



Les pratiques de gestion optimales

STRUCTURES DE LUTTE CONTRE L'ÉROSION

La santé du sol consiste surtout à améliorer la qualité du sol et à protéger la surface du sol. L'ajout d'amendements organiques au sol, la rotation des cultures et le travail réduit du sol permettent d'augmenter la quantité de matière organique et d'améliorer la structure du sol, l'infiltration (eau qui pénètre la surface du sol) et la percolation (eau qui se déplace dans le sol).

La gestion des résidus, les cultures-abris et les brise-vents comptent parmi les pratiques de gestion optimales (PGO) qui protègent la surface.

Il ne fait aucun doute que les sols sains, où des PGO pour le sol sont en place, résistent mieux aux défis comme l'érosion éolienne et l'érosion hydrique. Cependant, les sols sains peuvent ne pas suffire, à eux seuls, à complètement éliminer l'érosion et le ruissellement.

Les structures de lutte contre l'érosion visent à gérer le ruissellement attribuable aux orages intenses. Cette fiche d'information explique leur rôle unique dans la gestion du sol, leurs différents types et leurs fonctions particulières, la manière de les mettre en place, ainsi que les facteurs dont il faut tenir compte pour la conception, la gestion et l'entretien.

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 généraux, 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.

Gestion du ruissellement après des orages intenses

La plupart des pertes de sol des terres cultivées en Ontario sont causées par la pluie intense et le ruissellement, particulièrement si les sols sont nus (de la fin de l'hiver au début du printemps) ou si les cultures en rangs couvrent insuffisamment le sol pour le protéger (fin du printemps). Lors de ces événements, le taux de précipitation dépasse

les taux d'infiltration et de percolation du sol.

Le surplus d'eau ruisselle. Ces orages intenses produisent également un ruissellement dans les sols sains; il faut peut-être un peu plus de temps.

La majorité du ruissellement causé par ces événements commence lorsqu'une nappe d'eau se déplace sur le sol et commence à s'accumuler et à s'écouler dans les baissières, formant un écoulement canalisé. Le même genre d'écoulement mène à la formation de rigoles et de ravines.

Les PGO relatives à la gestion du sol ou à la santé du sol améliorent la résistance du sol et diminuent le risque d'érosion et de ruissellement. Elles n'éliminent cependant pas le risque et n'enrayent pas l'écoulement canalisé lors des orages violents.

Une **structure de lutte contre l'érosion** peut aider à gérer l'eau de surface et à diminuer la perte de sol le long des voies de l'écoulement canalisé. Elle est conçue pour contrôler l'érosion et acheminer l'eau de surface vers une sortie adéquate de manière sécuritaire.

Un **système de drainage de surface** élimine le surplus d'eau de surface des terres cultivées par des canaux de drainage, par modelé superficiel et par des tuyaux de drainage de surface.

Selon les experts, 20 % de nos orages causent 80 % du ruissellement et de l'érosion sur les terres cultivées de l'Ontario.



Les structures de lutte contre l'érosion comme cette voie d'eau gazonnée aident à diminuer le ruissellement et l'érosion en dirigeant l'écoulement dans un canal gazonné vers une sortie sécuritaire. Les structures de lutte contre l'érosion peuvent donc compléter d'autres PGO pour former une série de mesures qui évitent et contrôlent l'érosion du sol et le ruissellement. Au besoin, ces structures représentent un élément essentiel d'un système de conservation du sol.

Raisons de contrôler l'érosion du sol des terres cultivées

PERTE DE SOL = DIMINUTION DE LA SANTÉ ET DE LA PRODUCTIVITÉ DU SOL Les sols érodés sont des sols dégradés. La perte de sol peut entraîner une plus grande perte de sol, une dégradation structurelle et une capacité affaiblie de rétention de l'humidité du sol. Les sols dégradés, indiqués par les zones de plants de maïs jaunis et rabougris sur les buttes, ne fournissent pas les mêmes conditions de croissance que les sols sains.



CONTAMINATION DE L'EAU DE SURFACE L'eau qui s'écoule par-dessus les rives des ruisseaux contient des sédiments, de la matière organique et des éléments nutritifs des cultures, qui peuvent tous contaminer les eaux de surface.



