fin de l'hiver ou au début du printemps peuvent produire une grande quantité d'eau retenue et s'écoulant sur les terres cultivées, surtout si la couverture est minime. L'eau qui ruisselle, qui contient des sédiments, de la matière organique et des éléments nutritifs, peut s'accumuler et s'écouler dans les fossés et ruisseaux voisins. C'est l'une des principales sources de phosphates provenant des terres cultivées dans les eaux de surface ontariennes.



ÉROSION ATTRIBUABLE AU TRAVAIL DU SOL – Ce type d'érosion cause une perte du sol sur les buttes et le haut des pentes et le dépose, après des décennies de déplacement, au bas des pentes (ou dans les dépressions). Il se produit aussi dans les champs légèrement vallonnés ou presque plats.

Raisons de l'efficacité de la gestion des résidus

La gestion des résidus protège le sol contre l'érosion et d'autres forces de dégradation, diminue la perte d'humidité et ajoute de la matière organique.



EFFET DE PAILLIS – Les résidus de culture sur le sol ont un « effet de paillis ». Ils amortissent l'impact de la pluie, ralentissent le déplacement du sol et empêchent la surface du sol de sécher et les mauvaises herbes qui germent de lever.



PERTURBATION MINIME – Plus la couverture de résidus de culture est importante, plus la protection est efficace et moins il y a de perturbation. Si on travaille moins le sol, la couverture de résidus est plus importante. Et plus le sol est intact, plus la perte de matière organique et la dégradation de la structure du sol ralentissent. Il y a donc moins de compaction et de croûtage et le sol est plus meuble.



INFILTRATION ET EMMAGASINAGE D'EAU ACCRUS – Les résidus de culture gardent la surface des lits de semence grossière et couverte. L'humidité de surface s'infiltré et la couche arable ne sèche pas rapidement.



AJOUT DE MATIÈRE ORGANIQUE – Les résidus de culture ajoutent de la matière organique au sol; une partie de celle-ci se mélangera à la matière organique du sol. Par exemple, une couverture de paille de blé de 80 % peut ajouter jusqu'à 2 200 kg/ha (1 960 lb/acre) de matière organique au sol.



SÉQUESTRATION DE CARBONE – Le carbone des plantes peut être stocké à titre de carbone du sol si on laisse des résidus de culture sur le sol. Si les résidus ne sont pas incorporés, une rotation maïs-soya-blé d'hiver typique ajoute en moyenne 5 000 kg de résidus par année. Comme le ratio de matière organique ajoutée à la matière organique du sol (MOS) est d'environ 5:1, il faut environ 20 ans pour que la production de grandes cultures par semis direct augmente la MOS d'un pour cent. Cela se traduit par un gain net de 570 kg de carbone/ha/an grâce aux résidus de culture sur les terres cultivées de l'Ontario.

Systemes de gestion des résidus et de travail de conservation du sol



COUVERTURE MOYENNE : TRAVAIL DU SOL AVEC PAILLAGE – Cela signifie qu'il y a une couverture de résidus de 30 % sur le lit de semence après la plantation à côté des résidus de la culture précédente. Une couverture de résidus moyenne est habituellement liée aux systèmes de travail du sol avec paillage pour la plupart des résidus de culture. Dans le travail du sol avec paillage, une gamme de types d'instruments enfouissent partiellement les résidus.



COUVERTURE MINIME : TRAVAIL DU SOL CONVENTIONNEL – Cela signifie qu'il y a une couverture de résidus de moins de 10 % sur le lit de semence après la plantation à côté des résidus de la culture précédente. Le travail du sol conventionnel (p. ex. labour et un ou deux passages de travail superficiel du sol) et le travail réduit du sol avec résidus de haricots produisent habituellement une couverture minime.



COUVERTURE IMPORTANTE : SEMIS DIRECT – Cela signifie qu'il y a une couverture de résidus de plus de 40 % (jusqu'à 90 %) sur le lit de semence après la plantation à côté des résidus de la culture précédente. Une couverture de résidus importante est habituellement liée aux systèmes de semis direct pour la plupart des résidus de culture. Dans ces systèmes, le semoir est le seul instrument qui perturbe le sol après la récolte.

