

## Régir les résidus de maïs en production de maïs

par Steve Butzen<sup>1</sup>, Clyde Tiffany<sup>2</sup> et Darren Goebel<sup>3</sup>

### Sommaire

- Les excès de résidus de maïs peuvent entraîner des peuplements de maïs réduits et non uniformes, parce que le maïs est moins tolérant aux résidus que le soya. Une croissance variable de la culture pourrait persister tout au long de la saison.
- Pour éviter les problèmes de peuplements et atteindre les plus hauts rendements, on devrait régir les résidus de maïs lors de la récolte, après la récolte à l'automne, avant les semis au printemps et lors du semis.
- Conditionner les tiges au nez à maïs et distribuer les résidus également derrière la batteuse sont les premières étapes de la régie des résidus.
- Le travail de sol primaire à l'automne, lorsque possible, est important pour commencer le processus de décomposition des tiges. Le travail de sol de printemps est une autre occasion de réduire les résidus de tiges pour un semis réussi.
- Les semoirs devraient être pourvus d'appareil de régie des résidus pour couper et déplacer les résidus de façon à nettoyer une bande de 15 à 20 cm devant les unités de semoirs.

### Introduction

Dans les récentes années, la quantité de résidus de maïs dans les champs a augmenté de façon importante dans de nombreux champs. Ceci pourrait être causé par plusieurs modifications dans les pratiques de production : 1) des peuplements plus élevés et des pratiques de fertilisation supérieures qui augmentent les rendements de maïs-grain augmentent aussi les rendements en cannes, 2) l'utilisation de fongicides et de caractères Bt favorise la qualité des tiges de maïs qui résistent alors à la décomposition, et 3) réduction des pratiques de travail de sol entraînent une baisse de la décomposition des résidus.



*Plants de maïs levant à travers des résidus de maïs précédents.*

Dans ces champs, les producteurs doivent régir correctement les résidus de maïs ou risquer des problèmes d'implantation des peuplements. C'est particulièrement important dans du maïs sur retour de maïs, parce que le maïs est moins tolérant aux résidus que le soya. Les résidus reflètent le soleil et isolent le sol, ralentissant le réchauffement ainsi que l'assèchement des champs au printemps. Cela peut empêcher un semis hâtif ou entraîner une levée de terre retardée ou inégale.



*Champs de maïs sur retour de maïs montrant l'apparition des croix retardée dans les bandes où des résidus ont été laissés en excès par les batteuses.*

Une levée de terre uniforme est essentielle pour optimiser les rendements potentiels du maïs. Les plantes qui lèvent plus tard que leurs voisines peuvent souffrir la concurrence tout au long de leur développement, et les rendements peuvent être réduits de façon proportionnelle à leur retard.

### Problèmes créés par les résidus de maïs dans les rangs

Les résidus poussés dans le sillon avec les ouvre-sillons ou les disques peuvent interférer avec la bonne localisation de la semence, réduire le contact entre sol et semence et retarder la germination.

- Des résidus excessifs peuvent réduire la température du sol et retarder la germination ou faire office de barrière physique au semis ou à la levée. La croissance des racines et le prélèvement des nutriments sont aussi ralentis par les sols froids.

- Les résidus de maïs en contact avec les racines des plantules de maïs peuvent avoir un effet allélopathique (toxique), résultant en un rabougrissement et développement retardés.

- Les plantes rabougries levées tard ou qui se développent lentement peuvent agir comme mauvaise herbe, concurrençant pour le soleil, l'eau et les nutriments mais contribuant très peu aux rendements de grain.

- Les excès de résidus de maïs augmentent les risques d'infestations par les ravageurs, y compris les insectes, maladies et rongeurs, et peuvent intercepter et lier les herbicides et l'azote.



*Gauche: Plantes rabougries d'excès de résidus. Droite: plants normaux.*

Les batteuses avec des largeurs de nez de 20 à 30 pieds ou plus pourraient ne pas être équipées adéquatement pour distribuer uniformément de larges volumes de résidus. Dans de tels cas, on pourrait vouloir ajouter des options du fabricant ou des appareils additionnels pour régir plus agressivement les résidus. Modifier, vérifier et entretenir les équipements existants peut aussi améliorer la régie des résidus (voir l'encadré à droite.)



