

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

SEMIS DIRECT

La popularité du semis direct, ou culture sans travail du sol, est de plus en plus croissante en Amérique du Nord. Les agriculteurs se préoccupent de la qualité du sol et de l'eau et voient dans ces pratiques des résultats avantageux. On peut identifier trois caractéristiques du semis direct :

- ▶ les champs ne sont plus labourés;
- ▶ les débris végétaux demeurent à la surface du sol et le protègent contre l'érosion;
- ▶ lors des semis, le semoir/planteur prépare un lit de semence étroit et effectue le placement adéquat de la semence et de l'engrais.

SEMIS SUR BILLONS

La culture sur billons est une alternative au semis direct. Les agriculteurs optent moins facilement pour le semis sur billons car l'investissement et les efforts initiaux requis sont plus importants. Comparativement au semis direct, ce système convient davantage aux terres mal drainées. En plus des principes de base énumérés pour le semis direct, le semis sur billons possèdent les caractéristiques suivantes :

- ▶ Le billon est formé au début de l'été au moyen d'un cultivateur. L'année suivante, le semis s'effectue sur le billon.
- ▶ Les billons sont conservés, année après année.
- ▶ La formation de billons permanents signifie que la circulation dans le champ est limitée à des endroits spécifiques. En conséquence, la zone racinaire est à l'abri du compactage. Toutefois, ce système exige souvent une modification au niveau de l'espacement des roues des machines utilisées.
- ▶ Le désherbage est fait au moyen d'un cultivateur pour cultures en rang ce qui réduit l'emploi d'herbicides.
- ▶ A l'heure actuelle et de façon générale, les plantes fourragères ne se cultivent pas sur des billons.



Semis direct de maïs dans des résidus de soya.



Soya semé sur billons dans des résidus de maïs.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

LA PHASE DE TRANSITION – DE LA PHASE A À LA PHASE B

Les agriculteurs ayant l'expérience du semis direct ou sur billons évaluent la période de transition de trois à cinq ans. Après ce temps cette méthode présente généralement tous ses avantages. Plusieurs changements se produisent durant cette période de transition, dont les suivants :

- ▶ amélioration de la structure du sol;
- ▶ changement au niveau de la gestion des résidus;
- ▶ les espèces ennemies des cultures et les moyens de lutte contre elles peuvent se modifier;
- ▶ changement au niveau des outils de travail;
- ▶ la rotation des cultures peut connaître des modifications;
- ▶ changement au niveau de la gestion des éléments nutritifs.

Cette période en est une d'ajustements, tant pour l'agriculteur que pour son système cultural. En voici un exemple sous forme de tableau :

SEMIS DIRECT – APEÇU DES CHANGEMENTS GRADUELS POSSIBLES

	SOL	SEMOIR	ROTATION	DÉSHERBAGE
Semis direct au début.	Structure pauvre. Drainage pauvre.	À deux coutres.	Maïs en monoculture.	Grave problème de mauvaises herbes annuelles. Désherbage en pré-levée.
Semis direct au bout de trois ans.	Structure et drainage du sol améliorés.	À deux coutres et déblayeurs de rang.	Maïs, soya et blé.	Légers problèmes avec les mauvaises herbes annuelles. Désherbage en post-levée.

Le sol va se ressuyer et se réchauffer plus rapidement au printemps, à mesure que sa structure connaît des changements. En conséquence, la date des semis en sera influencée. Si l'agriculteur considère toutes les composantes d'un système cultural impliquant le semis direct ou sur billons, il peut s'attendre à des résultats convaincants dès la première année.



SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

GESTION DU SOL

UN CHOIX NATUREL

Les agriculteurs pratiquant le semis direct ou le semis sur billons ont l'impression que leur terre retrouve un aspect naturel. Pour mieux se représenter le concept environnemental, il suffit de penser à nos forêts canadiennes. Il est rare d'y voir des cas d'érosion, car les feuilles qui tombent à la surface du sol, le maintiennent en place. Sous les feuilles mortes, on retrouve une multitude de vers, bactéries, champignons et autres organismes du sol. Ces créatures décomposent la couche de feuilles et contribuent à la nutrition des arbres.

Il peut sembler difficile de faire la comparaison entre les forêts et les pratiques agricoles modernes. Cependant, le processus qui se développe dans la forêt est similaire à celui de la terre soumise aux semis directs ou sur billons. En ne labourant pas la terre et en laissant les résidus à la surface, les agriculteurs protègent le sol. Comme dans le cas de la forêt, il existe sous la couche de résidus un milieu vivant et sain.



Sous la couche de feuilles mortes d'une forêt, on retrouve une multitude d'organismes vivants.



L'environnement des champs de semis direct ressemble à celui d'une forêt.

Changements du sol suite à l'abandon du travail du sol

- La teneur en matières organiques du sol augmente graduellement.
- La structure du sol s'améliore (amélioration de l'aération, du mouvement de l'eau et de la croissance des racines).
- Le sol se raffermir.
- La vie dans le sol s'accroît (populations plus élevées de vers, d'insectes, de champignons et de bactéries).

Les changements obtenus varient, tout dépendant des conditions initiales du sol et des plantes cultivées. Citons à titre d'exemple, les rotations incluant des plantes fourragères et céréalières; les améliorations obtenues sont les plus rapides en raison du système racinaire fibreux de ces plantes.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

CERTAINS SOLS SONT PLUS DIFFICILES À GÉRER

Les loams sablonneux fins, les loams limoneux et les argiles sont plus difficiles à gérer dans un système de semis direct ou sur billons. Si ces sols sont recouverts d'une couche épaisse de résidus, ils peuvent prendre plus de temps pour se ressuyer. A mesure que la structure du sol s'améliore, la date des semis peut changer.

- ▶ Des délais sont possibles si le sol n'est pas suffisamment sec.
- ▶ Il est important de ne pas trop attendre, car les sols argileux vont devenir trop secs et durs.
- ▶ Les conditions du sol vont changer d'un printemps à l'autre, exigeant des réglages et des outils spécifiques.
- ▶ Le semis sur billons peut aider à réduire les délais engendrés par un sol trop humide. Le sol des billons se réchauffe et sèche plus vite qu'un sol plat.

DIMINUTION DU COMPACTAGE DE SOL

Les risques de compactage sont réduits en raison de la diminution de la grosseur des outils utilisées et du nombre de passages au champ. De plus, dans un système sur billons, la circulation est restreinte à certains endroits du champ.

LE SOL – UN MILIEU VIVANT

Les résidus dans un système de semis direct ou sur billons favorisent la vie biologique du sol, et conséquemment, améliorent la décomposition, la structure et la quantité d'air du sol. Les vers de terre broient et mélangent les résidus, tout en les incorporant à un milieu humide. Leurs excréments sont alors plus facilement assimilables par les microbes du sol. En retour, ces microbes agissent de façon plus efficace et favorisent ainsi une décomposition accélérée des résidus.

Changements au niveau de la gestion suite à l'abandon du travail du sol

- ▶ Le lit de semence demande peu de travaux aratoires.
- ▶ Certains sols peuvent être plus lents à se ressuyer au printemps. Habituellement, cette situation ne dure que pendant la phase de transition.
- ▶ D'autres sols peuvent se ressuyer plus rapidement, au fur et à mesure que leur structure s'améliore.



Tas de résidus au dessus d'un trou de ver de terre.



Semis direct de soya.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Changements au niveau des résidus suite à l'abandon du travail du sol

- Les résidus recouvrent 30 à 80 % de la surface du sol après les semis.
- Les résidus peuvent ralentir le ressuyage et le réchauffement du sol au printemps.



Les résidus furent bien étalés l'automne précédent. Ce champ est prêt à être semencé.

Changements au niveau de la gestion suite à l'abandon du travail du sol

- Les résidus doivent être épanchés uniformément après la récolte.
- Des délais de semis sont possibles durant la période de transition.
- Les pratiques culturales et les machineries doivent être adaptées en fonction des résidus.

GESTION DES RÉSIDUS

Les agriculteurs qui pratiquent le semis direct ou sur billons pour la première fois sont généralement préoccupés par les déchets végétaux. Les résidus ont une grande importance et ne causeront aucun problème s'ils l'on apprend à les gérer adéquatement.

La gestion des résidus est le point clé d'un système de semis direct ou sur billons. Toutes les pratiques au champ doivent être adaptées en conséquence; les semis, la fertilisation, le sarclage entre les rangs, le désherbage et la récolte. La gestion des résidus avant les semis permet d'effectuer toutes ces pratiques plus facilement.

Les résidus laissés à la surface agissent comme une couche isolante. Le réchauffement est ralenti durant la journée et le refroidissement retardé durant la nuit; en conséquence, les semis peuvent accuser des retards durant la période de transition. Le réchauffement du sol peut être accéléré grâce aux actions qui améliorent la structure et le drainage du sol, comme un programme de rotation court, les vers de terre et l'activité accrue des microbes.

HACHAGE DES RÉSIDUS DE RECOLTE

Les opinions des agriculteurs diffèrent face au hachage des résidus. Certaines de ces opinions peuvent sembler contradictoires, mais en regard des diverses situations, elles s'expliquent.

AVANTAGES

Si les résidus sont hachés, la crête des billons sèche plus rapidement, ce qui permet un semis plus hâtif.

Dans les régions chaudes, les mauvaises herbes peuvent germer plus vite permettant un meilleur désherbage chimique total.

Les semis se font plus facilement lorsque les billons sont propres. Cette question ne préoccupera pas les agriculteurs plus expérimentés.

INCONVENIENTS

Le hachage des résidus forme une couche épaisse qui réduit le réchauffement du sol. Les sols foncés absorbent davantage la chaleur que les résidus de couleur claire. La monoculture du maïs sur billons en sol argileux lourds tend à favoriser l'accumulation des tiges hachées dans les entre-rangs. Les résidus peuvent garder le sol trop humide et causer la formation d'ornières.

Les résidus hachés dans les entre-rangs peuvent être entraînés par de fortes pluies et s'accumuler dans les zones plus basses des champs en pente.

Le hachage entraîne l'usure de la machinerie. Il nécessite des dépenses de carburant et un passage supplémentaire au champ.

Ne pas hacher les résidus offre les avantages suivants :

- Les résidus sur pied piègent plus de neige et augmente les réserves d'eau sur les sols à texture légère.
- Les résidus sur pied ralentissent les pertes de chaleur dues aux courants d'air froid.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

ROTATION DES CULTURES

Le succès d'un système de travail réduit du sol dépend fortement de la rotation des cultures. Cette pratique facilite la gestion des résidus et améliore la structure du sol. De plus, la rotation nuit aux insectes et autres organismes parasites.

PROGRAMME DE ROTATION POUR LA GESTION DES RÉSIDUS

Tel que mentionné précédemment, les résidus de récolte ralentissent le taux de ressuyage du sol. Toutefois, cela n'implique pas nécessairement des semis retardés.

Semer du maïs dans des résidus de soya - La culture du soya laisse peu de résidus à la surface et leur décomposition est rapide. Un sol froid ne devrait pas être un inconvénient au semis de maïs sur résidus de soya.

Semer du soya sur des résidus de maïs - Le soya est habituellement ensemencé plus tard que le maïs. Ainsi, le sol recouvert de résidus de maïs dispose d'une période de temps plus longue pour se réchauffer.

Semer du soya ou du maïs sur des résidus de plantes céréalières - Les plantes fourragères et céréalières possèdent un système racinaire fibreux qui améliore la structure et le drainage du sol. On sème souvent les céréales avec des plantes couvre-sol comme le trèfle rouge. Dans pareils cas, un traitement herbicide à l'automne peut prévenir les problèmes de mauvaises herbes. Des sols comme les loams limoneux ou argiles, recouverts de résidus de céréales prennent plus de temps à se réchauffer et à se ressuyer au printemps. Les rendements obtenus suite à un semis direct de maïs dans des chaumes de céréales sont réduits.

Il existe trois solutions courantes :

- Utiliser des déblayeurs de rang ou des coutres de travail pour aider le sol à se réchauffer;
- Travailler légèrement les résidus;
- Attendre jusqu'au printemps pour détruire les plantes couvre-sol. Cette opération va contribuer à assécher le sol.



Semis direct de soya dans des résidus de céréales.



Maïs sur billons après une culture de soya.



