

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

Le déchaumage au chisel ou au pulvérisateur laisse des résidus de récoltes sur au moins 30% de la surface du sol. Nous verrons dans cette section en quoi les pratiques culturales changent quand on passe des méthodes traditionnelles de travail du sol au déchaumage au chisel. Cette dernière méthode est aussi parfois appelée travail réduit ou minimal du sol ou travail de conservation du sol.

Le déchaumage au chisel est un excellent moyen de réduire le travail du sol lorsqu'il faut cultiver des fourrages et épandre du fumier. Cette méthode laisse des résidus à la surface du sol tout en permettant d'incorporer du fumier.

### Changements par rapport aux pratiques culturales traditionnelles

- Le déchaumage au chisel convient à la plupart des sols, sauf aux sols argileux et aux loams argileux qui se drainent mal.
- Comme cette méthode influence la température et le degré d'humidité du sol, il se peut qu'il faille retarder le travail du sol ou les semis d'une journée ou deux.
- La grande quantité de résidus laissée en surface protège le sol contre l'érosion.



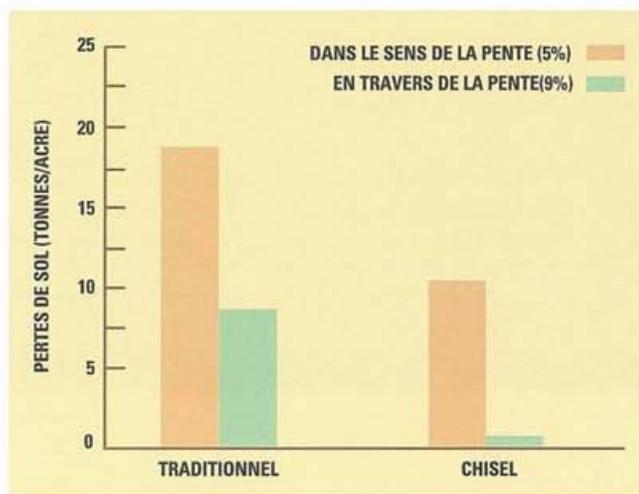
Après les semis, au moins 30 % de la surface du sol est couverte de résidus de culture.

### GESTION DU SOL

#### LUTTE CONTRE L'ÉROSION

**Quantités de résidus.** Nous avons vu dans la section sur les notions de base que des cultures différentes laissent des quantités différentes de résidus. Un outillage adéquat permet d'adapter le déchaumage au chisel à ces niveaux variables de résidus. Parce qu'il laisse des résidus en surface, le déchaumage au chisel représente l'une des meilleures méthodes de lutte contre l'érosion.

**Sens du travail du sol.** L'importance des pertes de sol dépend en grande partie du sens dans lequel on travaille le sol. Tel que l'illustre le diagramme, l'érosion se trouve considérablement réduite si les terres sont travaillées à contre-pente plutôt que dans le sens de la pente.



Influence de la méthode et du sens de travail du sol sur les pertes de sol. On voit que le travail au chisel, à contre-pente présente des avantages considérables par rapport au labour à l'aide de la charrue à versoirs quel que soit le sens du travail du sol et par rapport au travail au chisel dans le sens de la pente.

**Réduction des passages de la machinerie.** Le travail du sol a pour effet de briser les agrégats. Plus un sol est travaillé, plus les particules de sol sont fines et plus le sol est vulnérable à l'érosion et à l'encroûtement. En restreignant la circulation des engins agricoles et en laissant davantage de résidus en surface, on atténue les problèmes d'érosion et d'encroûtement et on enrichit la couche arable de matière organique, ce qui, du coup, facilite la gestion du sol.

# SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

## TEMPÉRATURE DU SOL

La température du sol est influencée par la quantité de résidus laissée en surface et le degré d'humidité du sol. À cause des résidus laissés en surface, la température des sols travaillés au chisel a tendance à être plus fraîche. Pour remédier à ce problème, il suffit de déplacer les résidus hors des rangs et de choisir des variétés qui tolèrent le froid et qui démontrent une bonne vigueur d'établissement des plantules.

## GESTION DES RÉSIDUS

Le déchaumage au chisel est l'un des meilleurs moyens de gérer les résidus d'une manière qui profite au sol et qui permette de réaliser des économies de temps et de carburant. Cette méthode accélère aussi la transformation de la matière organique en humus par l'incorporation partielle des résidus dans quelques pouces de couche arable. Enfin, le fait que le sol se trouve remué favorise son réchauffement et son assèchement au printemps.

Il se peut par contre que l'augmentation des résidus oblige à modifier l'équipement. Se reporter au tableau de la page 20 pour connaître la quantité de résidus laissée par chaque méthode. D'abord, comme la charrue chisel ameublit le sol sous la couche de résidus, le semoir risque d'avoir de la difficulté à trancher les résidus. Des modifications appropriées peuvent toutefois remédier à ce problème. Consulter la section sur l'équipement pour plus de détails. On peut aussi réduire la quantité de résidus dans un champ par l'ajustement des outils aratoires et une rotation qui comprenne une culture laissant peu de résidus, tel le soya. On devrait viser à ce que 30 à 60 % de la surface du sol soit couverte de résidus au moment des semis.