*Une distribution uniforme des résidus sur toute la bande peut aider à éviter les problèmes d'implantation de peuplement au printemps.*

## Régir les résidus de maïs

Pour aider à assurer une implantation uniforme des peuplements pour des rendements plus élevés, les producteurs doivent régir les résidus de maïs avec précaution, surtout en semant du maïs sur des retours de maïs. On devrait régir les résidus de maïs lors de la récolte, après la récolte à l'automne, avant les semis au printemps (si nécessaire) et lors du semis.

## Régie des résidus lors de la récolte

La régie de résidus de maïs devrait commencer à la récolte avec une distribution uniforme des menues pailles et des tiges derrière la batteuse. Une distribution uniforme donne des avantages aux producteurs en semis direct, travail minimum du sol et labour conventionnel, moins de bouchage des appareils et meilleure implantation du peuplement. Une distribution réussie des résidus à l'automne peut aussi aider à éliminer des passes de travail de sol le printemps suivant.

Les moissonneuses-batteuses d'aujourd'hui, avec leur plateforme de grain et nez à maïs plus larges, concentrent une plus grande quantité de matériel végétal dans la même bande étroite derrière la batteuse. Ce matériel doit ensuite être étendu sur la large bande de récolte, ajoutant au défi d'une distribution uniforme.

**Paille et menue paille.** Toutes les moissonneuses-batteuses émettent deux sortes de matériel. **La paille** est le matériel qui passe par les unités de battage et de séparation de la batteuse. Elle est composée de rafle, de spathes et de quelques pièces de tiges de maïs. **La menue paille** est le matériel qui est soufflé ou expulsé de l'unité de nettoyage (cribles) de la batteuse. Elle contient les plus petites pièces de tiges, rafles ou spathes du maïs.

**Éparpilleurs et hachoirs.** Un **éparpilleur de paille** utilise des lames ou des battoirs en caoutchouc tournant sur un plan horizontal pour intercepter la paille à la sortie et la dévier au côté de la voie de la batteuse. La plupart des morceaux de tiges restent intacts. Un **hachoir à paille** utilise une série des fléaux ou de couteaux montés sur un arbre ou un cylindre tournant à haute vitesse pour briser ou hacher les plus petits morceaux avant l'éparpillement. Un **éparpilleur de menue paille** utilise généralement des disques en rotation pour distribuer les résidus fins provenant des cribles de la batteuse.

**Éparpilleur vs hachoir à paille.** Les éparpilleurs et hachoirs à paille sont interchangeables sur la plupart des batteuses et les producteurs peuvent donc choisir entre les deux (dans le cas de certaines batteuses, on peut installer une combinaison des deux). Alors qu'un éparpilleur va généralement distribuer les résidus de façon plus uniforme, le hachoir peut offrir une plus grande couverture de résidus puisqu'il hache les résidus en plus petites pièces avant de les éparpiller. La plupart des fabricants de batteuses offrent des hachoirs à paille en équipement standard ou en option et il y a maintenant quelques hachoirs disponibles sur le marché secondaire.

**Les éparpilleurs de menue paille** sont plus importants pour les récoltes qui produisent une grande quantité de matériel fin et léger lors du battage de grain comme le soja ou le blé. Il peut aussi être utile dans le maïs. La menue paille est facile à éparpiller à l'aide de disques simples ou doubles à propulsion hydraulique avec des battoirs montés sur l'essieu arrière. Cependant, en raison de son poids léger, elle est difficile à éparpiller sur plus de 20 ou 25 pieds avec un seul disque. Conséquemment, avec une bande de récolte de plus de 20 pieds, on peut avoir besoin d'éparpilleurs. On peut généralement modifier un peu la largeur de l'andain et le modèle de distribution de l'éparpilleur en réglant : 1) la position avant-arrière où le matériel tombe sur les battoirs, 2) les déflecteurs ou les plaques aux divers points autour du périmètre des battoirs, et 3) la vitesse de rotation des battoirs.