Semis direct de soya dans des résidus de maïs.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Voici un exemple d'une rotation à base fourragère pour le semis direct:

- 1^{re} année ► Avoine sous-ensemencée avec de la luzerne
 - 2^e année ► Luzerne
 - 3^e année ► Luzerne
 - 4^e année ► Luzerne
 - 15 août : injection de fumier liquide
 - 15 septembre : désherbage chimique total
 - 5^e année ► Maïs d'ensilage en semis direct
 - Septembre : injection de fumier liquide + culture couvre-sol
 - 6^e année ► Orge en semis direct
 - Juin : culture couvre-sol établi à la volée
 - Août : injection de fumier liquide
 - 7^e année ► Maïs-grain en semis direct
 - 8^e année ► Soya en semis direct
- Recommencer le même programme de rotation

EFFET DE LA ROTATION ET PRÉVENTION DES MALADIES

La monoculture engendre des rendements décroissants. Les chercheurs n'ont toujours pas trouvé les raisons de cette diminution. Il pourrait s'agir d'une combinaison de plusieurs facteurs dont les insectes nuisibles, les maladies et les effets toxiques des débris végétaux. Il semble que le maïs et le soya se développent pauvrement lorsque les semis ont eu lieu dans des résidus de blé, en sols argileux ou loams limoneux, et que les conditions initiales de croissance étaient humides et froides.

Ne jamais semer du blé sur des résidus de blé ou de maïs - Peu importe le système aratoire utilisé, il y a toujours des problèmes potentiels de maladies dans une culture de blé. Pour des détails sur le sujet, consultez la fiche technique du MAAO intitulée; "La fusariose de l'épi". Un excès d'humidité dans le sol et des temps humides peuvent contribuer à accroître les risques. La présence de résidus abondants aggrave le problème sans toutefois le provoquer.

ROTATIONS CULTURALES COURANTES

Sans plantes fourragères

- Maïs - Soya - Plantes céréalières avec trèfle rouge comme plante couvre-sol.
- Maïs - Soya
- Soya - Plantes céréalières

Dans les exemples précédents, on peut remplacer le soya par les haricots blancs comestibles.

Avec plantes fourragères

La récolte des plantes fourragères durant les mois d'été exige de la main-d'oeuvre qui pourrait être utilisée pour les cultures en rangs ou l'épandage de fumier. Réserver les opérations d'épandage pour les mois d'août et septembre. Ainsi, les cultures couvre-sol pourront utiliser les éléments nutritifs qu'on aura apportés au sol.

RÉSUMÉ DES ROTATIONS CULTURALES

RESIDUS DE CULTURE	CULTURES À SEMER			
	MAÏS	SOYA	BLÉ	PLANTES FOURRAGÈRES
MAÏS	Problèmes d'insectes et de maladies	Recommandé	À éviter car les risques de maladies sont trop élevés	Recommandé
SOYA	Recommandé	Peut fonctionner, mais un suivi de non-légumineuse convient mieux	Recommandé	Fonctionne généralement bien, mais un suivi de non-légumineuse convient mieux
BLÉ	Le sol peut prendre du temps à se ressuyer	Fonctionne généralement bien s'il n'est pas sous-ensemencé de trèfle rouge.	À éviter car les risques de maladies sont trop élevés	Recommandé
PLANTES FOURRAGÈRES	Fonctionne généralement bien, mais il faut prendre garde aux limaces	Peut fonctionner, mais un suivi de non-légumineuse convient mieux	Possible, en autant que les plantes fourragères sont détruites avant le semis	Possible, en autant que toute végétation soit détruite (trois semaines avant les semis)

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Dans les systèmes de semis direct ou sur billons, les résidus laissés à la surface et une bonne structure du sol favorisent la vie dans le sol, et en conséquence, contribuent au cycle nutritionnel des plantes.

LA STRATIFICATION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

L'absence de labour permet l'accumulation des éléments nutritifs dans les couches supérieures du sol. Les teneurs dans les couches plus basses sont moins élevées que dans le cas de terres travaillées selon les méthodes traditionnelles. Après vingt cinq ans de recherches, on a encore observé aucun tort fait à l'assimilation des éléments nutritifs ou aux rendements.

L'AZOTE

- La fertilisation azotée des céréales est similaire à celle utilisée dans les systèmes traditionnels.
- Dans la culture du maïs, l'azote est placé sous les résidus. Il faut éviter d'épandre à la volée les engrais à base d'urée.
- Plusieurs agriculteurs pratiquant le semis direct ou sur billons, s'entendent pour dire que l'engrais de départ devrait contenir environ 30 kg/hectare d'azote (27lb/acre). Aucune augmentation de rendements n'a été observée mais l'apparence de la culture en début de croissance est améliorée.
- Pour améliorer le placement des engrais, on ajoute généralement des coutres à l'équipement de fertilisation.
- Dans la culture sur billons, l'azote est inséré dans le billon (pas trop près des racines de maïs) ou dans l'entre-rang. On peut aussi incorporer l'azote liquide en le laissant s'écouler derrière les disques buteurs du cultivateur. Il est automatiquement enterré par les socs.

LE PHOSPHORE

- Appliquer le phosphore en bande lors des semis et selon les résultats d'analyses de sol.

LE POTASSIUM

- Fertiliser en bande avant les semis en respectant les doses préconisées par le rapport d'analyse, puis épandre le restant à la volée.
- Si le semoir n'est pas conçu pour appliquer des engrais de départ, fertiliser à la volée avant les semis. L'action des coutres du semoirs en incorporeront une certaine partie.

REMARQUE: Pour en connaître d'avantage sur les doses d'application, consultez la publication 296F du MAAO.



Les disques buteurs de ce cultivateur sont munis de tubes pour l'application d'azote liquide.

Changements suite à l'abandon du travail du sol

- Toute fertilisation azotée doit être placée sous les résidus.
- Tout le phosphore et la plupart du potassium sont apportés en bandes.
- Le fumier liquide est injecté ou épandu à la surface et incorporé par la suite.
- L'épandage de fumier à l'automne ou tard en été nécessite des plantes couvre-sol pour imbibber les nitrates.



Applicateur d'ammoniac anhydre muni de deux coutres différents. La chaîne soudée au couteau aide à refermer le sillon.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Application de fumier entre les rangs d'une culture de maïs.

Injection

- L'espacement des roues et la largeur des pneus de l'épandeur doit tenir compte de la largeur des rangs de maïs. Certaines compagnies offrent des modèles avec des roues espacées de 3 mètres (120 po).

Application en surface et incorporation

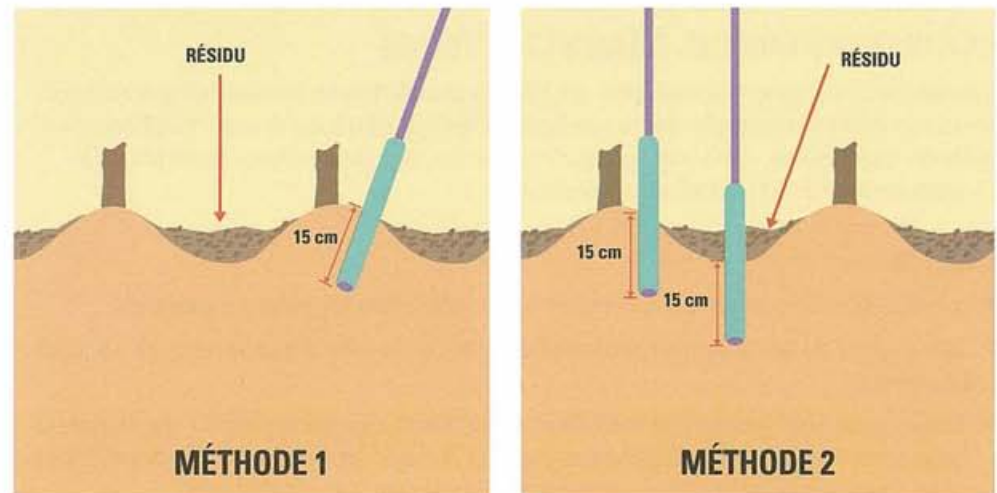
- Le fumier liquide pourrait être appliqué en surface entre les rangs avec un épandeur muni d'une rampe spéciale.
- Un sarclage effectué avec un cultivateur de billons pourrait alors incorporer le fumier.
- En culture sur billons, le fumier pourrait être incorporé lors du premier sarclage.

Remarques

- Selon les analyses de sol et du fumier, une grande quantité de fumier pourrait être nécessaire pour combler les besoins de la culture.
- Les applications doivent se faire avant que la culture devienne trop grande.

ANALYSE DE SOL

La manière d'échantillonner le sol des champs en semis direct est identique que celle des champs travaillés. On recommande cependant d'augmenter le nombre d'échantillons. Dans le cas des cultures sur billons, on peut prélever les échantillons de deux manières :



MÉTHODE 1
Insérer la sonde sur le côté du billon, à mi-chemin entre la crête et l'entre-rang, à 15cm (6 po) de profondeur.

MÉTHODE 2
Jumeler les échantillons prélevés sur les billons avec ceux des entre-rangs.

Dans un cas comme dans l'autre, éviter d'échantillonner le sol provenant des bandes fertilisées.

CHANGEMENTS DU SOL – IMPLICATIONS POUR LA GESTION DES ENGRAIS

L'assimilation des éléments se trouve améliorée grâce à la combinaison des éléments suivants: des teneurs plus élevées en matières organiques, une meilleure structure du sol et une activité biologique du sol accrue. Ceci peut mener à une réduction de besoins en engrais.

APPORTS DE FUMIER DANS LES CULTURES EN SEMIS DIRECT OU SUR BILLON

Le sol étant moins travaillé dans les systèmes de semis direct ou sur billons, il est donc plus difficile d'obtenir une bonne incorporation du fumier. Il peut alors y avoir perte d'azote par volatilisation et contamination des eaux de surface. Les recherches menées à ce jour sur l'apport de fumier en semis direct ou sur billons ne sont pas suffisantes pour déterminer les meilleurs temps et méthodes d'épandage. Les pratiques suivantes sont les recommandations à l'heure actuelle :



Des coutres sont installés à l'avant des injecteurs pour couper les résidus.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Injection - La méthode d'épandage de fumier la plus appréciée est l'injection au moyen d'un boyau flexible ou d'une citerne munie de couteaux injecteurs. Dans le but de trancher les résidus, on installe des coutres ondulés ou à coupelles avec bords lisses à l'avant des couteaux injecteurs. Dans la culture sur billons, il faut porter attention à l'espacement des roues et à leur largeur afin de ne pas écraser les billons. En raison de la circulation contrôlée dans la culture sur billons, les risques de compaction sont réduits. En semis direct, on peut espacer les socs de 76cm (30po.) et semer sur la terre ferme dans la bande entre deux.

Épandage à la surface et incorporation - Dans certains cas, le labour peut s'avérer nécessaire en dépit des autres options. Le fumier épandu à la surface est incorporé dans le sol en utilisant un léger pulvérisateur à disques ou un cultivateur.



Épandage de fumier entre les rangs de maïs avant le sarclage.

LUTTE ANTIPARASITAIRE

Les insectes et maladies réduisent les aptitudes de croissance de la plante en raison de la concurrence qu'ils exercent. Il est important de régler sans délai les problèmes de parasites qui peuvent surgir. Les coûts d'herbicide peuvent s'avérer plus élevés durant la phase de transition. La lutte contre les insectes et maladies est de beaucoup simplifiée si un programme de prévention est mis en oeuvre.

LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES

La lutte contre les mauvaises herbes est un défi de taille mais certainement pas impossible. On vise une situation idéale où la levée des plantes se fait sans mauvaises herbes. Pour se faire, le désherbage chimique total est souvent celui qui donne les résultats escomptés. On entend par désherbage chimique total, l'emploi d'un herbicide non sélectif juste avant ou peu après les semis. On détruit les mauvaises herbes qui poussent après le désherbage total de la même façon qu'en système travail du sol, soit au moyen d'herbicides de pré-levée ou de post-levée.

La concurrence des mauvaises herbes annuelles va diminuer au bout de quelques années de lutte adéquate. Voici les propos d'agriculteurs expérimentés : "Durant les premières années, procédez à une lutte extensive et bien planifiée. Par la suite vous pourrez effectuer des retouches et réduire l'emploi des pesticides".

Modification de la vie parasitaire suite à l'abandon du travail du sol

- Les espèces de mauvaises herbes annuelles seront remplacées par des annuelles d'hiver et des vivaces.
- Les vivaces ne seront pas dispersées par les outils aratoires.
- Les types d'insectes et de maladies changeront mais ne poseront pas plus de problème si bien géré.



Un désherbage chimique total au moment propice suivi d'un traitement de pré-émergence assure une excellente répression des mauvaises herbes.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

SEMIS DIRECT C. SEMIS SUR BILLONS – DIFFÉRENCES DES MÉTHODES DE DÉSHÉRBAGE

Sur billons

Dans la culture sur billon, on effectue les semis sur une bande de terre surélevée, année après année. Lors du semis, on nettoie les billons en enlevant les résidus et une mince couche de sol, ce qui entraîne avec eux les graines de mauvaises herbes dans les entre-rangs. Le semis sur billons se faisant souvent plus tôt dans l'année que le semis direct, les cultures ont fréquemment l'avantage sur les mauvaises herbes.