IMPACT SUR LES TRAVAUX DANS LES CHAMPS Les larges rigoles et les ravines, causées par de grands volumes d'eau canalisée sur les terres cultivées, limitent l'accès de l'équipement de culture et de travail du sol à toutes les parties du champ.

Types de structures de lutte contre l'érosion

Les structures de lutte contre l'érosion sont conçues et construites pour protéger les terres contre l'énergie érosive de l'eau de ruissellement et acheminer celle-ci vers une sortie adéquate de manière sécuritaire.



Les types de structures de lutte contre l'érosion les plus courants sont les voies d'eau gazonnées, les déversoirs, les colonnes descendantes, les ouvrages de rupture de pente, les terrasses de déviation et les bassins de captage et de sédimentation. Chaque type de structure fonctionne différemment et sa pertinence est déterminée par les besoins et les conditions de l'endroit.

Par exemple, les colonnes montantes à réducteur de débit calibré (p. ex. drain de type Hickenbottom) dans les bassins de captage et de sédimentation, qui acheminent l'eau de ruissellement en surface vers les systèmes de drainage souterrains, diminuent l'accumulation de sédiments provenant des ruissellements en laissant l'eau s'accumuler pendant une courte période et en incitant les particules de terre à se déposer avant de pénétrer dans le tuyau de drainage.

D'autres structures de lutte contre l'érosion, qui en fait réduisent la longueur de la pente, acheminent le ruissellement en surface vers des systèmes de drainage de surface ou souterrains et limitent les forces érosives des ruissellements. Elles comptent entre autres les terrasses de déviation et les terrasses à base étroite.



Les BASSINS DE CAPTAGE ET DE SÉDIMENTATION sont des digues de terre en travers des baissières qui comprennent des bassins de captage et des tuyaux verticaux (ou colonnes descendantes) pour acheminer l'eau vers un système de drainage souterrain. Ces structures diminuent l'érosion en aval. On calcule soigneusement la durée de l'accumulation temporaire pour diminuer les risques de dommages aux cultures.



Les VOIES D'EAU GAZONNÉES sont des canaux gazonnés en pente placés dans les baissières, avec des systèmes de drainage souterrains, pour dévier et acheminer le ruissellement vers une sortie adéquate. Elles sont le plus efficaces lorsqu'elles font partie d'un système de lutte contre l'érosion qui comprend des PGO de conservation du sol des terres cultivées comme la culture sans labour et le travail du sol avec paillage.



COLONNE DESCENDANTE Un tuyau de grand diamètre (colonne descendante) est installé pour acheminer l'eau sur les pentes raides ou les fortes dénivellations, pour éviter que l'accumulation d'eau ou l'écoulement concentré forme de grandes rigoles ou des ravines.



TUYAU DE CAPTAGE Les tuyaux de captage (tuyaux verticaux) servent à laisser temporairement s'accumuler les petits débits d'eau en surface.

BASSIN DE CAPTAGE Les bassins de captage sont recouverts d'une grille, identifiés par des marqueurs et situés dans les zones basses. Ils interceptent l'eau de surface et l'acheminent, par un système de drainage souterrain, vers une sortie adéquate.



TERRASSE DE DÉVIATION Une terrasse de déviation sert à acheminer en toute sécurité le ruissellement à la surface du sol vers une sortie adéquate. Les terrasses de déviation peuvent être adaptées au débit d'eau prévu. Elles raccourcissent la voie de l'écoulement, mais moins et à coût plus faible que les terrasses dans les champs.



RAISONS DE L'EFFICACITÉ DES STRUCTURES DE LUTTE CONTRE L'ÉROSION

Les structures de lutte contre l'érosion ont une ou plusieurs des fonctions suivantes :



RACCOURCISSEMENT DES PENTES Les longues pentes raides sont sujettes à l'érosion. La réduction des forces érosives en raccourcissant les pentes diminue l'énergie du ruissellement pour mettre les particules de terre en suspension. Les terrasses de déviation et les bermes raccourcissent les pentes.

DÉVIATION DU RUISSELLEMENT La déviation de l'eau qui s'écoule vers des voies gazonnées permet de garder le sol en place, de diminuer l'érosion et de détourner le ruissellement des eaux de surface.