**Situer les éparpilleurs et hachoirs.** On peut maintenant trouver des éparpilleurs à paille et menue paille et des hachoirs à paille pour la plupart des modèles de moissonneuses-batteuses. Les producteurs peuvent obtenir plus de renseignements des détaillants d'équipement, renseignements gouvernementaux et fabricants privés. Vous pouvez aussi obtenir une liste de la série de manuels PNW Conservation Tillage à :

<http://pnwsteep.wsu.edu/tillagehandbook/chapter3/031997.htm>

**Conditionnement de la tige au nez de maïs.** Une option pour les producteurs qui trouvent difficiles leurs tiges de maïs lors du semis est un traitement plus agressif aux nez à maïs de la batteuse. Le broyage, lacération et déchiquetage des tiges à la batteuse peut aider à la décomposition des tiges en les exposant aux microbes et aux intempéries. Plusieurs fabricants d'équipements offrent maintenant en option des « rouleaux à couteaux » ou de rouleaux à tiges plus agressifs pour remplacer les rouleaux standards sur les nez à maïs.

**John Deere** manufacture des rouleaux à couteaux qui remplacent les rouleaux standards sur plusieurs nez à maïs John Deere. John Deere produit aussi un nez hachoir à maïs StalkMaster™ pour un hachage complet des tiges de maïs par une lame rotative.

**New Holland** offre en option des « rouleaux à couteaux affûtés » pour les nez de maïs pour hacher les tiges de résidus de maïs pour une plus grande dispersion dans le champ.

**Massey Ferguson** offre des rouleaux cannelés agressifs comme équipement standard. Selon le fabricant, ces rouleaux

### Conseils pour l'éparpillement et la régie des résidus

- Autant les batteuses rotatives ou à cylindres peuvent toutes aussi bien éparpiller les résidus si bien réglées selon les ingénieurs.
- Consultez le manuel de l'opérateur ou parlez à votre concessionnaire pour obtenir la meilleure distribution possible d'une machine.
- Toujours vérifier la distribution des résidus derrière une batteuse récemment achetée (neuve ou usagée) et au besoin, ajouter des éparpilleurs.
- Après avoir réglé les hachoirs et éparpilleurs de résidus continuez à vérifier la distribution à mesure que changent les conditions de récolte.
- Trop corriger des problèmes d'andains et expulser les résidus trop loin peut causer une concentration de résidus à l'extérieur de la bande de récolte.
- Changer les poulies pour augmenter la vitesse des éparpilleurs de paille peut aider à obtenir une distribution plus large.
- Inspectez les lames des hachoirs de paille. Si le tranchant est arrondi ou émoussé, considérez les affûter ou les remplacer selon les recommandations du fabricant.
- Un traitement plus agressif (hachage ou déchiquetage) des tiges de maïs au nez de maïs devrait aider à la décomposition des tiges.

déchiquent adéquatement les tiges pour favoriser une décomposition rapide des résidus aux champs, facilitant le travail de sol et les semis.

**Case IH** offre des rouleaux à tiges cannelés en option qui sont plus agressifs que les rouleaux coniques

Les rouleaux à tiges **Pixall** sont un article pour les batteuses John Deere qui conditionne « agressivement » les tiges au nez de maïs. Leur utilisation peut éliminer une passe de travail de sol et aider au semis au printemps, selon le fabricant.

**Geringhoff U.S.** produit le nez à maïs Rota Disc qui hache finement les tiges de maïs à mesure qu'elles passent par le nez à maïs, éliminant le besoin de hacher les tiges après la récolte.

Certains experts suggèrent de laisser à 12 à 18 pouces de tiges dans le rang lors de la récolte. Dans les systèmes à semis direct où l'on sèmera la culture de l'an prochain entre les anciens rangs. Cela laisse les plus de résidus ancrés et hors du milieu des rangs. Cependant, des tiges plus longues pourraient accrocher les semoirs et épandeurs d'engrais.

### Régie post-récolte des résidus de maïs



La production de canne par les plantes de maïs est en gros équivalente au poids du grain produit. Cela signifie que lorsque les rendements dépassent 200 boi./acre, les rendements de canne peuvent atteindre 12,000 à 16,000 livres/acre. C'est deux fois la quantité de résidus produite par la plupart des autres récoltes, et deux fois la quantité de résidus nécessaires pour couvrir le sol à 100%. Si ces résidus ne sont pas régis correctement, on peut subir des réductions de peuplements et de rendements. La recherche suggère que les rendements de maïs pourraient être réduits lorsque les champs ont un couvert de résidus de 90% à l'intérieur de deux pouces du sillon de semences.