Traitements en bandes et sarclage des mauvaises herbes

À part du désherbage chimique total au printemps, tous les autres traitements herbicides peuvent être effectués en bande sur le billon. On élimine les mauvaises herbes dans les entre-rangs à deux reprises au moyen d'un cultivateur. La largeur moyenne des bandes est habituellement de 25cm (10 pouces), ce qui réduit l'emploi des herbicides d'environ 66%. Cette réduction se traduit par un meilleur environnement et les épargnes engendrées peuvent dépasser les frais de sarclage. Par contre, les coûts reliés à la main d'oeuvre, au carburant et à la machinerie augmentent durant la saison de croissance. Les résidus n'entravent pas l'efficacité des herbicides de pré-levée, car les billons sont nettoyés au moment des semis. On désherbe également les rangs au moyen de la houe rotative, afin de réduire l'utilisation des herbicides.

Le billonnage des plantes cultivées peut enterrer les mauvaises herbes qui auront échappé au traitement à l'intérieur des rangs. Cet effet est moins prononcé dans une culture de soya si le cultivateur est muni de protège-cultures. Une autre manière d'éliminer les mauvaises herbes survivantes est de combiner l'opération du billonnage-sarclage à un traitement herbicide en bande. Le traitement peut être global ou localisé.

Une fois que les agriculteurs se sentent à l'aise avec les pratiques du semis direct, ils peuvent traiter les mauvaises herbes par des applications en bande et le sarclage des entre-rangs.

CHANGEMENTS DES MÉTHODES DE DÉSHÉRBAGE

Arrêt de l'utilisation des herbicides incorporés - Normalement, cette classe d'herbicides n'est pas utilisée dans les systèmes de semis direct ou sur billons. Pour remplacer le désherbage hâtif occasionné par le labour, on a recours à un désherbage chimique total.

Changements de la concurrence des mauvaises herbes annuelles - Bien que le labour réussisse à supprimer ou à détruire les mauvaises herbes annuelles, il ramène à la surface les graines en état de dormance. Lorsque le sol n'est plus dérangé, comme c'est le cas dans les systèmes de semis direct, les graines à la surface germent et le potentiel de croissance des mauvaises herbes en est ainsi réduit. Une bonne répression lors des premières années de semis direct ou sur billons permet de décroître la concurrence des mauvaises herbes annuelles.



Premier sarclage de maïs sur billons.



Les mauvaises herbes en émergence sont maintenant maîtrisées par un désherbage chimique total.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Changements de la concurrence des mauvaises herbes vivaces - Les plantes vivaces pénètrent plus profondément dans le sol que les autres mauvaises herbes. Elles se reproduisent généralement grâce à leurs parties végétatives souterraines qu'on appelle des rhizomes. En travaillant le sol, les parties souterraines sont sectionnées ce qui détruit la plante ou en ralentit la croissance. De plus, les outils aratoires transportent les sections de racines et de rhizomes dans les autres parties du champ, augmentant la superficie infestée pour l'année subséquente. L'abandon du labour retarde ou met fin à la propagation végétative des mauvaises herbes occasionnée par l'action des outils aratoires. Un traitement d'herbicide approprié est important. Il faut identifier les mauvaises herbes et les supprimer aux premiers stades de croissance. Durant la période transitoire qui dure de trois à cinq ans, les agriculteurs, en plus d'avoir à combattre les mauvaises herbes communes, devront faire face à de nouvelles espèces telles que le pissenlit, la carotte sauvage, la verge d'or ou la vergerette.

LUTTE CULTURALE CONTRE LES MAUVAISES HERBES

Sélection des variétés ou cultivars - Etant donné que les sols en semis direct ou sur billons ont tendance à demeurer un peu plus frais, il est conseillé de choisir des hybrides ou des variétés à croissance et vigueur hâtives. Ainsi, les plantes en culture pourront avantageusement concurrencer les mauvaises herbes.

Les semis - La lutte contre les mauvaises herbes est plus facile si les semis sont effectués au bon moment. Un semis trop hâtifs en sol froid peut affaiblir les levées tandis que des semis tardifs réduisent la saison de croissance. Dans un cas comme dans l'autre, les plantes ont de la difficulté à concurrencer les mauvaises herbes.

Plantes couvre-sol - D'autres travaux d'études sont nécessaires afin de trouver un nombre plus grand d'espèces adaptées aux conditions de l'Ontario.

Les plantes couvre-sol peuvent lutter contre les mauvaises herbes de plusieurs façons :

- Elles concurrencent les mauvaises herbes tard dans la saison, réduisant leur nombre et la production de graines.
- Elles augmentent la quantité de résidus, entravant la germination et la croissance hâtive de plusieurs mauvaises herbes annuelles.

Mise en garde. Quelques plantes couvre-sol peuvent devenir, elles-mêmes, un problème de mauvaises herbes. Il faut alors les gérer de façon particulière afin de les empêcher de nuire à la culture subséquente.

- Dans un premier temps, ne pas utiliser de plantes de couvre-sol jusqu'à une meilleure connaissance du système de culture.
- S'adresser à un conseiller pour connaître les espèces les plus propices à la région et au type de cultures.



Une culture couvre-sol d'avoine détruite par l'hiver.



Les mauvaises herbes vivaces telles que le chiendent restent circonscrites et sont plus faciles à détruire.

Planification

- Identifier les problèmes de mauvaises herbes dès l'automne et traiter les vivaces nuisibles.
- Effectuer un désherbage chimique total à l'automne pour détruire toute couverture végétale, cultures couvre-sol et intercalaires.
- Effectuer un désherbage chimique total au printemps pour détruire les mauvaises herbes qui lèvent et celles ayant survécu au traitement antérieur (vivaces, couverture végétale, cultures intercalaires et couvre-sol).
- Effectuer un désherbage de printemps en pré-levée.
- Effectuer un désherbage de printemps en post-levée (chimique ou mécanique).

REMARQUE: Les traitements mentionnés ci-dessus ne seront peut-être pas tous nécessaires. Dans la plupart des cas, on utilisera une combinaison de ceux-ci.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

LUTTE CHIMIQUE CONTRE LES MAUVAISES HERBES

Traitements de fin d'été et d'automne

On préfère les traitements d'automne pour les raisons suivantes :

- En plus du traitement, le stress causé par l'hiver améliore la destruction des mauvaises herbes.
- Le glyphosate, dicamba et 2,4-D appliqués au printemps prennent du temps à faire effet et peuvent retarder les semis.
- Les traitements de printemps peuvent s'avérer peu efficaces en présence de mauvaises herbes vivaces à feuilles larges comme le chardon et l'asclépiade.
- La levée de mauvaises herbes au printemps peut réduire les réserves d'humidité nécessaires à la culture subséquente.
- Les traitements herbicides d'automne diminuent les effets résiduels sur la culture subséquente. Citons à titre d'exemple, les effets du dicamba sur une culture de soya.

Généralement, un traitement d'automne donne de bons résultats contre la luzerne et le pissenlit. Des herbicides comme le dicamba ou le 2,4-D sont plus efficaces contre d'autres légumineuses et mauvaises herbes à feuilles larges. On peut tolérer un petit nombre de légumineuses si de bonnes mesures de luttes sont prévues pour la culture subséquente.

Vivaces à feuilles larges persistantes - Des exemples de cette catégorie de mauvaises herbes sont : chardon des champs, liseron des champs, laitron des champs, asclépiade, apocyn, coqueret, morelle et carotte sauvage. À l'automne, le cheminement des sucres des plantes vivaces se fait des parties aériennes vers les racines, leur assurant ainsi des réserves pour passer l'hiver et reprendre la croissance au printemps prochain. Il est conseillé de traiter avec des herbicides comme le glyphosate, dicamba et 2,4-D, dont l'absorption se fait au niveau des feuilles et qui se déplacent vers les racines. Dans le cas où les mauvaises herbes ont été coupées lors de la récolte il est conseillé de leur laisser suffisamment de temps pour repousser avant de procéder au traitement.

Annuelles d'hiver et vivaces à feuilles larges en germination - Cette catégorie inclue les plantules de vivaces à feuilles larges et les annuelles d'hiver comme le céraiste, la bourse à pasteur et la caméline. On peut utiliser les herbicides mentionnés dans le paragraphe précédent au stade de plantules en croissance active.

Pissenlit - Le pissenlit est très difficile à détruire lorsqu'on néglige les traitements. Il est préférable de les traiter lorsqu'ils sont petits.

Graminées vivaces : chiendent, brome, fléole et dactyle - La croissance des graminées vivaces ne s'arrête que tard à l'automne et reprend tôt le printemps suivant. Le traitement peut se faire soit à l'automne ou soit au printemps.

Couvert végétal et plantes couvre-sol - Lorsqu'il s'agit de vieux pâturages établis, de mélanges graminées-légumineuses, de la luzerne ou du trèfle et que l'on prévoit un changement de culture pour l'année suivante, il est conseillé de procéder au traitement à l'automne.



Chiendent détruit avant le semis.



Une fois implantés, les pissenlit sont difficiles à détruire.



Luzerne détruite à l'automne.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Désherbage chimique total lors des semis

Le traitement avec des herbicides non sélectifs remplace le travail du sol. Les plantes cultivées sont moins aptes à concurrencer les mauvaises herbes en début de croissance. En conséquence, il est important d'effectuer les traitements aux bons moments, c'est-à-dire peu avant ou après les semis. Il faut traiter les vivaces, les annuelles d'hiver et les plantes couvre-sol une à deux semaines avant la levée des plantes cultivées. Lorsque le traitement se fait après les semis, il est conseillé d'attendre deux à trois jours pour permettre aux mauvaises herbes de passer à travers les résidus. D'autre part, il est impossible d'utiliser des herbicides non sélectifs comme le glyphosate ou le paraquat une fois la culture levée.

Lutte contre les mauvaises herbes suite au désherbage chimique total

Après le désherbage chimique total et les semis, les moyens de lutte ressemblent à ceux utilisés dans les systèmes de culture conventionnels. Pour de plus amples renseignements sur les traitements herbicides et les doses d'emploi, consultez la publication 75F du MAAO intitulée "Guide de lutte contre les mauvaises herbes" ou référez-vous aux indications du fabricant.

LUTTE CONTRE LES MALADIES

La principale maladie ayant une importance dans les systèmes de semis direct ou sur billons est la fusariose de l'épi. Toutefois, la cause ne doit pas être attribuée aux systèmes en question, mais plutôt aux conditions climatiques. Des périodes de temps frais et humide stimulent le développement des maladies. Et des résidus abondants peuvent également contribuer à accroître le problème. En guise de prévention, suivre les pratiques suivantes :

Rotation - La rotation des cultures permet de nuire aux maladies. Une plante ensemencée dans les résidus de la même espèce est plus sensible à la maladie. Il est donc conseillé de cultiver en alternant les familles de graminées et de légumineuses. Si deux espèces de la même famille se succèdent, cultiver la plus fragile en premier lieu. Par exemple, le blé est plus problématique que le maïs, donc il est préférable de cultiver le maïs en second lieu.

Sélection des variétés et traitement des semences - Choisir des variétés résistantes et s'assurer de traiter les semences.

Déblayage des résidus - Ajouter des coutres additionnels ou des déblayeurs de rang afin de former une bande de semis propre et exempte de résidus.

LUTTE CONTRE LES INSECTES

En plus des mesures de lutte contre les maladies, prendre note des points suivants :

- Hacher les résidus de maïs lorsque celui-ci est cultivé en monoculture afin de réduire les populations de pyrales de maïs.
- Durant les temps chauds et secs, le soya en semis direct peut être la proie de tétranyques, si le précédent cultural était du blé avec couvert de trèfle.
- Au printemps les résidus abondants et les annuelles d'hiver attirent les vers gris. Demeurer vigilant si les conditions sont favorables à la reproduction (temps chaud et calme, nuits claires à la suite d'orages du sud-ouest).
- Les limaces sont également un problème en présence de résidus abondants. Des conditions atmosphériques froides et humides peuvent accentuer le problème. Déblayer les rangs ou détruire toute végétation avant les semis.



Les résidus furent écartés du rang pour diminuer les problèmes d'insectes et de limaces.

Changements au niveau de la gestion suite à l'abandon du travail du sol

- Les herbicides incorporés en pré-semis ne sont plus appropriés.
- Les traitements herbicides en bandes et le sarclage entre les rangs fonctionnent avec la culture sur billons et peuvent être utilisés en semis direct.
- Un désherbage chimique total est souvent utilisé pour détruire les mauvaises herbes avant la levée des plantes.
- Tuer toute culture fourragère, intercalaires et plantes couvre-sol avant d'ensemencer le champ.
- Pour prévenir des problèmes de fusariose, ne pas semer de blé dans des résidus de maïs.
- Déblayer les résidus des rangs afin de réduire les problèmes de limaces.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Changements à l'équipement suite à l'abandon du travail du sol

- Ajout de coutres et/ou de décapeurs au planteur.
- Utilisation d'un semoir spécialisé pour semis direct ou ajout de coutres à l'avant du semoir traditionnel.
- Les semoirs et les planteurs doivent permettre un bon écoulement des résidus.