DIMINUTION DE LA PENTE La diminution de la pente de la voie d'un écoulement concentré, comme une voie d'eau ou un fossé, ralentit le ruissellement, donc réduit sa force érosive. Placées le long d'une voie de drainage, les structures de contrôle de la pente, comme les déversoirs (ci-dessous) et les colonnes descendantes, permettent de diminuer la pente. Elles offrent une protection ciblée (p. ex. enrochement) dans une courte section à forte pente de la voie de drainage, donc elles diminuent la vitesse d'écoulement vers l'aval.



Facteurs dont il faut tenir compte dans l'agriculture avec des structures de lutte contre l'érosion

Les structures de lutte contre l'érosion sont une composante essentielle d'un système de conservation du sol efficace. Cependant, elles coûtent cher et doivent être soigneusement planifiées et constamment entretenues pour bien fonctionner.

CONCEPTION

- **Taille et zone** – Dans la plupart des cas, la zone qui contribue au ruissellement dépasse les limites du champ et de l'exploitation. Pour concevoir une structure de lutte contre l'érosion, il faut tenir compte de la zone contributrice et du volume d'eau en jeu. La plupart des structures de lutte contre l'érosion doivent avoir une sortie adéquate. Collaborez avec un ingénieur professionnel ou un entrepreneur en lutte contre l'érosion du sol titulaire d'une attestation.
omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/soilerosioncontractors.htm
- **État du sol et pente** – La texture du sol a un impact sur la vitesse de ruissellement de l'eau hors d'un champ. La forme, l'inclinaison et la longueur de la pente influencent l'action érosive du ruissellement. Lorsque vous concevez une structure, vous devez tenir compte de ces facteurs.
- **Équipement et gestion** – Tenez compte de vos machines et de votre gestion actuelles lorsque vous concevez une structure de lutte contre l'érosion. De cette manière, la structure ne deviendra pas un obstacle; elle s'intégrera plutôt aux travaux dans le champ. Vous devez également planifier tout changement dans les pratiques culturales et de travail du sol, car elles ont des répercussions sur le type et la taille de l'équipement ainsi que sur la conception et l'entretien généraux de la structure de lutte contre l'érosion.
- **Changements climatiques** – Les orages sont de plus en plus isolés, soudains et intenses. Cela peut grandement augmenter l'érosion du sol si la terre n'y est pas préparée. Il est important de tenir compte de la possibilité d'érosion du sol toute l'année.

Les orages intenses sont la nouvelle norme. Le débit et le volume général d'eau peuvent entraîner un ruissellement dans la plupart des systèmes culturaux et de travail du sol. Les structures de lutte contre l'érosion peuvent diminuer ce risque si elles sont conçues en fonction de ces orages.



APPROCHE SYSTÉMIQUE

Les structures de lutte contre l'érosion et les systèmes de drainage de surface et souterrains font partie d'un système de conservation du sol et de gestion de la santé du sol. À ce titre, ils doivent être complétés par des PGO de conservation et de renforcement du sol des terres cultivées (comme la gestion des résidus et les rotations comprenant des plantes fourragères) pour être efficaces.

Ces systèmes sont le plus efficaces dans les sols sains à taux d'infiltration adéquats. On ne peut restaurer un sol à mauvaise structure en effectuant un drainage de surface. Il faut améliorer la structure du sol par des mesures comme le travail réduit du sol et l'ajout de matière organique, de sorte que les structures de lutte contre l'érosion ou les systèmes de drainage de surface fonctionnent comme il se doit.



Les systèmes de drainage souterrains éliminent le surplus d'eau gravitaire, permettant aux précipitations et au ruissellement de s'infiltrer dans le sol des terres cultivées. À cet effet, les systèmes de drainage souterrains font partie intégrante des systèmes de conservation du sol et de l'eau. Le taux d'infiltration du sol s'améliore encore plus si d'autres PGO favorisant la santé du sol, comme l'ajout d'amendements organiques, la rotation comprenant des plantes fourragères et les cultures-abris, renforcent la structure du sol.