## ROTATION DES CULTURES ET PLANTES COUVRE-SOL

La rotation des cultures permet de briser le cycle des ravageurs et des maladies, de réprimer les mauvaises herbes qui constituent un problème, d'améliorer la structure du sol, d'augmenter le rendement des récoltes et d'économiser sur les intrants et notamment les engrais. Voici quelques exemples :

- Les cultures fourragères légumineuses permettent d'économiser sur l'apport d'azote nécessaire à la culture suivante.
- La récolte hâtive de céréales offre l'occasion de maîtriser les mauvaises herbes vivaces.
- Le soya laisse le sol plus meuble, ce qui le rend plus facile à travailler et à préparer en vue de la culture suivante.
- Le trèfle rouge et la luzerne, si on les cultive plus d'une année, peuvent ameublir les couches de sol compacté.

### *Changements par rapport aux pratiques culturelles traditionnelles*

- Régler la machinerie servant aux récoltes de façon à mieux épandre la paille.
- Veiller à ce que de 30 à 40 % de la surface du sol soit couverte de résidus après les semis.
- Déchiqueter les tiges de maïs, si le sol est travaillé avec des rotoculteurs ou au simple chisel.
- Modifier l'équipement afin qu'il puisse négocier la couche plus épaisse de résidus en surface.

### *Changements par rapport aux pratiques culturelles traditionnelles*

- La rotation des cultures est essentielle pour briser le cycle des ravageurs et des maladies.
- Le déchaumage au chisel convient à toutes les cultures comprises dans la rotation. On doit détruire chimiquement les fourrages vivaces pour éviter qu'ils ne repoussent.
- Dans les cultures qui laissent beaucoup de résidus, comme celle du maïs, il faut trancher les résidus, soit avec un instrument aratoire, soit par un passage supplémentaire.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### Facteurs à considérer dans la planification d'une rotation :

- Besoins du bétail.
- Équipement.
- Économie.
- Sol et climat.
- Autres cultures dans la rotation.
- Quantité de résidus laissés par la culture.

Il ne fait aucun doute que les meilleures rotations sont à base de fourrages. Le déchaumage au chisel permet, grâce aux résidus laissés en surface, de protéger de l'érosion les cultures fourragères semées l'été et de retenir la neige pour assurer une protection pendant l'hiver. Dans le cas des plantes couvre-sol ou des cultures fourragères à base de trèfle rouge, des semis sur sols gelés (semis à la volée sur des sols gelés au printemps) conviennent parfaitement puisque les résidus créent un effet de paillis et retiennent l'humidité près des semences. Pour les fourrages, les pratiques culturales ressemblent aux pratiques culturales traditionnelles.

### PLANTES COUVRE-SOL

Quand on pratique le déchaumage au chisel, il faut envisager d'intégrer dans la rotation, la culture de plantes couvre-sol. On doit pour ce faire tenir compte du type de culture, de la façon de la supprimer (le froid de l'hiver ou les herbicides) et de la quantité de résidus qu'elle laisse. Il vaut parfois mieux employer un herbicide pour supprimer les légumineuses à l'automne afin de s'assurer qu'elles ne réapparaîtront pas le printemps suivant. Le travail du sol seul ne suffit pas à les enrayer.

Dans le cas de certaines plantes couvre-sol qui laissent beaucoup de résidus en surface, comme le trèfle rouge, il est conseillé de travailler le sol à l'automne pour aider le sol à s'assécher au printemps. Le printemps venu, il faut s'apprêter à détruire très tôt certaines plantes couvre-sol. Ainsi, faut-il supprimer rapidement le seigle au printemps pour éviter qu'il ne prive d'humidité la nouvelle culture. Si on s'y prend à temps, le seigle ne laisse pas non plus autant de résidus, ce qui facilite les opérations culturales.



Une rotation incluant luzerne ou trèfle rouge améliore la structure du sol et contribue à briser le cycle des ravageurs et des maladies. De plus, les légumineuses fournissent de l'azote à la culture qui les suit.



Une plante couvre-sol comme le trèfle rouge protège le sol de l'érosion hydrique au cours de l'hiver et au printemps.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### TRAVAIL DU SOL ET ROTATION DES CULTURES

Le passage des pratiques culturales traditionnelles au déchaumage au chisel donne lieu à une réaction en chaîne qui influence l'ensemble des méthodes agronomiques. Les cultures qui laissent peu de résidus, comme les légumineuses et les céréales dont la paille est récoltée, sont relativement peu touchées par un tel changement, pourvu qu'on pratique une rotation. Toutefois, les cultures qui laissent beaucoup de résidus, tel le maïs ou la luzerne, doivent faire l'objet d'une vigilance accrue lorsqu'on pratique le déchaumage au chisel.

Afin d'éviter les problèmes de bourrage, on peut facilement couper ou déchiqueter les tiges de maïs en utilisant une charrue chisel pourvue d'une série de coutres ou de disques. Autrement, on peut avoir à faire un passage supplémentaire avec une déchiqueteuse de maïs avant de travailler le sol, afin que la taille des résidus soit suffisamment réduite pour que ne se produisent pas de problèmes de bourrage lors des passages ultérieurs. Comme les résidus de la culture du maïs ne sont pas enfouis, mais mélangés à la couche superficielle du sol, il importe de faire suivre cette culture d'une culture autre que le maïs.

Il se peut que la luzerne et le trèfle ne puissent être totalement supprimés par un passage de la charrue chisel, puisque celle-ci ne remue pas suffisamment le sol. Pour bien les supprimer, il est préférable de pulvériser les cultures fourragères. Toute culture de luzerne établie depuis longtemps risque de renfermer du chiendent. Aussi recommande-t-on dans ce cas de pulvériser du glyphosate pour les supprimer tous les deux. Sur le trèfle, le 2,4-D est plus approprié. Dans des sols plus légers, comme des sols sablonneux ou des loams, le travail du sol peut être retardé jusqu'au printemps sans que le rendement n'en souffre. Cette mesure contribue à protéger le sol pendant l'hiver.

### GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Tout apport de fertilisant devrait être fondé sur une analyse de sol. Pour plus d'information, se reporter à la page 27.

### ÉPANDAGE EN LOCALISATION

L'épandage en localisation est important surtout lorsque le sol est pauvre en éléments nutritifs. Si le sol en est riche, la réponse à l'épandage en localisation est moins grande. Pour cette raison, on recommande de commencer à pratiquer le déchaumage au chisel là où l'analyse de sol révèle un sol riche en éléments nutritifs. Une fois qu'une méthode culturale est bien maîtrisée, qu'on sait comment gérer les résidus et qu'on a adapté l'outillage par des modifications appropriées, on peut commencer à expérimenter l'épandage en localisation.

Comme les sols soumis au déchaumage au chisel ont tendance à être légèrement plus frais et plus humides que les sols travaillés selon les méthodes traditionnelles, il peut être avantageux d'utiliser un engrais de démarrage.

Le reste de l'engrais peut être épandu à la volée et incorporé lors du travail secondaire, comme dans le cadre des méthodes traditionnelles. Les taux d'application dépendent de l'analyse de sol. Les engrais azotés doivent être injectés ou incorporés au sol.

La culture de fèves laisse relativement peu de paille et ameublise le sol, si bien qu'elle rend presque superflu le travail du sol avant une culture de blé. Si la paille est bien coupée et épandue uniformément, un seul passage à l'aide du cultivateur pour niveler le sol suffit à préparer le lit de semences. Si la culture qui suit est une céréale ou du maïs, on peut essayer de retarder le travail du sol à l'automne pour laisser le temps aux mauvaises herbes de se manifester. On peut alors les détruire soit chimiquement, soit mécaniquement, selon la méthode la plus appropriée.

#### *Changements par rapport aux pratiques culturales traditionnelles*

- Utiliser un engrais de démarrage lorsque l'analyse de sol révèle une faible teneur en éléments nutritifs pour stimuler la croissance dans les sols frais.
- Il vaut mieux injecter l'azote ou l'incorporer immédiatement.
- Le fumier liquide peut être incorporé au sol à l'aide d'un pulvérisateur ou d'une charrue chisel. Sur la charrue chisel, les socs vrillés mélangent mieux le sol que les socs en patte d'oie, qui ont tendance à laisser trop de fumier à la surface.
- Le fumier solide peut être difficile à incorporer au sol si l'application est excessive.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### FUMIER

Le fumier est à la fois un élément fertilisant et un élément polluant. En qualité de fertilisant, il est une source d'azote, de phosphore et de potassium. Il est aussi une bonne source d'oligo-éléments et de matière organique. Pour plus d'information sur la valeur nutritive du fumier, se reporter au fascicule consacré à la gestion des fumiers.

La valeur nutritive du fumier se trouve préservée si le fumier est incorporé au sol dans les heures qui suivent son application, ce qui réduit en même temps les risques de lessivage sous l'effet des précipitations. Le fumier liquide peut être incorporé à l'aide d'un pulvérisateur ou d'une charrue chisel. Les socs vrillés montés sur une charrue chisel assurent un meilleur mélange que les socs en patte d'oie. Si, compte tenu du type de sol, on préfère opter pour des socs en patte d'oie, il vaut alors mieux assembler les socs de manière à combiner les avantages des socs vrillés et des socs en patte d'oie. Avec un tel assemblage, la puissance nécessaire se trouve accrue vu la plus grande quantité de sol déplacée.

Si une épaisse couche de fumier solide recouvre les résidus, la charrue chisel ou le pulvérisateur peut avoir plus de difficultés à pénétrer dans le sol. Aussi faut-il s'assurer d'épandre le fumier solide uniformément et de ne pas dépasser l'épaisseur que peuvent traverser les instruments aratoires.



Photo courtoisie de Loyal Equipment Ltd.

L'injection du fumier est recommandée lorsqu'il y a beaucoup de résidus.

### Changements par rapport aux pratiques culturelles traditionnelles

- La rotation des cultures est plus importante.
- Les maladies et les insectes sont différents mais ne causent pas plus de dommages si l'on prend des mesures appropriées. Il importe d'inspecter les champs afin de surveiller l'apparition de tout nouveau problème.

## LUTTE ANTIPARASITAIRE

### MALADIES

Le déchaumage au chisel exerce une influence à la fois directe et indirecte sur la maladie. En effet, les résidus laissés en surface constituent une source de nourriture et un abri pour de nombreux organismes pathogènes. C'est notamment le cas du fusarium, que craignent énormément les producteurs de blé et de maïs, surtout s'ils font aussi l'engraissement de porcs. Pour réduire les risques de dommages causés par le fusarium, on recommande aux personnes qui pratiquent le déchaumage au chisel d'éviter de cultiver du blé à la suite du maïs.

La rotation des cultures est le moyen le plus économique de réduire l'incidence de la maladie. On brise en effet le cycle de la maladie en établissant dans les résidus d'une culture vulnérable à une maladie donnée, une culture qui y est résistante. Plus on prolonge l'intervalle entre des cultures semblables, moins on laisse de prise à la maladie.