MACHINERIE

ACHETER DU NEUF C. MODIFIER L'ANCIEN SEMOIR OU PLANTEUR

Il y a trois façons de décrire l'équipement disponible pour le semis direct ou sur billons : d'abord, il existe des semoirs et planteurs spécialement conçus pour ces types de culture; la modification des équipements de semis traditionnels est une autre possibilité; et enfin, on peut acheter des outils intégrables aux semoirs et planteurs traditionnelles.

La modification de l'équipement en main est sans doute le moyen le plus économique, bien qu'il exige beaucoup de travail. En effet, des travaux de soudure peuvent être nécessaires pour agrandir leur bâti. Avant de s'embarquer dans une telle aventure, il est préférable d'en discuter avec quelqu'un ayant déjà expérimenté la culture sur billons ou le semis direct.

ÉQUIPEMENTS POUR SEMIS DIRECT

L'évaluation du semoir ou du planteur

Hachage des résidus - Toutes les machines doivent être munies de coutres tranchants et/ou d'ouvre-sillon à disques déportés afin de trancher les résidus.

Choix des coutres - Chaque coutre diffère au niveau du fonctionnement et de l'utilisation. Tous pénètrent et travaillent le sol, mais la profondeur de travail et la demande en puissance varient selon le type utilisé. Le tableau suivant donne plus de détails à leur sujet.



Décapeurs de billons attachés à l'avant d'un planteur traditionnel.



Semoir muni d'une barre porteuse de coutres pour le semis direct.



Des coutres et des déblayeurs de rang furent ajoutés à ce planteur.

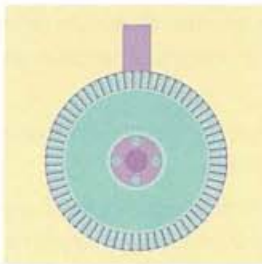
SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

CHOIX DES COUTRES

COUTRE

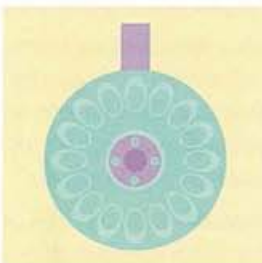
REMARQUES

ONDULÉ/ DE CHARUE



- Exige relativement peu de pression pour pénétrer le sol.
- Tranche les résidus.
- Travaille des bandes étroites de sol.

À COUPELLES



- Ceux à bord lisse découpent efficacement le sol.
- Les coupelles peuvent rendre la pénétration plus difficile dans les sols durs.
- Les coupelles sur le côté des coutres offrent un travail du sol plus important que les coutres ondulés.
- Peut compacter la muraille du sillon lorsque utilisé en conditions humides.

GAUFRÉS/À CANNELURES



- Les lames gaufrées rendent la pénétration plus difficile.
- En soulevant et en brisant le sol, ce coutre travaille sur une zone plus large.
- Peut projeter le sol hors de la ligne de semis, en conditions humides.

Pénétration et travail du sol - Les coutres et ouvre-sillon doivent pénétrer le sol afin de créer une étroite bande de semis selon les besoins en profondeur et en largeur.

Réglage des coutres - Les conditions de sol dans un même champ peuvent varier, c'est pourquoi, il faut que le réglage de la profondeur des coutres soit facile d'exécution. A cette fin, on conseille des coutres montés sur un bâti hydraulique.

Poids/solidité - Le poids nécessaire pour assurer le bon fonctionnement des coutres est d'environ 182kg par 30cm (400lb par pied) de semoir. La solidité du bâti est importante afin de supporter cette charge.

Écoulement des résidus - Régler l'équipement de sorte que les résidus s'écoulent entre les ouvre-sillon, les coutres et les roues plombeuses.



Les coutres sont déportés afin de permettre un meilleur écoulement des résidus.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS



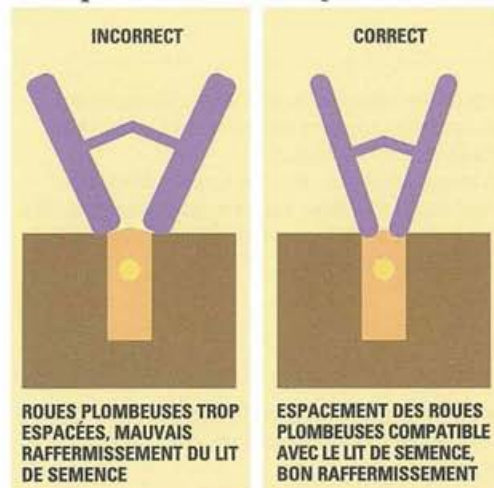
Dégagement et incorporation des résidus dans un système à trois coutres.

Enlèvement des résidus - La culture du maïs en semis direct nécessite une bande dénudée de 15 à 20 cm (6 à 8 po.). Afin d'incorporer les résidus ou de les déplacer, ajouter au moins deux coutres de type agressif. Les ouvre-sillon ou éléments déblayeurs sont formés de disques rotatifs pour dégager les débris végétaux du rang.

Système d'entraînement - Réduire le glissement des roues d'entraînement en augmentant la pression exercée au sol, en y ajoutant du liquide, en utilisant un pneu avec plus de traction ou en ajoutant des pesées au planteur. Pour réduire le glissement des coutres, accroître la pression exercée au sol ou changer le coutre par un type gauffrés.

Protecteurs de chaîne - Les résidus de maïs peuvent déplacer les chaînes d'entraînement pendant les semis. Pour prévenir cet ennui, utiliser des protecteurs de chaînes.

Roues plumbeuses - Les roues plumbeuses raffermissent le lit de semence laissé quelque peu friable



Choix de roues plumbeuses.

par les coutres des semoirs à semis direct. Le choix du type de roues plumbeuses dépend de la largeur de la bande de semis travaillée.

Semis dans les tournières - Il est difficile d'exécuter un semis dans les virages serrés en raison de la distance entre le coutre avant et l'ouvre-sillon arrière. On peut alors utiliser des coutres à montage pivotant.

Traceurs - Dans certaines conditions du sol, les traceurs classiques peuvent avoir de la difficulté à pénétrer la terre. Pour contrer cette situation, ajouter des pesées sur le bras du traceur ou utiliser un disque traceur avec un moyeu à poids ou un disque crénelé.

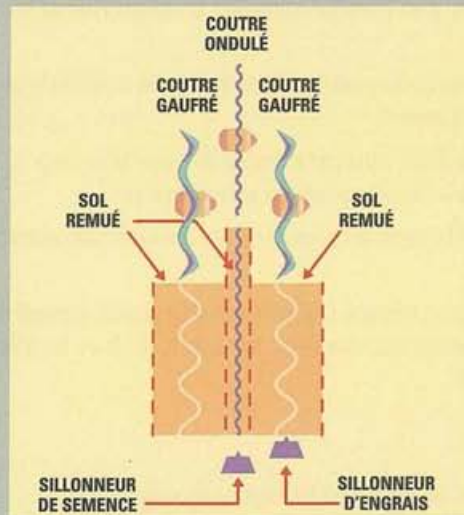
Herses - On peut améliorer le recouvrement et l'émergence des semences en intégrant des outils de hersage au semoir.



Semoir de semis direct muni d'une herse pour améliorer le recouvrement des semis.

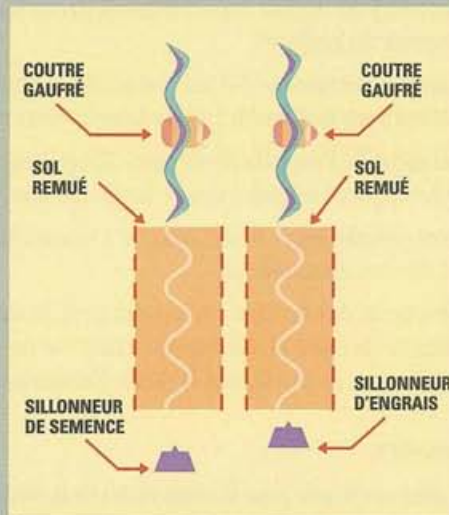
SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

TROIS CONCEPTS POUR LA SÉLECTION ET L'INSTALLATION DES COUTRES DU PLANTEUR



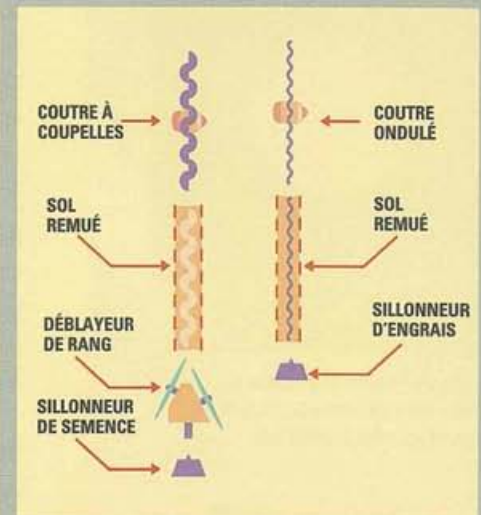
SYSTÈME À TROIS COUTRES

Les deux coutres extérieurs se trouvent à au moins 5cm (2po.) de la ligne de semis. Chaque coutre peut être suivi d'un patin ou d'un couteau à engrais. Le coutre central travaille le sol à l'avant de l'ouvre-sillon, débarrassant celui-ci des débris et assurant le placement de la semence à la profondeur désirée.



SYSTÈME À DEUX COUTRES

Les deux coutres utilisés dans ce système sont plus rapprochés l'un de l'autre créant ainsi une bande de semis plus étroite. Les résidus passent plus librement à l'intérieur des coutres s'ils sont munis de bras gauche et droit.



SYSTÈME À COUTRES ET DÉBLAYEURS DE RANGS

Généralement, ce système comprend deux coutres. Dans le cas où l'élément à engrais réussit à pénétrer le sol non travaillé, le système peut se contenter d'un seul coutre. La bande de semis est très étroite et les coutres employés sont de type ondulé ou à coupelles. Des déblayeurs de rang sont attachés aux unités de semis.

Réglage de l'équipement

La culture en semis direct nécessite des réglages supplémentaires dont :

L'alignement des coutres - Les coutres qui tranchent les résidus doivent être alignés vis-à-vis la ligne de semis ou les ouvre-sillon à engrais.

Réglage de l'aplomb - Régler en premier lieu le planteur. Cela assurera le contrôle de la profondeur des coutres et des éléments semeurs.

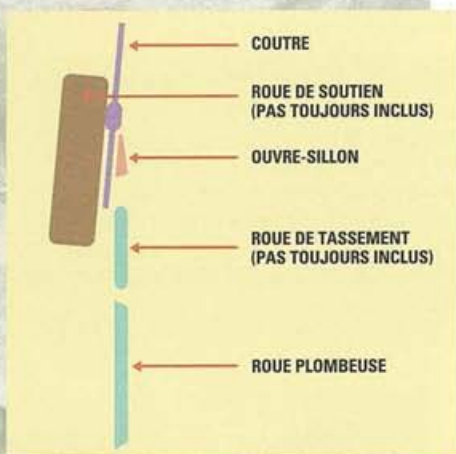
Conditions du sol - N'ensemencer que lorsque le champ est suffisamment sec pour permettre aux coutres de fracturer le sol sans le jeter hors du rang.

Pour obtenir de bons résultats avec les outils à coutres, il faut exécuter le travail avec une bonne vitesse d'avancement. Une vitesse élevée projette plus de résidus hors de la bande de semis. Toutefois, lorsque la vitesse est trop élevée, le sol va également être projeté hors du rang. À chaque coutre qu'on ajoute, il faut augmenter la puissance requise pour effectuer le travail. S'assurer d'harmoniser l'équipement à coutres avec le type de sol et les tracteurs disponibles.

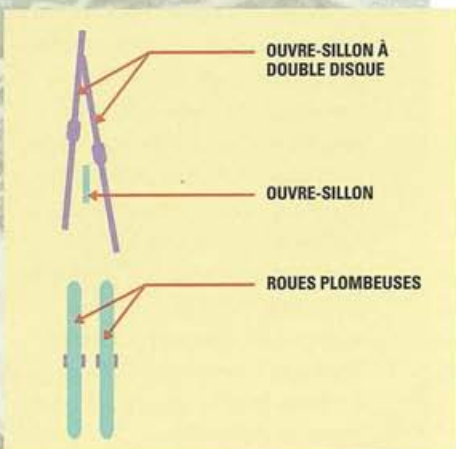
SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS



En sols variables, les roues de soutien empêchent un placement trop profond des semences.



Ouvre-sillon à disque simple.



Ouvre-sillon à double sillon.