RÉPERCUSSIONS SUR LA GESTION

- **Entretien** – Protégez votre investissement dans la lutte contre l'érosion en mettant en place un programme d'entretien continu. Ce programme déterminera l'efficacité des structures et leur durée. En général, toutes les structures de lutte contre l'érosion doivent être inspectées régulièrement et réparées lorsqu'on découvre des problèmes. Vous trouverez des recommandations concernant l'entretien de plusieurs structures plus loin dans cette fiche d'information. Le manuel des BMP intitulé *Lutte contre l'érosion du sol à la ferme* contient des recommandations plus précises.
- **Application de fumier** – Si vous épandez du fumier de bétail, restez à au moins 30 mètres (100 pieds) des cours d'eau ouverts, des bassins de captage et des colonnes montantes. La fiche d'information n° 17 du PAE, *Utilisation et gestion du fumier et des autres matières organiques ou des matières prescrites*, fournit d'excellentes recommandations sur l'utilisation du fumier dans les champs agricoles.
- **Structures physiques** – S'ils sont mal planifiés et conçus, les tuyaux de drainage de surface et les autres structures de lutte contre l'érosion deviennent des obstacles lors des travaux au champ. De plus, les structures peuvent échouer si elles ne sont pas complétées par des pratiques agronomiques de conservation du sol (comme la gestion des résidus ou les cultures-abris).

FACTEURS ÉCONOMIQUES

Déterminez si les cultures qu'on fait pousser sont de grande valeur ou sont sensibles à l'eau, et si une structure de lutte contre l'érosion convenable ou la gestion de l'eau de surface leur profiterait. Les augmentations mesurées du rendement produites par l'élimination contrôlée de l'eau et une meilleure humidité du sol peuvent défrayer les coûts de la structure en quelques années.



Il est plus facile d'entretenir les voies d'eau gazonnées lorsque les activités au champ (travail du sol) sont effectuées à angle droit de ces voies. Sinon, les raies créées par le travail du sol forment des canaux qui acheminent l'eau qui s'écoule à la surface du sol vers l'aval le long des voies.

Pour commencer

SYMPTÔMES DANS LES CHAMPS

L'expérience permet de prévoir quels sols sont très érodables. On peut vérifier s'il y a une érosion en recherchant les indices suivants :

- buttes et épaulements érodés (habituellement causés par l'érosion attribuable au travail du sol);
- affouillement (rigoles);
- éventails de terre arable dans les dépressions ou au bord d'un champ après un orage;
- ruissellement et déplacement de sédiments hors du champ (ou dans le champ).

Dans un champ à pente de 5 % et sol loameux, le taux de perte de sol et de ruissellement est encore plus grand s'il existe de petites voies d'écoulement de l'eau vers le bas de la pente. Si on n'y remédie pas, ces petites voies peuvent former des rigoles et même des ravines.



Il est plus probable que des problèmes d'érosion du sol apparaissent si le sol est laissé nu.

PLANIFICATION

Demandez des conseils techniques à des ingénieurs professionnels ou à des entrepreneurs en lutte contre l'érosion du sol titulaires d'une attestation.

✓ Tenez compte des facteurs suivants pendant la planification :

- utilisation future des terres – la terre conservera-t-elle son utilisation actuelle?
- inclinaison, longueur de pente, type de sol, superficie du bassin versant contributeur : il faut tenir compte de tous ces facteurs lors de la conception des structures;
- pratiques culturales et de travail du sol : compatibilité d'une structure pour des cultures et des travaux au champ donnés;
- coût des options : options offrant la meilleure valeur pour l'investissement nécessaire;
- améliorations/changements possibles au réseau hydrique en aval.

✓ Pour gérer l'écoulement concentré et diminuer les risques possibles, vous pourriez :

- protéger la voie empruntée par l'eau avec une végétation permanente ou des matériaux protecteurs comme un enrochement;
- interrompre l'élan de l'eau en divisant la voie de drainage en unités plus petites (terrasses);
- diminuer l'inclinaison afin que l'écoulement soit plus contrôlé;
- diriger l'écoulement en surface sous terre, par le biais d'un système de drainage souterrain.

En fait, la plupart des structures de lutte contre l'érosion atteignent au moins un de ces objectifs. Par exemple, les bassins de captage et de sédimentation interrompent l'élan de l'eau de drainage en créant une mare temporaire et en dirigeant l'eau vers un système de drainage souterrain. On peut en installer plusieurs.