On peut aussi limiter les dommages causés par la maladie en choisissant des variétés résistantes aux divers pathogènes. La publication 296F du MAAO fournit des renseignements sur bon nombre d'hybrides et de variétés et leur degré de résistance à diverses maladies.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### INSECTES ET LIMACES

Les insectes et autres ravageurs peuvent augmenter en nombre si le champ est envahi de mauvaises herbes, car les mauvaises herbes peuvent leur servir de lieu de ponte et de nourriture. Bien que le travail du sol contribue à réduire les populations d'insectes, il faut s'assurer que toute la végétation est morte au moment des semis. Prenez soin de modifier le planteur pour déplacer les résidus hors des rangs afin que les jeunes plants puissent s'établir sans être soumis à la pression des insectes et des limaces.

La rotation des cultures est le meilleur moyen de lutter contre les ravageurs et les maladies. Des séquences de cultures différentes contribuent à briser le cycle des insectes.

Faire régulièrement l'inspection des champs permet de se tenir au fait des insectes présents et de l'importance des dommages qu'ils causent. Ces inspections sont également utiles à la planification des cultures ultérieures.

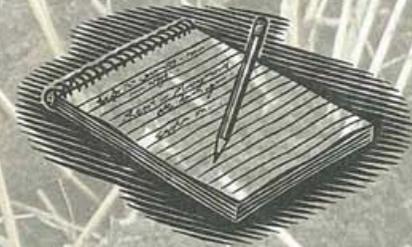
### MAUVAISES HERBES

La modification des méthodes de travail du sol amène du même coup une modification des méthodes de répression des mauvaises herbes. Comme le travail du sol enfouit les semences de mauvaises herbes à des profondeurs variées, celles-ci font leur apparition par intervalles. Une croissance uniforme est plus facile à maîtriser, mais le déchaumage au chisel n'offre pas de telles conditions. Aussi faut-il inspecter les champs et planifier les programmes de pulvérisation d'herbicides en fonction des mauvaises herbes présentes.

On recommande, les premières années, pour se laisser le temps de s'habituer à la nouvelle méthode, d'incorporer des herbicides en pré-semis aux taux les plus élevés recommandés pour son type de sol. Si l'abondance des résidus de récoltes nuit à l'incorporation des herbicides, il vaut mieux alors appliquer des herbicides en pré-levée ou en post-levée aux taux d'application normaux.

La réussite d'un programme de lutte contre les mauvaises herbes dépend des techniques agronomiques employées. Des semis effectués au bon moment, une bonne population et un sol fertile permettent aux cultures de supporter la concurrence des mauvaises herbes.

La publication 75F du MAAO présente des recommandations quant au choix des herbicides et à leurs taux d'application.



**Le déchaumage au chisel appelle un programme d'herbicides différent qui peut inclure des herbicides en pré-levée ou en post-levée.**

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### Changements par rapport aux pratiques culturales traditionnelles

- L'outillage de travail secondaire du sol et les équipements de semis doivent être pourvus d'un plus haut dégagement.
- On peut avoir à munir le planteur de coutres et de déblayeurs de rang pour déplacer les résidus hors des rangs.
- La moissonneuse-batteuse devrait être munie d'un bon épandeur de paille.
- Le travail primaire peut se faire à l'aide de charrues chisels, de pulvérisateurs ou de rotoculteurs.

### MACHINERIE

Le déchaumage au chisel oblige à apporter des modifications à tout l'équipement de production, y compris à la machinerie servant aux récoltes, au travail du sol et aux semis.

Il est essentiel de choisir un outil qui soit adapté aux conditions du sol et à la quantité de résidus. Lorsqu'on modifie les équipements de travail primaire du sol, on ouvre la voie à une réaction en chaîne qui se répercute dans tout le système. Comme on augmente le niveau de résidus laissé dans le champ, il se peut qu'il faille ajuster l'outillage de travail secondaire ou qu'il faille le remplacer par des appareils à plus haut dégagement. Il se peut que le planteur ne puisse négocier l'épaisseur de résidus laissée par le travail réduit du sol, ce qui peut obliger l'agriculteur à ajouter des pesées, des ressorts de pression plus forts, des coutres, des déblayeurs de rang, etc. Si le planteur est très léger, il se peut qu'il ne soit pas suffisamment robuste pour se prêter à des modifications. Il faut être prêt à apporter des changements à tout le système.

Le déchaumage peut se pratiquer à l'aide de multiples outils aratoires, qui laissent des quantités variables de résidus.

### CHARRUES CHISEL

Les charrues chisel servent au travail primaire du sol. Il en existe plusieurs sortes. La plus couramment utilisée dans le sud de l'Ontario est la charrue chisel à coutres qui combine une série de disques ou de coutres montés devant les socs, ce qui permet d'affronter différentes conditions liées aux résidus. L'action tranchante des coutres ou des disques est nécessaire pour négocier les tiges de maïs. Cette opération facilite le travail secondaire du sol. Le premier passage laisse de 30 à 75% des résidus.

Ces charrues sont robustes, offrent un haut dégagement et comportent des dents espacées de 30 à 40 cm (12 à 16 po.) Normalement, ces caractéristiques éliminent les risques de bourrage, lequel peut quand-même se produire si le sol est mouillé ou si la couche de résidus est épaisse. Par leurs vibrations, les étançons montés sur des ressorts déchiètent mieux les résidus que les étançons rigides. Dans les sols pierreux, ces étançons durent par ailleurs plus longtemps.



Il existe différents modèles de charrues chisel. En voici un sans disques ni coutres à l'avant.