Réglage de la profondeur des coutres - Régler de façon à ce que les éléments semeurs puissent créer un bon lit de semence, c'est-à-dire environ 1cm (0,5po.) plus bas que l'emplacement de la semence ou des engrais. Dans des conditions variables, il est conseillé d'installer les coutres sur un bâti à commande hydraulique.

Tension des ressorts - Ne pas trop tendre. Les pierres demeurent fixe dans un sol non travaillé et les coutres doivent les franchir à l'aide de ce mécanisme à ressort.

Placement de l'engrais de départ - Placer l'engrais à une distance adéquate des semences; trop proche risque de les endommager, tandis que trop loin elles n'y auront pas accès assez tôt.

Roues plumbeuses - Régler de façon à retasser le sol autour des semences sans toutefois compacter la terre directement au-dessus.

Enlèvement des résidus - Pour créer un lit de semence dénudé, déplacer une plus grande quantité de résidus en abaissant les déblayeurs de rang (ne pas former une tranchée), ou encore, déblayer les débris hors des rangs en augmentant la vitesse d'avancement.

Semoirs

On utilise un semoir pour le semis direct de la plupart des cultures à l'exception de celles à grosses semences comme le maïs et le haricot de grande culture. Les modèles varient du semoir classique au semoir conçu spécifiquement pour le semis direct. Certains modèles travailleront mieux que d'autres dans une situation donnée. L'important est de trouver celui qui convient à ses besoins.

Bon nombre de caractéristiques sont communes aux semoirs pour semis direct, tandis que d'autres ont spécifiquement été conçues pour améliorer les performances de la machine. Voici trois configurations de semoir conçues pour faciliter le placement des semences et des engrais:

Ouvre-sillon à disque simple - Composé d'un seul coutre droit, cet ouvre-sillon travaille à faible angle, crée une bande de semis étroite et ouvre le sillon pour recevoir les semences. La semence est enfouie à l'aide du sabot situé directement sur le côté et à l'arrière du moyeu du coutre. Certains semoirs sont munis d'une roue de soutien pour assurer une profondeur de semis uniforme. Une roue de tassement étroite de 2,5cm (1po.) de largeur retasse le sol autour de la semence.

Ouvre-sillon à double disque - L'ouvre-sillon est formé de deux coutres tranchants, dont l'un précède l'autre et sert de guide. En décalant les deux coutres l'un de l'autre, la bande de semis travaillée est plus étroite, facilitant la pénétration et la coupe des résidus. En général, les coutres sont plats avec des bords lisses ou dentés. Les semences sont acheminées jusqu'au sillon par un tube de descente situé à l'arrière et entre les disques. Il existe une gamme de roues plumbeuses qu'on peut utiliser en fonction de la largeur et de l'étendue de la zone travaillée (des roues typiques simples mesurent 5cm (2po) par 33cm (13po) et les doubles enV, 2,5cm (1po) par 30cm (12po)).

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Ouvre-sillon à disque et coudre de travail - Le coudre de travail sert de guide à l'ouvre-sillon et crée une bande de semis étroite prête à recevoir les semences et engrais. À mesure que la distance entre le coudre et l'ouvre-sillon augmente (comme dans le cas de coutres montés sur une barre porte-outils suivi d'un semoir), il faut accroître l'intensité du travail en augmentant la largeur du coudre. On assure ainsi un alignement adéquat des coutres et ouvre-sillon. Habituellement, les ouvre-sillon sont des unités standard, mais peuvent également être constitués d'unités à double disque déportés. Le choix des roues plombeuses se fait en fonction de la zone de travail; plus la bande est large, plus les roues le sont.

ÉQUIPEMENT POUR LA CULTURE SUR BILLONS

Plusieurs des principes énoncés dans la partie précédente s'appliquent également à la culture sur billons. Un planteur de billons bien réglé devrait permettre les opérations suivantes :

- Déblayer les résidus sur la crête du billon.
- Enlever une mince couche de sol et de résidus de surface.
- Déposer la semence dans une bande de semis propre et humide.
- Placer les engrais et épandre des herbicides à la volée ou en bandes.

Choisir l'équipement de semis

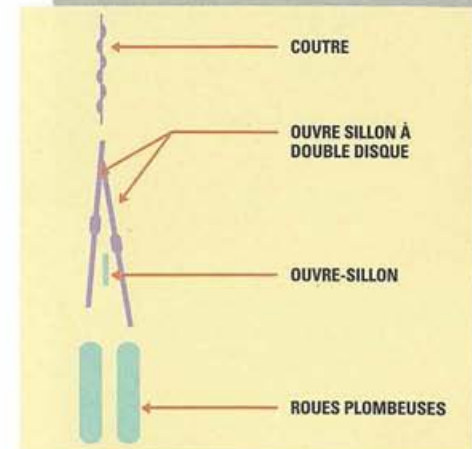
Il existe deux configurations de planteur :

Le planteur spécialisé pour billons - est munie de sabots de semis, de socs de décapage, de roues de tassement et de disques d'enterrage.

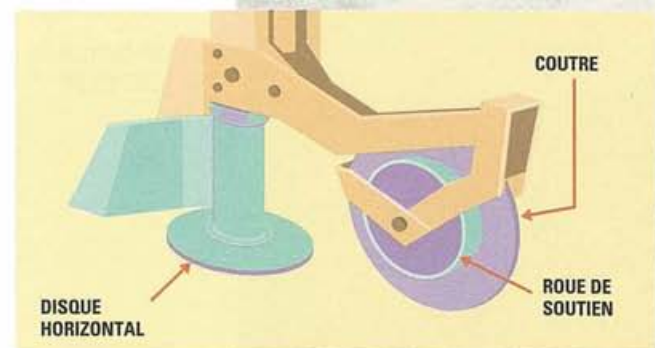
Des décapeurs de billons - peuvent être installés sur la barre porte-outil d'un planteur traditionnel. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'ajouter une seconde barre afin d'installer les unités de décapage. Cette installation est assez simple, car très peu de modifications sont requises. En sols humides, les agriculteurs ont le choix d'installer les unités de décapage sur une barre porte-outil indépendante du planteur et de nettoyer les billons avant de procéder aux semis. Les crêtes des billons peuvent ainsi profiter de quelques heures de ressuyage sans résidus à la surface. Toutefois, il faut éviter un ressuyage excessif, particulièrement en sols argileux.

Coup d'oeil sur les planteurs

Les planteurs spécialisés pour billons sont munis de décapeurs et de stabilisateurs. Le travail des décapeurs consiste à enlever les résidus avec une mince couche de sol de la crête du billon. Quant aux stabilisateurs, ils maintiennent le planteur sur le billon.



Ouvre-sillon à double disque avec coudre.



Unité de décapage du type "disque horizontal".

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Décapeurs de billons - La plupart de ces décapeurs sont munis de coutres combinés à un régulateur de profondeur, ce qui favorise un travail uniforme. Le coutre, situé à l'avant du soc, coupe les résidus et tranche le sol environ 4cm (1,5po.) plus creux que la position du soc, permettant une meilleure pénétration des sillonneurs et un maintien plus stable du planteur sur le billon. N'enlever que la quantité de sol nécessaire pour créer une bande de semis propre.

DÉCAPEURS DE BILLONS

REMARQUES

LES SOCS



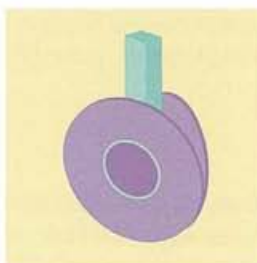
- Enlèvent tout au plus 2,5cm (1") de sol.
- Nettoient la crête du billon pour former une bande unie de 25 à 36cm (10 à 14") de largeur.

LES DISQUES HORIZONTAUX



- Un disque de 36cm (14") repousse les résidus avec un peu de sol à l'extérieur du billon, en tournant dans un sens ou dans l'autre.
- Nettoient une bande unie de 25 à 36cm (10 à 14") de largeur.
- Des déflecteurs dirigent les résidus dans les entre-rangs.

LES DISQUES VERTICAUX



- Les disques verticaux sont déportés.
- Nettoient une bande de terre d'environ 20 à 30cm (8 à 12") de largeur.
- Un soc ou un déflecteur est souvent installé à l'arrière des disques pour aider au déblayage et au nivellement du sol.
- Le nouveau déblayeur à dents d'acier est en cours d'expérimentation pour le déblayage des billons.

REMARQUE: La largeur de décapage dépendra de la quantité de sol enlevée du billon.

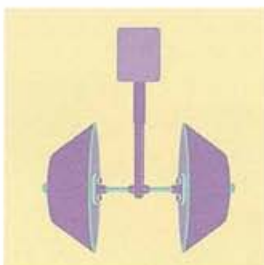
SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Stabilisateurs de billons - Il est très important de maintenir le planteur au dessus du billon. En cas de dérapage, les racines des plantes peuvent être endommagées lors du sarclage. Pour contrôler l'alignement, il est possible de convertir un planteur tiré en un planteur avec attelage aux trois points. Des systèmes de direction automatique peuvent aussi maintenir le planteur aligné sur le billon.

STABILISATEURS DE BILLON

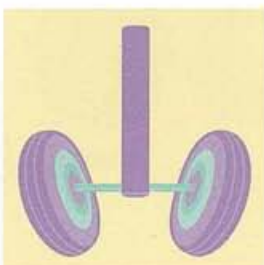
REMARQUES

ROUES CONIQUES



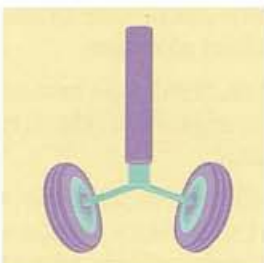
- Diamètre approximatif de 40cm (15").
- Installer à l'avant du planteur.
- La forme conique maintient la roue dans l'entre-rang.
- Une paire de roues est installée à chaque extrémité du planteur.

GRANDES ROUES EN "V"



- Diamètre approximatif de 40cm (15").
- Installer à l'avant du planteur.
- Les roues sont placées à cheval sur le billon.
- Une paire de roues est installée à chaque extrémité du planteur.

PETITES ROUES EN "V"

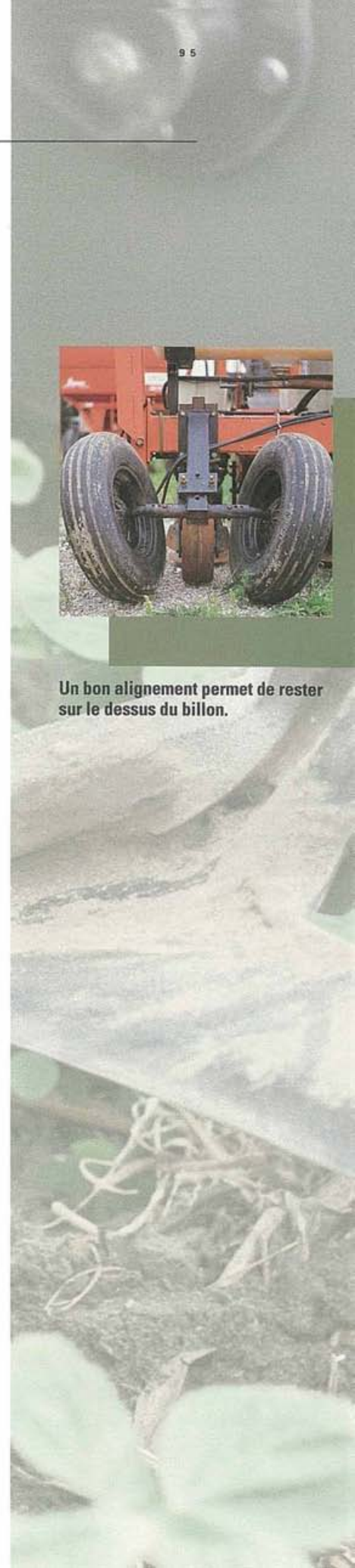


- Diamètre approximatif de 15cm (6").
- Installé à l'avant de certains modèles de décapeurs de billons.
- Assurent le réglage de la profondeur aux unités de décapage.
- Les roues sont placées à cheval sur le billon.
- Chaque rang a une paire de roues..

Le planteur sera plus facilement gardé au dessus du billon grâce à un alignement adéquat des coutres, des ouvre-sillon et des roues plumbeuses.