Défis de la gestion des résidus

Pression des organismes nuisibles : les résidus peuvent héberger des organismes nuisibles et des maladies. Dans certains cas, les résidus de culture peuvent avoir des effets allélopathiques (nuisant au rendement des plantes) sur les cultures suivantes.

Lit de semence plus froid et humide : les résidus peuvent retarder le réchauffement et l'assèchement du sol au printemps, ce qui retarde la germination et rend la levée inégale.

Azote assimilable par les plantes : les microbes du sol absorbent l'azote assimilable par les plantes en décomposant les résidus de la plupart des grandes cultures (c.-à-d. celles dont le ratio C:N est [$>30:1$]), donc il y a moins d'azote pour la culture qui pousse.

Perturbation de la plantation et des intrants de culture : une couverture de résidus épaisse peut nuire à l'uniformité du semis et de la plantation, ainsi qu'aux applications d'engrais et de pesticide sur le sol.

Diminution de la récolte de biomasse : la paille et les autres formes de biomasse qui restent sur le sol ne peuvent pas être récoltées comme litière, fibres ou biomasse.



Les résidus de culture peuvent être emportés par le ruissellement dans le champ lors des orages. Ils sont déposés en piles, ce qui peut bloquer les avaloirs, les structures de lutte contre l'érosion et les bordures des champs.



Si on enlève des résidus pour la litière ou la biomasse, il en reste moins pour couvrir le sol. Cependant, la mise en balles du foin après une récolte abondante peut fournir une couverture suffisante si le sol n'est pas travaillé jusqu'au printemps suivant.

Pour une gestion des résidus réussie

CONSEILS POUR LA RÉCOLTE

- ✓ Commencez à planifier la couverture de résidus lors de la récolte.
- ✓ Choisissez une quantité de résidus de culture qui appuie les objectifs de santé du sol.
- ✓ Diminuez l'érosion éolienne en laissant des résidus sur pied.
- ✓ Ajoutez des éparpilleurs de paille à la moissonneuse pour répartir les résidus uniformément derrière celle-ci.
- ✓ Ajoutez des broyeurs de paille à la moissonneuse au besoin.



Étalez les résidus uniformément derrière la moissonneuse pour éliminer les andains.

CONSEILS POUR LA GESTION DES RÉSIDUS

- ✓ Un travail du sol peut être nécessaire pour gérer le surplus de résidus. Après la récolte, le pourcentage de la couverture de résidus est le suivant : maïs 85 %, blé d'hiver 95 %, soya 30 %, maïs à ensilage 5 %.
- ✓ Prenez note que la couverture de résidus est sensible au type, à la profondeur et à la vitesse de travail de l'équipement et à l'écartement des rangs.
- ✓ Faites des ajustements en fonction de l'accumulation de résidus de culture. Chaque passage de travail du sol enfouit plus de résidus :
 - utilisez des pointes droites et des socs à ailes ouvertes au lieu de pointes torsadées; ces dernières peuvent enfouir 20 % de résidus de plus;
 - utilisez de l'équipement moins agressif, comme une charrue à disques ou un cultivateur, surtout pour les cultures courtes;
 - le travail vertical du sol peut suffire à rendre les niveaux de résidus raisonnables;
 - réglez les outils pour qu'ils travaillent le sol moins profondément;
 - diminuez la vitesse des activités de travail du sol.
- ✓ Si vous travaillez le sol, tâchez de laisser une couverture de résidus d'au moins 50 % pour l'hiver, et d'au moins 30 % après la plantation.