Cette charrue chisel est pourvue d'une série de coutres devant les chisel en patte d'oie.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### *Socs de chisel*

Les charrues chisel peuvent être pourvues de socs étroits, de socs vrillés ou de pattes d'oie de largeurs variées. Les socs étroits ne conviennent qu'à des sols sableux, tandis que les socs vrillés, qui laissent de 28 à 40 % de résidus, sont parfaits pour les sols à texture moyenne comme les loams et les loams limoneux. Les sols plus lourds, comme les loams limono-argileux ou les loams argileux se brisent mieux à l'aide de socs en patte d'oie de 16 à 18po. Les socs en patte d'oie laissent de 40 à 60 % de résidus à la surface du sol après un passage et travaillent le sol sur toute la largeur de la machinerie. Un seul passage suffit puisque chaque passage supplémentaire réduit la quantité de résidus. On peut monter ensemble sur le même étauçonn un soc en patte d'oie et un soc vrillé. On allie ainsi le tranchant du soc en patte d'oie à la capacité d'incorporer les résidus du soc vrillé.



Soc vrillé.



Soc en patte d'oie.



Combinaison du soc vrillé et du soc en patte d'oie.

Le chisel peut recevoir différents socs dont des socs vrillés, des socs en patte d'oie ou une combinaison de socs vrillés et de socs en patte d'oie.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### CHOIX DE SOCS DE CHISEL

| GENRE DE SOC       | C.V./ÉTANÇON | TYPE DE SOL                         | RÉSULTATS  | % DE RÉSIDUS EN SURFACE* |
|--------------------|--------------|-------------------------------------|--|--------------------------|
| SOC ÉTROIT         | 12 à 15      | Convient mieux aux sols légers      | Incorporation minimale des résidus.<br>Le sol n'est pas travaillé en entier.                             | 35 à 50                  |
| SOC VRILLÉ         | 15 à 20      | Des sols sableux aux loams limoneux | Forme des billons à la surface du sol.<br>Le sol n'est pas travaillé en entier.                          | 28 à 40                  |
| SOC EN PATTE D'OIE | 20           | Tous les types de sol               | Laisse la plupart des résidus en surface et offre une surface assez lisse.<br>Tout le sol est travaillé. | 40 à 60                  |
| SOC COMBINÉ        | 15 à 20      | Tous les types de sol               | Incorpore les résidus et travaille tout le sol.  | 30 à 50                  |

\* Les valeurs minimales correspondent à des cultures laissant peu de résidus, comme le soya. Inversement, les valeurs maximales correspondent à des cultures laissant beaucoup de résidus, comme le maïs et les céréales. Avec un chisel simple, sans coutres, ni disques, la quantité de résidus augmente de cinq pour cent.

### **Pénétration dans le sol**

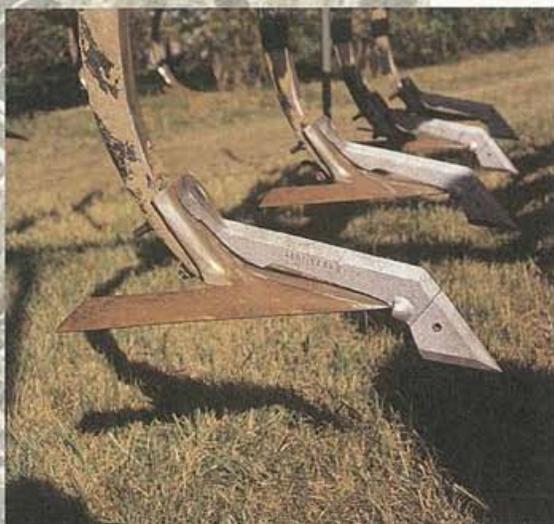
Dans les sols compactés présentant une piètre structure, il peut être difficile pour le chisel de pénétrer dans le sol. Voici deux moyens de remédier à cette situation :

#### **Ajouter une pointe de travail profond (par ex : Agri-tech en acier trempé) :**

- ▶ s'ajoute à l'extrémité du soc en patte d'oie,
- ▶ assure une meilleure pénétration dans le sol,
- ▶ diminue l'usure du soc en patte d'oie; et

#### **Installer des socs étroits aux premiers rangs du chisel pour assurer une bonne pénétration dans le sol :**

- ▶ utiliser des socs en patte d'oie ou des socs vrillés à l'arrière du chisel,
- ▶ s'assurer que le sol est sec.



Une pointe de travail profond sur le soc en patte d'oie peut aider le chisel à pénétrer dans un sol compacté dont la structure est faible.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### Montage et opération

Quand on utilise des socs vrillés, il est important qu'il y ait un nombre égal de socs tournés vers la droite et de socs tournés vers la gauche. S'il y a trois rangées de socs, le travail des socs doit être dirigé dans un sens, dans la première rangée, dans le sens inverse dans la deuxième rangée, et dans les deux sens dans la troisième rangée, de manière à retourner le sol vers le milieu de la charrue. Des socs gauches et droits qui se font face forment des billons. Un autre agencement consiste à combiner les socs en patte d'oie et les socs vrillés. Le plus souvent, on installe les socs vrillés dans la ou les premières rangées et les pattes d'oie dans la dernière rangée.

Les disques ou les coutres installés à l'avant du chisel sont réglés de façon à pénétrer le sol tout juste à la profondeur qu'il faut pour trancher les résidus. On peut faire pénétrer les disques plus profondément pour incorporer plus de résidus. Afin de faciliter l'ajustement, la profondeur peut être réglée :

- par un dispositif hydraulique;
- par un rochet; ou
- au moyen d'écrous et de boulons.

Dans les sols non uniformes, un système hydraulique est utile. Le choix de disques ou de coutres dépend de la quantité de résidus devant être travaillés dans le sol. Les coutres incorporent moins de résidus que les disques. Les disques peuvent être ajustés à différents angles. Plus l'angle est droit, moins l'incorporation de résidus est grande.