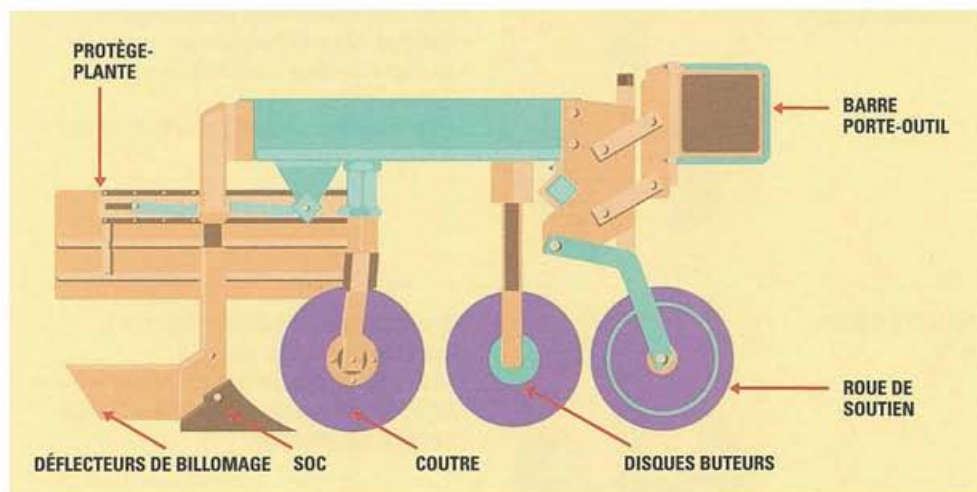
Un bon alignement permet de rester sur le dessus du billon.



SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Cultivateurs de billons

Les cultivateurs de billons sont conçus pour pénétrer la terre non travaillée et remodeler les billons dans des conditions de résidus abondants. Les agriculteurs qui s'intéressent à la culture sur billons ne devraient pas utiliser les cultivateurs traditionnels. Les cultivateurs de billons sont adaptés aux travaux de buttage et de sarclage des entre-rangs. On peut également s'en servir pour les traitements herbicides en bande, la fertilisation azotée du maïs et l'ensemencement de plantes couvre-sol lors du dernier passage.



Pièces d'un cultivateur.

Les pièces d'importance du cultivateur sont les suivantes :

Barre porte-outil - De fabrication solide, la barre porte-outil renferme généralement du béton ou d'autres matériaux pouvant l'appesantir pour une meilleure pénétration.

Coutres - Les coutres sont situés à l'avant des socs et circulent dans les entre-rangs tout en tranchant les résidus. Les lames ont un bord lisse et un diamètre d'au moins 46cm (18po.). La profondeur de travail est contrôlée par un collet d'acier ou une roue de soutien.

Socs - Les socs ameublissent le sol entre les rangs et détruisent les plantules de mauvaises herbes. Des socs de 36 ou 53cm (14 ou 21po.) sont utilisés dans les cultures avec un espacement de 76cm (30po.). Pour le premier passage, on se sert du soc plus large, tandis que le plus étroit est utilisé lors du second passage afin de minimiser des risques de dommages aux racines. Lors du second sarclage, on ajoute des déflecteurs à l'arrière des socs dans le but de ramener le sol sur le billon. Il existe des étauçons à ressorts qui permettent aux socs de franchir les pierres.

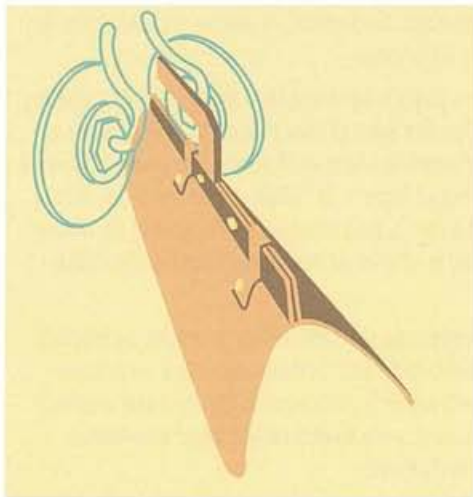
Disques buteurs - Lors du premier passage, les disques buteurs déplacent le sol du rang. Ils doivent être situés le plus près possible des rangs, chevauchant légèrement la bande d'herbicide, sans toutefois endommager les racines de la culture.



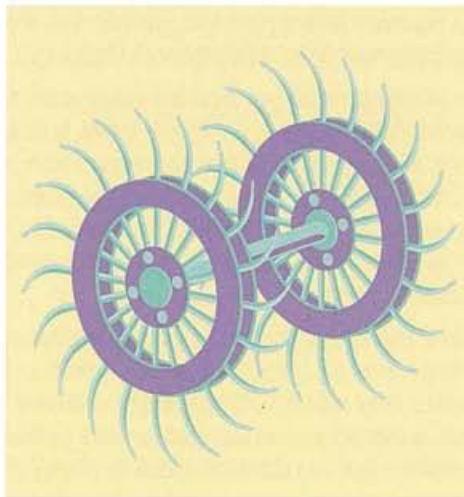
Soc et disques buteurs d'un cultivateur de billons.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Protège-plante - Les protège-plante ou protecteurs de rang préviennent le sol de retomber sur les jeunes plantes et de les étouffer lors du premier sarclage. Les protecteurs à disques éliminent les mauvaises herbes près du rang tout en empêchant les mottes de terre d'entrer en contact avec la culture. On peut



Protecteur encapuchonné.



Protecteur à disque.

aussi protéger les plantes de plus grande taille avec des protecteurs dont la partie supérieure est ouverte, convenant à toutes les cultures. Il existe également des protecteurs encapuchonnés.

Autres accessoires pouvant s'intégrer au cultivateur :

Dispositif d'épandage d'engrais - Il peut s'agir de couteaux pour l'injection d'ammoniac anhydre ou de tubes d'écoulement pour un mélange d'urée et nitrate d'ammonium. (UAN)

Buses pour traitement en bande - Utilisées lors du premier ou second passage pour le traitement localisé en post-levée afin d'éliminer les mauvaises herbes ayant survécu aux herbicides.

Roues porteuses d'appoint - Installées cultivateur, elles permettent l'utilisation d'un tracteur moins puissant.

Systèmes de direction - Systèmes employés dans le but de garder le cultivateur dans le rang. Il peut s'agir d'une tige sensorielle qui, au contact avec la culture, ordonne au système de direction à commande hydraulique de régler l'alignement du cultivateur.

Barre de tire pour réservoir - On peut ajouter une barre de tire au cultivateur dans le but de tirer un réservoir d'engrais liquides ou gazeux.



Les buses pour traitement en bande permettent un arrosage localisé sur le rang.



Roues porteuses d'appoint sur l'arrière d'un cultivateur.



Tiges sensorielles d'un système de guidage automatique.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Fonctionnement du cultivateur

On procède au sarclage entre les rangs dès que la culture a levé et que les mauvaises herbes sont au stade de plantules. De plus, ce premier passage procure de la terre friable pour le billonnage. Réglés à une profondeur de 5cm (2po.), les socs vont ameublir le sol tout en arrachant les mauvaises herbes. Si les mauvaises herbes persistent, procéder à un second sarclage. En général, la vitesse d'avancement des cultivateurs est de 8 à 11kilomètres à l'heure (5 à 7miles à l'heure).

Le billonnage est fait peu après le sarclage et avant que les plantes ne soient trop hautes. On descend les ailettes de billonnage en position de travail, juste à l'arrière des socs, et leur rôle consiste à pousser la terre vers les rangs en culture. Les rangs de maïs sont billonnés lorsque qu'il atteint une hauteur de 46 à 92cm (18 à 36po.), et ceux de soya, à une hauteur de 46cm (18po.). Le billon recherché a une forme arrondie avec une crête aplati. La hauteur du billon est 15 cm (6 po.) dans le cas du maïs et de 10 cm (4po.) dans celui du soya. Il est plus difficile de maintenir le semoir en bonne position sur des billons formés en pointe.

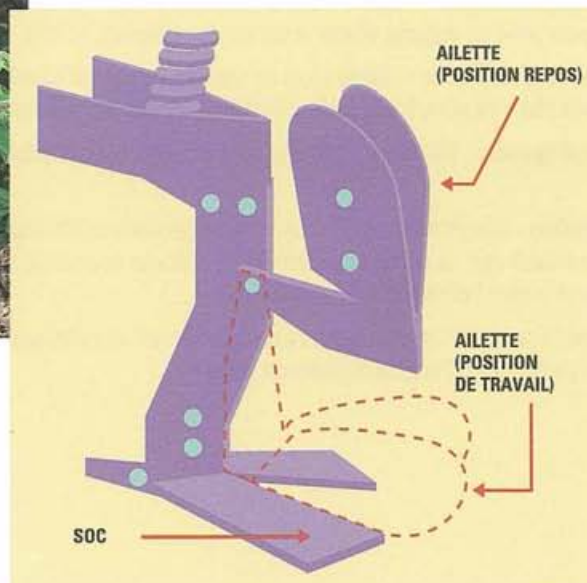
Afin d'améliorer la fracture du sol et de minimiser le compactage et l'enlèvement, procéder au sarclage lorsque le sol est de sec à humide. Ces conditions favorisent également la destruction des mauvaises herbes. Pour réduire la formation de grosses mottes en sol argileux, souder une tige de métal aux socs ou y ajouter des pointes de travail profond. La formation de grosses mottes ne semblent pas être un problème avec les cultivateurs munis de pointes droites et d'ailettes.



Un champ de soya après le premier sarclage.

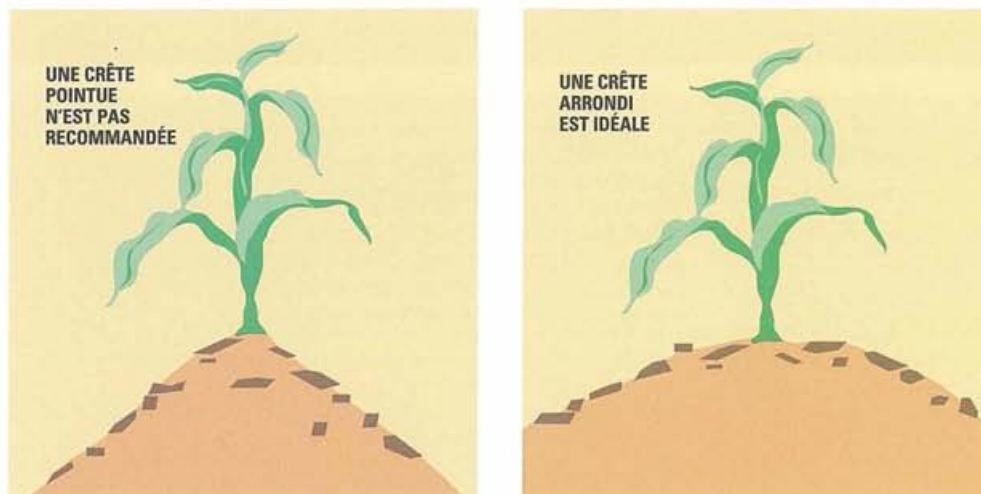


Une pointe de travail profond améliore la pénétration des socs.



Lors du premier sarclage les ailettes ne sont pas utilisées. Elles sont placées en position de travail pour reformer le billon lors du deuxième sarclage.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS



Afin de faciliter les semis, il est recommandé de former des billons à crête arrondie.

Les sols argileux secs et durs peuvent rendre la pénétration difficile. Pour faciliter le travail, il est conseillé de pointer les socs vers le bas lors de l'abaissement du cultivateur. On peut régler l'inclinaison des socs et la profondeur de travail à l'aide d'un cylindre hydraulique installé au bras supérieur de l'attelage trois points. Les pointes de travail profond peuvent aussi améliorer la pénétration et de plus, elles réduisent l'usure des socs.

Modifications de la moissonneuse-batteuse

On peut modifier l'espacement des roues de la moissonneuse-batteuse en fonction des rangs, tout particulièrement pour la culture sur billons. Bien que des écarteurs sont disponibles sur le marché, les agriculteurs peuvent également les concevoir eux-mêmes et les faire usiner de façon adéquate. Dans ce cas, il est recommandé à l'agriculture de s'assurer que le design soit adéquat.

COMMENT S'Y PRENDRE

L'adoption d'un nouveau système de culture peut être déroutant. Assurez-vous d'avoir une idée du système que vous projetez de mettre en oeuvre. Discutez-en avec des agriculteurs qui ont au moins cinq années d'expérience avec les cultures en semis direct ou sur billons.

Il est possible de faire une combinaison des meilleures pratiques de chaque système afin de répondre aux besoins d'une situation particulière. Citons à titre d'exemple, la culture du maïs en semis direct et le sarclage entre les rangs. Les agriculteurs pratiquant la fertilisation azotée en applications séparées trouvent ce système utile puisqu'ils font un passage additionnel de toute façon. Les éleveurs de boeufs et de vaches laitières trouvent bien des avantages aux associations de techniques agricoles.



L'ajout d'écarteurs à la moissonneuse-batteuse permet la circulation dans l'entre-rang.

Avantages de chaque système

Semis direct

- Est facile à expérimenter.
- Exige d'acheter moins d'équipement.
- Permet d'inclure les plantes fourragères dans le programme de rotation.
- Requiert moins de main-d'oeuvre. Ne nécessite pas le sarclage des rangs.