CONSEILS POUR LA PLANTATION

- ✓ Surveillez soigneusement l'humidité et la température du sol pour savoir quand planter au printemps. Servez-vous du tableau du test tactile du sol à la page 10 de la publication *Semis direct : les secrets de la réussite* de la série *Les pratiques de gestion optimales*.
- ✓ Lorsque vous plantez dans des résidus, veillez à ce que les semences soient plantées à la bonne profondeur dans le sol exempt de résidus.
- ✓ Alternez les cultures qui produisent beaucoup de résidus et celles qui en produisent peu pour que la quantité de résidus soit raisonnable.
- ✓ Modifiez l'équipement selon votre situation. Consultez les pages 20 à 39 de la publication *Semis direct : les secrets de la réussite* de la série *Les pratiques de gestion optimales*.
- ✓ Ajoutez des coutres ou des nettoyeurs au semoir pour couper ou dégager les résidus du rang, ou effectuez un labour en bandes.
- ✓ Laissez une bande dégagée de 15 à 20 cm (6 à 8 po) pour planter du maïs.
- ✓ Utilisez de l'engrais de démarrage, car la germination a tendance à tarder au printemps s'il y a beaucoup de résidus.
- ✓ Choisissez des variétés résistantes aux maladies pour la plantation, car les résidus peuvent ralentir la levée, exposant les semis aux maladies.
- ✓ À l'heure actuelle, les semoirs peuvent supporter des niveaux de résidus de 20 à 30 % sans exiger beaucoup de modifications.



CONSEILS POUR LA SAISON DE CROISSANCE

- ✓ Surveillez les organismes nuisibles et les maladies.
- ✓ Pour lutter contre ces derniers, faites la rotation des cultures et utilisez des cultures-abris, mais comprenez l'interaction entre les cultures précédentes et actuelles. Consultez la page 77 de la publication *Semis direct : les secrets de la réussite* de la série *Les pratiques de gestion optimales*.

MESURE DES RÉSIDUS DE CULTURE

On peut estimer la quantité de résidus en utilisant une corde à 50 ou 100 marques également espacées. Placez la corde en diagonale sur les rangs de culture. Comptez le nombre de marques où il y a des résidus directement sous le bord avant lorsque vous regardez directement au-dessus de la marque. Pour que le résidu compte, il doit être au moins de la taille d'une allumette (4 x 45 mm).

Parcourez toute la longueur de la corde. Le nombre total de marques sous lesquelles il y a des résidus est le pourcentage de la couverture de résidus. Si la corde n'a que 50 marques, multipliez le résultat par deux. Répétez de trois à cinq fois dans une zone représentative du champ. Faites la moyenne des résultats.



Gestion des résidus de certaines cultures

MAÏS

- ✓ Veillez à ce qu'il n'y ait pas de résidus sur le sillon de semence lors de la plantation :
 - les résidus peuvent nuire à la profondeur de plantation, au contact entre le sol et les semences et à la levée;
 - un mauvais contact entre les semences et le sol peut ralentir la germination et produire une levée inégale;
 - les résidus de soya nuisent beaucoup moins que les résidus de maïs s'ils se trouvent sur le sillon de semence du maïs.
- ✓ Créez un lit de semence exempt de résidus lorsque vous plantez du maïs :
 - une bande du tiers de la largeur du rang — 25 cm pour les rangs de 76 cm (10 po pour les rangs de 30 po) à couverture de résidus de moins de 10 % minimise le potentiel de perte de croissance en raison des sols froids couverts de résidus.
 - utilisez des outils montés sur le semoir comme les disques de dégagement, les socs à ailes ouvertes, les brosses, les roues à doigts.
- ✓ Appliquez l'engrais par bandes lors de la plantation :
 - appliquez du phosphore en bande, près du rang de semences, pour améliorer la levée et le début de la croissance.
- ✓ Injectez ou incorporez l'azote appliqué en bandes latérales :
 - n'appliquez pas les sources d'azote uréiques (solutions d'urée et de nitrate d'ammonium, et urée) à la volée dans les champs à forte quantité de résidus sans les injecter ou les incorporer. S'il fait chaud, plus de 20 % de l'azote provenant de ces sources peut s'évaporer.

SOYA

- ✓ Une bande exempte de résidus n'est pas nécessaire pour le soya. La température du sol, les résidus dans les sillons, l'établissement du peuplement et le phosphore et l'azote appliqués dans les rangs sont moins importants que pour le maïs.
- ✓ La lutte précoce contre les mauvaises herbes est essentielle. Les plantes printanières annuelles peuvent germer dans la rangée de semences sans être trop perturbées avant la levée du soya.