Pour bien briser le sol, on doit passer le chisel à une vitesse de cinq à sept milles à l'heure en veillant à ce que le sol de la zone travaillée soit sec. Le chisel doit travailler à une profondeur de six à huit pouces s'il est pourvu de socs vrillés et de quatre à six pouces s'il est pourvu de socs en patte d'oie. Le sol est normalement travaillé selon un certain angle par rapport aux rangs de la culture précédente.

Lorsque le sol est trempé, le chisel est moins efficace et peut causer des dommages par le phénomène du glaçage. Une charrue à versoirs convient davantage aux sols constitués d'argile ou de loam argileux. Les automnes pluvieux, le chisel ne donne parfois pas de bons résultats sur les sols à texture moyenne.

Si le chisel est pourvu de socs vrillés, il forme des billons qui amènent parfois des problèmes car l'assèchement inégal du sol qui en résulte peut causer la levée des plantules par intervalles. On peut éviter ce problème en montant des pattes d'oie sur la dernière rangée du chisel ou en ajoutant une herse niveleuse (peigne avec lame niveleuse) à l'arrière pour aplanir les billons.

Avant d'acheter ou même d'emprunter un chisel, s'assurer de disposer d'un tracteur ayant la puissance voulue pour le tirer. Il faut compter environ 15 chevaux-vapeur par soc. Ainsi, un chisel pourvu de sept socs exige 105 chevaux-vapeur. Dans les sols plus lourds comme les loams argileux, il faut compter jusqu'à 20 chevaux-vapeur par soc.



Pour bien briser le sol, le chisel doit travailler dans un sol sec.



On peut ajouter une lame niveleuse à l'arrière du chisel pour aplanir les billons.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### PULVÉRISSEUR

Le pulvériseur sert à la fois au travail primaire et au travail secondaire du sol. Il mélange les résidus au sol environ aux trois quarts de la profondeur de travail et laisse de 30 à 70 % des résidus après un passage. Il brise les résidus et ameublit la surface du sol. L'usage du pulvériseur dans des sols mouillés peut causer le compactage du sol à la profondeur du travail. Ce phénomène est attribuable à la pression due à la courbure de la lame. On peut minimiser ce problème en modifiant chaque année la profondeur de travail du sol et en faisant alterner les outils de travail primaire du sol à quelques années d'intervalles. Si après quelques années d'utilisation du pulvériseur, on constate des difficultés d'enracinement ou des accumulations d'eau à la surface du sol, on peut atténuer le problème en utilisant un chisel ou une charrue à versoirs réglé à une profondeur de 2 à 5 cm (1 à 2 po.) sous la profondeur de travail du pulvériseur. Si le problème réapparaît après une année ou deux, il faudrait envisager de n'utiliser à l'avenir que le chisel.

#### *Pulvériseur déporté c. pulvériseur tandem*

Le pulvériseur déporté pénètre mieux dans le sol et négocie plus facilement les résidus que le pulvériseur tandem. Étant donné qu'il possède un bâti robuste et de larges disques, le pulvériseur déporté convient à davantage de types de sols et à pratiquement toutes les conditions de résidus. Un bâti robuste est nécessaire pour supporter les pesées supplémentaires qu'on peut ajouter afin d'assurer une meilleure pénétration dans les sols durs. Le pulvériseur tandem ne sert généralement qu'au travail primaire dans des sols légers et dans le chaume laissé par des cultures de céréales. Pour un travail primaire du sol, les disques devraient toujours avoir une largeur supérieure à 60 cm (24pouces).

#### *Choix et espacement des disques*

Il existe une grande variété de disques lisses ou crénelés d'épaisseurs et de dimensions variées. Il faut bien choisir les disques avant d'acheter un pulvériseur, puisque leur remplacement est coûteux et prend beaucoup de temps. Avant d'acheter, on recommande, dans la mesure du possible, de louer ou d'emprunter différents types de pulvériseurs pour voir les résultats qu'ils permettent d'obtenir.

Les disques crénelés pénètrent mieux dans les sols durs ainsi que dans les sols recouverts d'une importante couche de résidus. Comme les disques crénelés coûtent plus cher que les disques lisses et qu'ils s'usent plus rapidement, certains producteurs ne les utilisent que dans la première rangée et installent des disques lisses à l'arrière.

Il faut s'attendre à faire un compromis au niveau de l'espacement des disques si l'on utilise le pulvériseur à la fois pour le travail primaire et le travail secondaire du sol. Il est préférable d'avoir un espacement plus grand (28 à 33 cm; 11 à 13po.) pour le travail primaire du sol, afin de faciliter le passage des résidus, et un espacement plus petit (23 à 28 cm; 9 à 11po.) pour le travail secondaire du sol, puisqu'on s'assure ainsi d'une incorporation uniforme des engrais et des pesticides et d'une surface mieux nivelée. Certains pulvériseurs présentent un espacement plus large à l'avant et plus étroit à l'arrière.



Le pulvériseur déporté laisse plus de résidus à la surface du sol que le pulvériseur tandem.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### Montage et opération

Pour des résultats optimaux, on devrait passer le pulvérisateur à des vitesses de 6 à 10 km/hr (4 à 6 mi/hr) et à des profondeurs de 10 à 15 cm (4 à 6 po.). Compter au moins 14 C.V. par pied de largeur de travail du sol. Comme pour le chisel, plus le sol est lourd, plus la puissance nécessaire risque d'augmenter.