**Labour d'automne.** Les résidus de maïs sont plus résistants à la décomposition que ceux de nombreuses cultures, ce qui peut aggraver un problème d'excès de résidus. Les résidus qui ne sont pas incorporés à l'automne resteront en grande partie intacts au printemps parce que la décomposition est encore plus ralentie sans contact avec le sol. En général, de cinq à dix pour cent plus de résidus de maïs se décomposent avec un labour d'automne plutôt qu'au printemps.



*Le travail de sol primaire à l'automne accélère la décomposition de résidus.*

La plupart des instruments aratoires primaires, y compris les charrues « chisel », les charrues, mulch rippers, disk rippers, etc. sont conçus pour incorporer une partie mais pas tous les résidus de la surface du sol. De plus, la profondeur et la vitesse du travail de sol, de même que le type de versoir ou de pointe choisis détermineront la quantité de sol déplacé et de résidus incorporés. Sur les sols plats, non sujets à érosion, la charrue à versoirs est encore une option pour enterrer la plus de résidus possible. Les fabricants d'équipement et les ingénieurs peuvent offrir des lignes directrices au sujet des pourcentages d'incorporation des résidus selon le type d'instrument aratoire et d'opération.

Une approche relativement nouvelle à la régie des résidus d'automne est l'utilisation d'instruments aratoires « verticaux » pour tailler les résidus avant le travail primaire du sol. Cet équipement, utilise des coutres cannelés rapprochés, est opéré à des vitesses de 9 ou 10 milles à l'heure pour le taillage le plus efficace des tiges et des boules

de racines. Cette opération exige habituellement une grande puissance.

**Travail de sol par zones.** Le travail de sol en « zones » ou en « bandes » est un système de culture qui combine les avantages du travail de sol en matière de réchauffement et assèchement du sol et les avantages de conservation du sol du semis direct. Dans ce système, une bande de six à huit pouces de large est travaillée à l'automne et le reste de l'espace entre les rangs (habituellement de 22 à 24 pouces) voit son couvert de résidus intact. Le travail de sol est généralement effectué par des tiges et des dents pour lever le sol et des disques coupeurs pour contenir le sol et former en billon. Dans la plupart des cas, on applique l'engrais lors de cette opération de travail de sol. Au printemps les bandes travaillées s'assèchent et se réchauffent comme un champ travaillé de façon conventionnelle. Les unités de semoirs suivent ces billons, plaçant la semence au centre du billon surélevé, souvent appliquant des engrais additionnels.

**Hacher les tiges après la récolte.** Une approche alternative au labour d'automne est le hachage des tiges à l'automne à l'aide d'un hachoir à fléaux ou à lame rotative. Bien que très efficace à tailler les résidus, cette approche n'est pas toujours souhaitable. Parce qu'il aplatit le profil des résidus et distribue les résidus de tiges entre les rangs, il amenuise les avantages de semer la culture de l'année prochaine entre les rangs de l'année dernière. Les résidus aplatis sont aussi plus sujet à se tasser à la surface du sol, entraînant des sols froids et humides au printemps. Les tiges hachées réduiront le pourcentage de couvert de résidus de quatre à huit pour cent.

**Pâturage ou mettre en balles les tiges.** Les éleveurs pourraient être tentés de faire paître ou de mettre en balles une partie de leurs tiges de maïs comme fourrage ou comme litière. Quelques producteurs peuvent aussi avoir le choix de vendre des tiges de maïs pour la production d'éthanol. Dans la plupart des cas, seule une partie des tiges devrait être retirée de façon à ce que les avantages du couvert des tiges ne soient pas complètement perdus. Stratégiquement, on recommande de retirer les tiges zones des champs moins sujets à l'érosion, en alternant d'une année à l'autre.