La germination peut être perturbée si des semences de maïs sont plantées dans une couche épaisse de résidus qui sont poussés, par les disques rayonneurs ou les coutres installés sur le semoir, dans le sillon de semence et touchent les semences.



En éloignant les résidus du lit de semence, on les éloigne des semences, ce qui aide le sol où sont plantées les semences à se réchauffer.



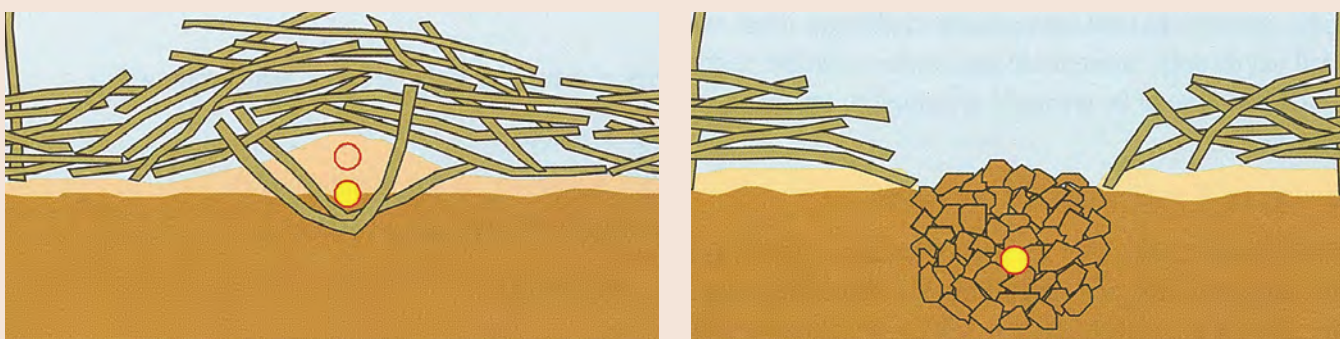
L'équipement de plantation brise facilement les résidus de soya, qui ne posent pas les mêmes défis de gestion des résidus que le maïs.

CÉRÉALES

- ✓ Évitez d'emprisonner les semences dans les résidus :
 - les résidus présents dans le sillon de semence peuvent entraver le contact entre les semences et le sol (voir l'illustration dans le coin inférieur gauche);
 - le mauvais contact peut diminuer la germination et ralentir la levée, surtout parce qu'il y a moins d'humidité disponible et un mauvais contact entre les racines et le sol.
- ✓ Plantez lorsque les résidus de culture sont secs :
 - les coutres coupent plus facilement les résidus secs;
 - plantez à angle droit par rapport aux rangs de semis de la culture précédente.
- ✓ Surveillez les maladies fongiques. Surveillez les maladies foliaires dans le blé (surtout le blé d'hiver). Songez à employer un fongicide s'il suit une céréale ou du maïs.
- ✓ Appliquez du phosphore lors de la plantation.



Les rendements des céréales sont semblables dans les systèmes conventionnels. La rotation est particulièrement importante pour cette culture. Les économies réalisées sur les intrants sont de trois à cinq dollars par acre.



Comme on le voit dans l'illustration de gauche, les résidus de culture mal répartis affectent la profondeur du semis et le contact entre les semences et le sol et gardent le sol frais. Cela peut entraîner une levée lente et inégale de la culture. L'illustration de droite montre les conditions idéales dans le lit de semence.

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/maaaro ou peuvent être commandées auprès de ServiceOntario.

- Publication 0811F, *Guide agronomique des grandes cultures*
- Publication 0611F, *Manuel sur la fertilité du sol*

Série « Les pratiques de gestion optimales »

- *Bandes tampons*
- *Drainage des terres cultivées*
- *Établissement du couvert forestier*
- *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° 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.omafra@ontario.ca
Site Web : ontario.ca/maaaro

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