La principale difficulté que pose l'utilisation d'un pulvérisateur se situe au niveau de son réglage qui doit permettre d'obtenir un bon nivelage. Un pulvérisateur mal réglé laisse des dépressions et des buttes sur les côtés. Il faut s'assurer que le pulvérisateur soit de niveau, d'abord de l'avant à l'arrière puis d'un côté à l'autre. Il suffit pour ce faire de tirer le pulvérisateur sur quelques centaines de mètres puis de juger des résultats. Le diagramme illustre les résultats obtenus si le pulvérisateur est de niveau de l'avant à l'arrière, si l'avant est réglé trop bas ou si l'arrière est réglé trop bas. Lorsque le pulvérisateur est bien réglé, la section arrière est de 2 à 5 cm (1 à 2 po.) plus bas que l'avant. On peut lever ou abaisser les sections à l'aide de dispositifs manuels ou hydrauliques. Une fois les réglages effectués, on évalue de nouveau les résultats après un bout d'essai et on répète ainsi le processus jusqu'à ce qu'on obtienne une surface bien nivelée.

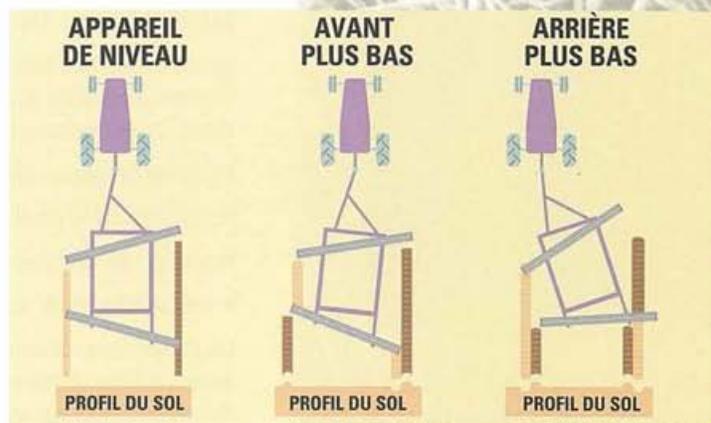
Une fois qu'on a réglé l'appareil de l'avant à l'arrière, il faut en vérifier le réglage d'un côté à l'autre. Le sol devrait être travaillé à la même profondeur de part et d'autre. Comme ce sont les pneus qui déterminent la profondeur du travail, il faut s'assurer qu'ils soient bien gonflés et bien au sol lorsqu'on vérifie la profondeur.

### ROTOCULTEURS

Le rotoculteur (ex. Aerway) est un outil de travail primaire ou secondaire du sol adapté à la méthode du déchaumage au chisel que les agriculteurs aiment utiliser dans les sols plus légers. Il convient moins aux sols plus lourds, car il n'assure pas une pénétration adéquate. Il s'agit d'une simple barre porte-outils munie de couteaux rotatifs non motorisés. Le bâti est suffisamment robuste pour permettre d'installer des pesées supplémentaires. Le Aerway peut servir au travail du sol en un seul passage, bien que deux passages soient plus fréquents. Il laisse considérablement de résidus à la surface et nivelle suffisamment le sol. On doit toutefois détruire la végétation qui résiste à l'hiver, puisque l'Aerway ne la supprime pas au complet.

### TRAVAIL SECONDAIRE DU SOL

On devrait tenter de réduire au minimum le travail secondaire du sol afin de conserver les résidus. Ce travail doit quand même être suffisant pour permettre de mélanger les engrais au sol, d'incorporer les herbicides de pré-semis et de niveler le sol. Les résidus lourds comme les tiges de maïs peuvent causer des problèmes de bourrage. Il est parfois nécessaire d'enlever quelques socs du cultivateur et de réespacer les autres pour obtenir un meilleur écoulement des résidus. Un espacement de 12 à 15 cm (5 à 6 po.) entre les socs constitue un bon compromis du fait qu'il facilite le passage des résidus sous l'équipement et assure le nivelage du lit de semences. Il peut être nécessaire de remplacer le cultivateur avec dents en S par un cultivateur à haut dégagement avec dents en C. Le bâti des cultivateurs avec dents en C est allongé et surélevé pour faciliter le passage des résidus sous l'appareil.



Mise de niveau du pulvérisateur.



Les rotoculteurs laissent une bonne épaisseur de résidus à la surface du sol.



On devrait réduire le travail secondaire au minimum. Un appareil comme celui-ci permet de ne faire qu'un seul passage de machinerie.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### ÉQUIPEMENT DE SEMIS

Quand les semis se font dans un sol travaillé, on devrait chercher à obtenir, après les semis, un niveau de résidus variant entre 30 et 40 %. Pour obtenir des peuplements uniformes dans des champs travaillés au chisel, les équipements de semis doivent :

- ▶ ôter ou couper les résidus devant les disques ouvre-sillons;
- ▶ ouvrir un sillon étroit dans du sol ferme et humide;
- ▶ assurer une profondeur et un positionnement des semences uniformes; et
- ▶ enfoncer les semis, les recouvrir de terre et presser le sol au-dessus des semences.

Les équipements de semis ont parfois besoin d'être modifiés quand la quantité de résidus est grande. Avant d'acheter un nouveau semoir ou planteur, il est conseillé de choisir un modèle conçu pour le semis direct caractérisé par un bâti plus lourd, des ressorts de pression qui assurent une meilleure pénétration dans le sol, des coutres qui écartent les résidus, des ouvre-sillons à double disque déporté, des roues de jauge de profondeur à la hauteur des ouvre-sillons pour mieux contrôler la profondeur du travail et des roues plumbeuses pour mieux refermer les sillons.