Semis sur billons

- Convient mieux aux terres mal drainées que le semis direct.
- Peut avancer la date de semis en raison d'un réchauffement du sol plus précoce.
- Élimine la circulation et le compactage du sol sur le billon.
- Permet d'enterrer le fumier lors du sarclage et de limiter les zones de circulation à l'entre-rang.
- Permet l'épandage en bande d'herbicide, qui réduit les coûts.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

POINTS À CONSIDÉRER

SEMIS DIRECT	CHOIX DU CHAMP	<p>Les sols à texture grossière sont plus propices.</p> <p>Un bon drainage, qu'il soit naturel ou à l'aide de drains, va compenser pour les problèmes potentiels de ressuyage et de réchauffement associés à une quantité abondante de résidus. Essayer d'alterner les familles cultivées d'une année à l'autre. Pour débiter plus facilement avec le système de semis direct, semer du blé d'automne dans des résidus de soya.</p>
	RÉCOLTE	<p>La saison des récoltes est le bon temps pour penser au semis direct de la prochaine culture.</p> <p>Épandre les résidus sur toute la largeur de la moissonneuse batteuse. Restreindre le compactage et l'ornièrage.</p>
	RÉPRESSION DES MAUVAISES HERBES	<p>Évaluer le problème de mauvaises herbes immédiatement après la récolte.</p> <p>Un traitement peut être nécessaire après la récolte.</p> <p>La synchronisation d'un désherbage chimique total effectué à l'automne ou au temps des semis, dépend du type de mauvaises herbes à combattre.</p> <p>Un programme typique comprend un traitement de désherbage chimique total, de pré-levée et de post-levée. Un traitement de secours peut être nécessaire lorsqu'à cause de la synchronisation ou de la méthode utilisée, le programme de lutte n'a pas réussi.</p>
CULTURE SUR BILLONS	SEMIS	<p>Faire les réglages nécessaires pour que le semoir ou planteur puisse effectuer un bon placement des semences et des engrais dans le sol non travaillé.</p> <p>Semer lorsque les résidus sont secs ou cassants. Tous les résidus doivent être morts.</p>
	PLANIFICATION DU CHAMP	<p>Les sols sableux sont plus faciles à gérer que les argiles ou limons. Les billons devraient être établis en direction perpendiculaires aux drains. Considérer la rotation des cultures.</p>
	PREMIER BILLONNAGE*	<p>Le premier billonnage se fait dans une culture de maïs.</p> <p>Travailler le sol comme à l'habitude.</p> <p>Semer en utilisant le semoir classique.</p> <p>Se procurer un cultivateur de billon.</p> <p>L'installer et le régler pour qu'il forme un billon à crête aplati, d'une hauteur de 15 cm (6").</p> <p>Procéder au billonnage lorsque le maïs atteint une hauteur de 46 cm (18").</p>
	RÉCOLTE	<p>Régler l'espacement des roues afin de ne pas écraser les billons.</p> <p>Penser à faire circuler les machines dans les mêmes rangs.</p> <p>S'assurer que la distribution des résidus est uniforme lors de la récolte.</p>
	SEMIS SUR BILLONS	<p>La première culture semée directement sur le billon est le soya.</p> <p>Voici la séquence des opérations culturales : désherbage chimique total, semis et traitement herbicide en bande, sarclage, sarclage et billonnage (voir note).</p>
	RÉCOLTE	<p>S'assurer que la distribution des résidus est uniforme.</p> <p>Inspecter les champs pour détecter des problèmes de mauvaises herbes.</p> <p>Hacher les cannes de maïs, si nécessaire.</p>

* REMARQUE: - Maïs - billons de 15 cm (6") de hauteur. - Soya - billons de 8 à 10 cm (3 à 4") de hauteur, en autant qu'on puisse récolter les gousses du bas. Ne pas reformer les billons si on cultive du blé après le soya.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

ÉTUDE DE CAS - SEMIS DIRECT

La ferme de l'exemple suivant est située dans le sud-ouest de l'Ontario et on y pratique les grandes cultures. Dans le début des années 1980, elle a connu de graves problèmes d'érosion éolienne et hydrique. Suite à l'adoption du système cultural semis direct en 1982, l'érosion du sol a beaucoup diminué, améliorant sa structure et augmentant les profits.

DESCRIPTION ET HISTORIQUE DE LA FERME

Types de sol - argile lourde, sable, loam limoneux, gravier.

Topographie - ondulée, pas de baissières à la surface.

UTM - 3300

ÉVALUATION DE LA SITUATION EN 1981

- ▶ Trop d'érosion en ravins et en rigoles; il a fallu réparer le champ au printemps à l'aide d'un bulldozer.
- ▶ L'affaissement de la matière organique a conduit à l'obturation et à l'encroûtement du sol.
- ▶ L'exploitant était très inquiet au sujet de l'avenir de la ferme. Il fallait trouver une solution pour arrêter la perte de sol.
- ▶ Les travaux aratoires étaient traditionnels sans aucune pratique de conservation.
- ▶ La rotation des cultures incluait le maïs et le soya.

OBJECTIFS

- ▶ Réduire l'érosion du sol à un niveau acceptable.
- ▶ Augmenter la teneur en matières organiques du sol et éliminer le problème d'encroûtement.

MESURES D'AMÉLIORATION

- ▶ Aménagement de structures anti-érosion.
- ▶ Travail minimal du sol, semis direct.
- ▶ Rotation incluant des plantes fourragères et céréalières.
- ▶ Combinaison des pratiques ci-haut mentionnées.

CHOIX DES MESURES

- ▶ Le semis direct fut l'un des choix, en raison de la protection qu'il procure au sol tout en apportant des revenus à l'exploitation.
- ▶ Le blé fut ajouté au programme de rotation culturale, à cause de sa contribution à l'amélioration de la structure du sol.

PRÉOCCUPATIONS INITIALES

- ▶ Les préoccupations initiales étaient les suivantes: lutte contre les mauvaises herbes, gestion des résidus et réglage du semoir pour obtenir un bon recouvrement des semences.



Maïs en semis direct dans des résidus de blé. Cette photo provient de la ferme à l'étude.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

EXÉCUTION DU PLAN D'ACTION

Sources d'information

► Districts de conservation de l'Ohio, réseau d'échange entre agriculteurs et chercheurs gouvernementaux.

Modifications de la machinerie

SEMOIR : 1^{ère} année ► Des coutres à coupelles pour semis direct ont été ajoutés sur chaque unité du planteur traditionnel; installation de régulateurs de profondeur oscillants sur les unités (très important sur certains planteurs) et ajout de roues plombeuses en fonte de fer.

► De l'eau fut versée dans les réservoirs à engrais liquides afin d'ajouter de la pesanteur pour les semis de soya.

► Le même planteur servait à la culture du maïs et du soya.

3^{ème} année ► Les ouvre-sillon à engrais furent remplacés par des coutres et couteaux.

4^{ème} année ► En raison de l'augmentation des superficies cultivées et de la variété de types de sol, un nouveau planteur fut acheté pour le maïs, tandis que l'ancien continuait de servir au soya.

► Une barre porte-outil supplémentaire ainsi que deux coutres gaufrés par rangs (de 1" pour le soya et de 2" pour le maïs) avaient été ajoutés dans le but de créer une meilleure bande de semis. Un des coutres gaufrés était muni d'un couteau et avait remplacé les coutres et couteaux à engrais existants, afin d'obtenir un meilleur placement du produit. On avait également ajouté des pesées aux traceurs et renforcé les joints. A l'arrière du semoir, fut installé une rampe de pulvérisation pour les traitements herbicides de pré-levée.

6^{ème} année ► Le travail des coutres gaufrés ayant éliminé le besoin des roues plombeuses en fonte de fer, on avait donc remis les anciennes roues plombeuses en place. Des réservoirs à engrais liquide furent installés pour appliquer une partie de l'azote.

7^{ème} année ► Ajout de buses de pulvérisation pour les traitements herbicides en bande.

PULVÉRISATEUR :

► Type traîné, muni de traceurs à mousse.

► Rampe de pulvérisation à réglage hydraulique - pouvant être levée ou abaissée en mouvement.

► Ajout d'une rampe de pulvérisation à l'avant du tracteur à semis pour les traitements localisés contre le chiendent.

CULTIVATEUR POUR CULTURES EN RANG :

► Acheté pour permettre les traitements herbicides en bande.

► Utilisé uniquement pour le maïs - muni de buses de pulvérisation, le cultivateur peut appliquer les herbicides en bande durant le sarclage, au besoin.

► Utilisé également pour les apports d'azote liquide en culture de maïs.

► Mise en garde : Le sarclage des rangs peut déranger le couvert de résidus entre les rangs. Lors d'un automne pluvieux, retarder la récolte de quelques jours pour empêcher la formation d'ornières. Il faudra peut-être régler l'espacement des roues de la moissonneuse-batteuse en fonction des rangs.

HUMECTEUR :

► Acheté pour utiliser contre l'asclépiade et l'apocyn.

Gestion des éléments nutritifs

Soya - pas d'engrais.

Blé - nitrate d'ammonium épandu à la volée au printemps et le super-phosphate à l'automne.

Maïs - potassium épandu à la volée selon les besoins.

- apport d'azote lors du semis selon une dose active de 60lb/acre - mélange d'azote liquide UAN 28% et de 10-34-0.

- le restant de l'azote apporté lors du sarclage - UAN 28%.



Une rampe de pulvérisateur montée à l'avant du tracteur permet les traitements localisés.



SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Rotation des cultures

- ▶ Maïs - Soya - Soya - Blé.
- ▶ Les champs récoltés de blé et de trèfle demeuraient trop détrempés le printemps suivant. À présent, le trèfle est arrosé avec un herbicide au printemps plutôt qu'à l'automne. Le trèfle en croissance au printemps aide au ressuyage du champ.
- ▶ Choix des variétés de soya de taille plus grande et résistantes au mildiou du pied.

Lutte contre les mauvaises herbes

- ▶ La présence d'abutillons a beaucoup diminué suite à l'abandon des travaux aratoires qui contribuaient à leur germination. Les graines qui demeurent à la surface ne germent pas aussi facilement.
- ▶ Le travail du sol étant minimisé, la propagation des cercles de chardons des champs est maintenant sous contrôle.
- ▶ En général, la lutte contre les mauvaises herbes est devenue plus facile.

COMMENTAIRES

Toutes les inquiétudes de départ ont été surmontées.

Dans un premier temps, il n'y avait pas d'autres agriculteurs dans la région qui tentaient la même expérience. Un réseau d'agriculteurs est important pour le partage des informations et pour le maintien d'un bon moral. Le semis direct a réduit les coûts d'équipement, de main-d'oeuvre et de carburant à l'acre.

ÉVALUATION DES RÉSULTATS

- ▶ Les résidus protègent le sol des vents et de la pluie et, en conséquence, le maintiennent en place.
- ▶ Les teneurs en matières organiques ont augmenté.
- ▶ Le couvert de résidus a réduit l'encroûtement du sol.

PROBLÈMES À RÉGLER ET PLAN D'ACTION

- ▶ Les voies d'écoulement sujettes à des débits d'eau concentrés sont encore victimes d'érosion. L'ensemencement en herbe de ceux-ci va leur apporter une couverture de protection permanente.

ÉTUDE DE CAS – SEMIS SUR BILLONS

La ferme de l'exemple suivant est située dans le sud-ouest de l'Ontario et on y pratique les grandes cultures. Suite à la pratique réussie de la culture sur billons, l'exploitant a décidé d'essayer la culture en bande.

DESCRIPTION ET HISTORIQUE DE LA FERME

Types de sol - loam sableux et loam argileux.

Topographie - de niveau à légèrement ondulée.

UTM - 3250.



SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

ÉVALUATION DE LA SITUATION EN 1981

- ▶ Problèmes causés par les érosions éolienne et hydrique (en nappes et rigoles).
- ▶ Structure du sol pauvre, compactage et faibles teneurs en matières organiques.
- ▶ Profits faibles.
- ▶ Travaux aratoires traditionnels sans aucune pratique de conservation.

OBJECTIFS

- ▶ Améliorer les conditions du sol.
- ▶ Réduire les coûts et accroître les profits.

MESURES D'AMÉLIORATION

- ▶ Déchaumage au chisel, puis par après, culture sur billon.

CHOIX DES MESURES

- ▶ Bien que la charrue chisel faisait un travail excellent, le système n'était pas satisfaisant. Il nécessitait trop de temps et impliquait un montant d'argent trop élevé.
- ▶ Notre exploitant a fini par adopter la culture sur billons et ne l'a jamais regretté.
- ▶ La culture en bande est venue s'ajouter comme un processus naturel, dû au modèle de circulation établi dans les champs.

PRÉOCCUPATIONS INITIALES

- ▶ Compactage dans les entre-rangs où la circulation abonde.
- ▶ Maintient difficile des billons dans les sols sableux.

EXÉCUTION DU PLAN D'ACTION

Sources d'information

- ▶ "More Profit With Less Tillage", par Ernie Behn et réseau d'agriculteurs.