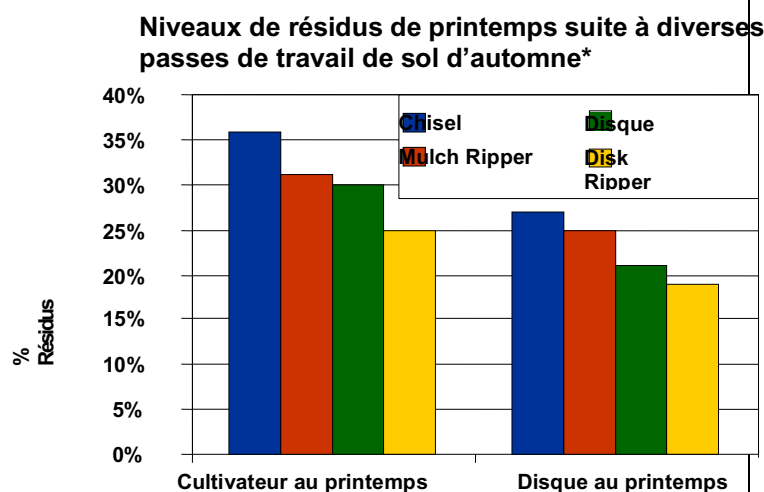
N'oubliez pas que la canne contient de précieux nutriments – environ 17 livres d'azote, quatre de phosphore, et 50 livres de potassium par tonne. Si on retire les résidus, ces nutriments devront être remplacés par une augmentation de la dose d'engrais. C'est pourquoi les producteurs devraient considérer le coût de remplacement des résidus pour décider si on doit les retirer du champ.

**Application d'azote aux tiges à l'automne?** Les recherches au champ n'ont pas démontré une accélération de la décomposition des résidus végétaux suite à une application de N à l'automne. Dans les États du Corn Belt, la décomposition microbienne des résidus est limitée par le temps froid, pas l'azote du sol.

**Régie des résidus au printemps avant les semis**

Le travail secondaire du sol au printemps peut réduire encore les résidus devant le semoir. Le tableau ci-dessous donne des lignes directrices sur la quantité de résidus enterrés par les instruments aratoires.

semoir. Cela sert à minimiser les effets nuisibles des résidus dans le rang tout en maintenant les effets des résidus restants dans le champ.



**Gauche:** maïs rabougri levant dans un excès de résidus.  
**Droite:** Rang normal.

\* Ajoutez de 5 à 10% si le travail primaire du sol est au printemps plutôt qu'à l'automne.

Même si le travail de sol ou le hachage des tiges a été fait à l'automne, il est important d'enterrer les résidus aussitôt que possible si l'objectif est de réduire la charge élevée de résidus. Voici des conseils pour une préparation réussie du lit de semences en présence d'excès de résidus de maïs à la surface du sol:

- Utilisez des pelles torsadées sur les charrues chisel plutôt que droites. Celles-ci déplaceront plus de sol, ce qui enterrera plus de résidus et remplira mieux les baissières.
- Expérimentez avec la vitesse et la profondeur pour obtenir les résultats souhaités. Une plus grande vitesse et une plus grande profondeur déplacera plus de sol.
- Assurez-vous que les instruments aratoires sont de niveaux entre l'avant et l'arrière et de gauche à droite sur l'ensemble de la machine. Cela aide à assurer un profil de sol droit lorsque vous avez fini.
- Pour minimiser le compactage, évitez de travailler les sols humides, utilisez des chenilles des pneus radiaux à faible pression d'air (six à huit psi), et utilisez des instruments aratoire à pointes plutôt qu'à disque partout où possible.

<sup>1</sup> Directeur de l'information agronomique Pioneer, Johnston, Iowa.

<sup>2</sup> Agronome en région Pioneer, Spicer, Minnesota.

<sup>3</sup> Agronome en région Pioneer, Evansville, Indiana.

<sup>TM</sup> StalkMaster est une marque de commerce de Deere and Company.

## Régie des résidus de maïs au semis

La dernière occasion de régir les résidus de maïs est aux semis. Les appareils fixés au semoir comprennent les coutres, les disques nettoyeurs, les brosses et doigts. Ces appareils de régie des résidus peuvent tailler et déplacer les résidus pour nettoyer une bande de six à dix pouces devant l'unité de