Vous trouverez plus d'information sur la gestion des structures de conservation des terres cultivées dans deux publications sur les PGO, *Lutte contre l'érosion du sol à la ferme et Grandes cultures*.



Vous trouverez plus de renseignements sur la conception des structures de lutte contre l'érosion dans la publication 832F du MAAARO, *Structures de lutte contre l'érosion du sol : Guide de conception et de construction*. Il

existe également des logiciels de conception pour ceux qui ont reçu une formation sur les principes de conception des structures de lutte contre l'érosion du sol.



PGO pour l'entretien de certaines structures de lutte contre l'érosion

L'entretien est essentiel pour assurer l'intégrité à long terme du système structural de lutte contre l'érosion.

Il faut inspecter les grilles des bassins de captage régulièrement, et après les orages importants, et enlever les débris.



Les bassins de captage et de sédimentation diminuent l'érosion en aval. On calcule soigneusement la durée de l'accumulation temporaire pour diminuer les risques de dommages aux cultures. Inspectez les bassins après les orages importants pour vérifier si des sédiments ou des débris de culture bloquent le tuyau de drainage.



Protégez la mare contre la sédimentation excessive en effectuant une rotation des cultures et un travail de conservation du sol. S'il y a une accumulation excessive de sédiments dans la mare, faites-la enlever pour que le système puisse continuer de fonctionner.

ENTRETIEN DES BERMES, DES TERRASSES DE DÉVIATION ET DES TUYAUX DE DRAINAGE

- ✓ Inspectez la berme, le tuyau de drainage et le système de drainage souterrain régulièrement pour vérifier si des animaux y nichent, s'il y a des fissures, un tassement et d'autres problèmes.
- ✓ Songez à tondre le gazon de temps à autre pour contrôler les plantes ligneuses.



Vérifiez le déversoir de secours, surtout après les ruissellements extrêmes. Effectuez immédiatement les réparations nécessaires.

ENTRETIEN DES VOIES D'EAU GAZONNÉES

Il faut effectuer un bon entretien régulier pour que la voie d'eau gazonnée fonctionne constamment et à long terme.

À faire :

- ✓ Travailler le sol perpendiculairement à la voie d'eau et soulever les machines agricoles en la traversant;
- ✓ Récolter les cultures fourragères dans les voies d'eau gazonnées;
- ✓ Éviter l'entraînement par le vent.

À éviter :

- ✓ L'asperger d'herbicides;
- ✓ Se servir de la voie d'eau comme corridor de déplacement ou bande de virage lors des travaux au champ, surtout si le sol est mouillé.

Il est important de concevoir et de construire la voie d'eau gazonnée adéquatement. Si sa taille et sa forme ne sont pas correctes, l'écoulement d'eau peut régulièrement dépasser sa capacité et elle ne sera pas utile très longtemps. Établissez et entretenez une croissance dense et vigoureuse d'herbe en la tondant, en y mettant de l'engrais et en y effectuant un sursemis régulièrement.



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/omafra ou peuvent être commandées auprès de ServiceOntario.

- *Guide de drainage de l'Ontario*
- Publication 611F, *Manuel sur la fertilité du sol*
- Publication 811F, *Guide agronomique des grandes cultures*
- *Structures de lutte contre l'érosion du sol : Guide de conception et de construction*

Série « Les pratiques de gestion optimales »

- *Bandes tampons*
- *Drainage des terres cultivées*
- *Gestion du sol*
- *Grandes cultures*
- *Lutte contre l'érosion du sol à la ferme*

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

- N° 15, *Gestion des sols*
- N° 16, *Gestion des matières nutritives dans les cultures en croissance*
- N° 18, *Production horticole*
- N° 19, *Gestion des grandes cultures*
- N° 21, *Gestion des ruisseaux, des fossés et de la plaine inondable*

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/omafra

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

AF166
ISBN 978-1-4606-9371-1 (Imprimé)
ISBN 978-1-4606-9373-5 (HTML)
ISBN 978-1-4606-9375-9 (PDF)

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

Ajout d'amendements organiques
Bandes brise-vents
Bandes tampons
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