Machinerie

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLANTEUR : | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Bâti double semi porté avec des roues porteuses d'appoint. ▶ Éléments semeurs de marque Kinze avec des décapeurs de billons à disque horizontal de marque Hiniker. ▶ Roues en V de marque Hiniker pour maintenir l'alignement du semoir sur le billon. |
| PULVÉRISATEUR : | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Modèle trainé, d'une capacité de 500gallons et avec des rampes de 15, 30 et 45pieds. |
| CULTIVATEUR : | <ul style="list-style-type: none"> ▶ De marque Hiniker Econo-Till - 6 X 30". ▶ De marque Hiniker 5000 - 6 X 30". ▶ Deux systèmes de commande de direction autoguidée de marque Sukup. |
| MOISSONNEUSE-
BATTEUSE : | <ul style="list-style-type: none"> ▶ De marque Case IH 1660, avec des roues de 24,5 X 32, bec à maïs de 6 X 30", table flexible de 15pieds et bec à soya de 6 X 30" de marque John Deere. |



Visite de la ferme à l'étude.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

Gestion des éléments nutritifs

Soya - pas d'engrais.

Blé - 80 lb de nitrate d'ammonium.

Maïs - 3 gallons de 6-24-6 sur les semences.

- 100 lb de 12,5-0-37,5 apportés en bande sur le billon.

- 150lb d'azote actif apportés en bande sous forme d'ammoniaque anhydre.

Carence en potassium - corrigée par l'apport en bande de potasse.

Rotation des cultures

► Maïs - Soya - Blé d'automne.

Culture en bandes - Maïs-soya-blé sont semés en bandes alternées de 15pieds.

- Augmentation de la densité de semis du maïs dans les rangs extérieurs.

- Le soya doit résister à la verse.

- Semis direct du blé dans les billons de soya.

► Expérimentation en cours avec la vesce velue et le trèfle rouge.

► Il est important de choisir des hybrides tolérant au froid.

Répression des mauvaises herbes

► Problème au départ avec le pissenlit.

► La mullenbergie cause des problèmes principalement dans la culture du maïs.

► Les arbres peuvent également être une nuisance - saule et noyer.

COMMENTAIRES

► La formation de billons permanents offre la possibilité de pratiquer la culture en bandes.

► La circulation est limitée aux entre-rangs.

► On peut appliquer les produits chimiques en bande pour en réduire les coûts et l'impact sur l'environnement.

► Durant les premières années, on n'a pas subi une baisse de rendement.

► Le système fonctionne bien sur tous les types de sol.

ÉVALUATION DES RÉSULTATS

► L'incorporation des résidus dans les premiers deux pouces de sol a amélioré sa structure.

► L'emploi de petits tracteurs a contribué à réduire le compactage.

► Les résidus à la surface protègent le sol contre l'érosion.

► Les inquiétudes de départ n'avaient pas raison d'être.

AUTRES PROBLÈMES ET PLAN D'ACTION

► Certains sols nécessitent une plus grande quantité de matières organiques.

► L'emploi possible de compost ou l'ensemencement de cultures de couverture pourraient corriger ce problème.



Bandes alternées de maïs-soya-blé.



Le planteur utilisé par la ferme à l'étude.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈMES	CAUSE	SOLUTION
Bourrage du semoir avec des résidus	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais écoulement des résidus • Trop de résidus • Résidus non coupés 	<ul style="list-style-type: none"> • L'espace entre les éléments semeurs, les roues plombeuses, les roues porteuses, etc. devrait être suffisamment grand pour permettre aux résidus de s'écouler librement. Alternier les éléments semeurs du semoir pour améliorer l'écoulement des résidus. Sd-Semer à un faible angle par rapport au rangs de l'ancienne culture. • Sd-Semer à un faible angle par rapport au rangs de l'ancienne culture. Sd-Semer entre les rangs de l'ancienne culture. Ramasser la paille des champs de céréales. Épandre les résidus uniformément lors de la récolte. Ssb-Hacher les tiges de maïs. Pratiquer la rotation en alternant les cultures à résidus denses avec celles qui en produisent moins, i. e. maïs et soya. • Utiliser un couteur de 43cm (17") à l'avant des éléments semeurs. S'assurer que les couteurs sont bien tranchants. Retarder les semis jusqu'à ce que les résidus soient secs. Régler la profondeur des couteurs.
Le planteur ne reste pas sur la crête des billons	<ul style="list-style-type: none"> • Le planteur n'est pas monté correctement 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que tous les couteurs et décapeurs soient alignés et ajustés pour travailler à la même profondeur. S'assurer que le planteur soit de niveau de l'avant à l'arrière. Ajouter un système de guidage automatique. Ajouter des stabilisateurs de billons.
Profondeur des semences et des engrais insuffisante	<ul style="list-style-type: none"> • Pénétration insuffisante des couteurs • Les ouvre-sillons de semence et d'engrais ne sont pas alignés avec les couteurs • Rebondissements des éléments semeurs • Pénétration des éléments semeurs insuffisante 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajouter des pesées au bâti du semoir. Régler la profondeur de travail des couteurs. Utiliser des couteurs plus étroits. Éviter de semer dans des sols trop secs et durs. S'assurer que les couteurs sont bien tranchants. • Sd-Aligner les couteurs de travail avec les ouvre-sillons. Sd-Un couteur plus large, de type plus agressif peut être nécessaire dans le cas de montages de couteurs sur barre porte-outil. • Installer un régulateur de profondeur oscillant. Utiliser un déblayeur de rangs. Accroître la pression vers le bas des éléments semeurs. • Régler la profondeur de l'élément semeur. Régler la pression exercée par les ressorts sur les éléments semeurs et sur les roues plombeuses. Remplacer les ouvre-sillon de semences. Aligner les couteurs de travail avec les ouvre-sillon.

Sd - Spécifique au semis direct.

Ssb - Spécifique au semis sur billons.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈMES	CAUSE	SOLUTION
Placement des semences et engrais trop profond	• Coutres réglés pour travailler trop profondément	• Remonter les coutres. Réduire la pression des ressorts.
	• Éléments semeurs trop profonds	• Régler la commande de profondeur sur les unités. Ajouter un régulateur de profondeur aux roues porteuses.
Pauvre recouvrement des semences	• Retassement du sol inadéquat	• Accroître la pression vers le bas des roues plumbeuses. Remplacer les roues plumbeuses par des modèles plus étroits.
	• Sol trop humide	• Attendre que le sol soit sec. Détruire la végétation plus tôt, résultant en un ressuyage plus rapide. Poser des drains souterrains.
Écoulement inégal des semences (manques)	• Glissement du coudre/roue motrice	• Ajouter des pesées au semoir ou au planteur. Ajouter des liquides aux roues motrices. Changer pour des roues motrices ou coutres plus agressifs.
Contact inadéquat entre la semence et le sol	• Enchevêtrement (la semence est coincée dans un morceau de résidu)	• Enlever une quantité plus grande de résidus du rang. Poser des coutres de travail à l'avant des ouvre-sillon. Aiguiser les coutres. Remplacer les ouvre-sillon à semences usés.
Germination et levée médiocres	• Température du sol fraîche	• Poser des drains souterrains dans les terres qui s'égouttent mal. Retarder les semis jusqu'à ce que le sol se réchauffe. Enlever les résidus du rang de semis. Remettre de la terre dans les rangs. Détruire la végétation en croissance plus hâtivement, c.-à-d. à l'automne avant qu'elle ne devienne trop dense.
	• Maladie des semences et plantules	• Procéder au traitement des semences. Pratiquer la rotation culturale. Choisir des variétés résistantes aux maladies. Choisir des semences de qualité supérieure.
	• Humidité du sol inadéquate	• Semer dans des résidus morts, détruire les mauvaises herbes ou les cultures de couverture bien avant les semis avec un désherbant chimique total. Détruire le trèfle rouge et la luzerne à l'automne. Semer à une date plus hâtive.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈMES	CAUSE	SOLUTION
Pauvre développement des racines	<ul style="list-style-type: none"> • Compactage du sol • Sols détremés • Brûlure due aux engrais 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter de circuler dans les champs lorsqu'ils sont encore humides. Pratiquer la rotation ou semer des plantes couvre-sol qui améliorent la structure du sol. • Améliorer le drainage en surface et souterrain. • S'assurer que les doses apportées sont sécuritaires. S'assurer que le produit est sécuritaire. Vérifier si le placement n'est pas trop près de la semence.
Départ de croissance lent et peuplement réduit	<ul style="list-style-type: none"> • Semis trop profond • Billons trop déblayés • Carence en éléments nutritifs • Sol humide et frais • Effets négatifs de la décomposition des résidus 	<ul style="list-style-type: none"> • Semer superficiellement dans la couche humide, habituellement de 2,5 à 4cm (1 à 1,5") de profondeur, particulièrement pour le maïs en début de saison. • Ssb-ne dégager que l'épaisseur nécessaire pour atteindre l'humidité, éviter d'exposer à la surface le sol à structure plus pauvre. • Apporter un engrais de départ pour stimuler une croissance hâtive. Faire analyser le sol pour déterminer les problèmes de fertilité. • Choisir des variétés et hybrides dont les plantules sont vigoureux et tolérants aux rigueurs du froid. Améliorer le drainage. • Éviter de cultiver une plante dans ses propres résidus. Alternier les plantes herbagères et légumineuses.
Carence en éléments nutritifs	<ul style="list-style-type: none"> • Teneurs en éléments nutritifs faibles • Faible disponibilité des éléments nutritifs • Placement de l'azote inadéquat • Perte d'azote par dénitrification 	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à une analyse de sol et fertiliser selon les recommandations. • Apporter le potassium et le phosphore en bande dans le rang. • Injecter tout l'azote requis à la culture du maïs sous les résidus. • Améliorer le drainage et la structure du sol. Coordonner les applications au stade de développement des cultures.
Désherbage insatisfaisant	<ul style="list-style-type: none"> • Végétation non détruite avant émergence de la culture • Défaut de reconnaître le changement dans la gamme de mauvaises herbes • Synchronisation des traitements incorrecte • Le sarcler relance les mauvaises herbes sur le rang 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un désherbant chimique total avant la levée des plantes cultivées. Identifier les mauvaises herbes avant d'effectuer les semis. Adopter le désherbage chimique total en fonction des mauvaises herbes présentes. • Examiner les mauvaises herbes régulièrement. Choisir le traitement approprié contre les mauvaises herbes rencontrées. • Traiter aux bons stades de croissance (ne pas oublier qu'en semis direct, les mauvaises herbes lèvent plus tôt). • Remplacer les socs de 5 cm (2 po) avec des pointes de chisel droites lors du premier sarclage. Réduire la vitesse d'avancement.

Sd - Spécifique au semis direct.

Ssb - Spécifique au semis sur billons.

SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – CULTURE EN SEMIS DIRECT ET SUR BILLONS

GUIDE DE DÉPANNAGE

PROBLÈMES	CAUSE	SOLUTION
Maladie	<ul style="list-style-type: none"> • Variétés sensibles • Rotation culturale inadéquate 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des variétés résistantes aux maladies. • Pratiquer un meilleur programme de rotation. Si le programme inclut des plantes couvre-sol, choisir des espèces qui compromettent le cycle des maladies. • Faire un traitement de semence. • Ne pas semer de blé dans des résidus de maïs.
Pénétration insuffisante du cultivateur	<ul style="list-style-type: none"> • Poids du cultivateur insuffisant • Angle de travail incorrect • Socs usés 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajouter des pesées et augmenter la pression des ressorts. • Poser un bras supérieur à réglage hydraulique sur l'attelage trois points. • Remplacer ou poser des pointes de travail profond.
Le cultivateur forme trop de galettes et rabat le maïs	<ul style="list-style-type: none"> • Travail trop profond • Problèmes de structure du sol 	<ul style="list-style-type: none"> • Régler les roues qui contrôlent la profondeur. • Faire une rotation de céréales pour améliorer la structure. Lors du premier passage, remplacer les socs de 5cm (2") par des dents de chisel droites. Des pointes de travail profond peuvent aider.
Bourrage avec des résidus	<ul style="list-style-type: none"> • Résidus trop humides • Profondeur de travail du cultivateur insuffisante • Distribution des résidus inégale 	<ul style="list-style-type: none"> • Laisser sécher les résidus. • Régler les roues de contrôle de profondeur. • Ajouter un épandeur de paille à la moissonneuse-batteuse.
Le cultivateur ne reste pas aligné sur le rang	<ul style="list-style-type: none"> • Roues de soutien réglés à profondeurs inégales 	<ul style="list-style-type: none"> • Régler toutes les roues à la même profondeur.
Le système de direction ne fonctionne pas correctement	<ul style="list-style-type: none"> • Les tiges sensorielles repèrent mal les plantules sur le rang 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un montage où les deux tiges sensorielles touchent à un plutôt qu'à deux rangs.