### *Ouvre-sillons*

Le type d'ouvre-sillons qu'on préfère pour les planteurs est l'ouvre-sillons à double disque déporté. Il permet de trancher les résidus, de réduire les problèmes de bourrage et de mieux contrôler la profondeur du travail du fait qu'il n'a pas tendance à sauter par-dessus les résidus. Les semoirs en lignes sont offerts avec trois types d'ouvre-sillons : coutre simple avec sabot, double disque déporté et double disque. Tous travaillent bien dans d'épaisses couches de résidus.

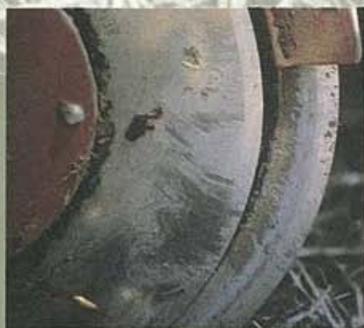
### *Coutres*

Le chisel et le pulvérisateur laissent le sol mou, si bien que les coutres, au lieu de trancher les résidus, risquent de les enfouir dans le sol. En conséquence, le planteur risque, non pas de déposer les semences dans le sol, mais de les coincer dans des résidus. En l'absence de contact avec le sol, la semence risque de subir les effets toxiques des résidus. Le coutre ondulé est celui qui tranche le mieux les résidus. Pour assurer un semis précis dans les champs travaillés au chisel, il se peut qu'il faille munir le planteur de coutres et de déblayeurs de rang installés à l'avant des ouvre-sillons lorsque les quantités de résidus sont importantes.

### *Déblayeurs de rang*

Il s'agit d'un jeu de disques légèrement déportés, qui projettent les plus gros morceaux de résidus et les mottes de sol hors des rangs. Il en existe de nombreux modèles : lisses, crénelés ou à dent. Ils viennent aussi en différentes dimensions. Le choix d'un modèle en particulier dépend des préférences personnelles. Tous doivent être installés avec soin à une hauteur adéquate qui permette de déplacer les résidus et non le sol.

Plus la surface du sol est grossière et inégale, plus il est difficile de régler les déblayeurs de rang à une hauteur qui permette d'écarter suffisamment les résidus sans creuser un sillon dans le rang. Pour mieux contrôler la profondeur du travail, on devrait monter les déblayeurs sur les unités de semis.



L'ouvre-sillons à double disque déporté est l'idéal lorsque la couche de résidus est épaisse.



Les déblayeurs de rang crénelés négocient bien les épaisses couches de résidus.



Il faut bien régler les déblayeurs de rang si l'on veut qu'ils écartent les résidus, et non le sol, hors des rangs.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### **Roues plombeuses**

La configuration optimale des roues plombeuses ne fait pas l'unanimité. Les deux types les plus répandus sont les modèles en V et les modèles de roues en caoutchouc. Pour le déchaumage au chisel, il faut rechercher les roues plombeuses les plus lourdes qui sont dotées de points de contact rapprochés et qui referment bien le sillon.

Le choix d'un modèle particulier de roues plombeuses dépend du type de sol et des conditions d'humidité au moment des semis. Les roues plombeuses devraient :

- ▶ recouvrir les semences de sol et non de résidus;
- ▶ presser le sol recouvrant les semences, sans le compacter; et
- ▶ éviter l'encroûtement après les plantations.

Le temps qu'on consacre au réglage des roues plombeuses constitue un bon investissement.



Les roues plombeuses les plus courantes sont les roues de caoutchouc larges (à gauche) et les roues en V (à droite). Le choix de l'un ou l'autre modèle dépend du sol et des conditions au moment des semis.

### **Densité de semis**

Par rapport au labour traditionnel, le déchaumage au chisel n'amène aucun changement dans la densité des semis. Dans des surfaces moins uniformes, il faut toutefois réduire la vitesse pour maintenir la profondeur du travail constante et assurer un bon recouvrement des semences. Il est important de vérifier la pression des pneus pour réduire le glissement de la roue d'entraînement qui pourrait influencer lui aussi la densité de semis. Voir si cette dernière était adéquate en vérifiant le peuplement obtenu. Le réglage du planteur est nécessaire au maintien de la densité voulue.

### **Réglage et fonctionnement du planteur**

Quand les résidus sont nombreux, il est particulièrement important de surveiller le travail du planteur pendant qu'il fonctionne, en vérifiant notamment:

- ▶ si la profondeur et l'espacement des semences sont corrects;
- ▶ si les roues plombeuses referment le sillon adéquatement;
- ▶ si le réglage des déblayeurs de rang permet de déplacer les résidus (et non le sol) hors du rang;
- ▶ si les coutres tranchent bel et bien les résidus plutôt que de les pousser dans le sol; et
- ▶ si les déflecteurs sont en place pour protéger, entre autres, les chaînes en mouvement.



Avec un bon réglage du planteur, le déchaumage au chisel devrait permettre d'obtenir un peuplement de soya uniforme et sain.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### ÉQUIPEMENT DE RÉCOLTE

Il est particulièrement important que les résidus soient bien répartis. Les moissonneuses-batteuses devraient être munies d'épandeurs de paille aptes à répartir la paille uniformément sur toute la largeur de travail de l'appareil. Cela constitue même la première étape d'un programme de déchaumage au chisel.



Dans le déchaumage au chisel, il est important que les résidus et la paille soient répartis uniformément sur toute la largeur de la moissonneuse-batteuse.

Il ne fait aucun doute que les coûts liés à la modification de l'équipement et, dans certains cas, au remplacement de l'équipement, rendent la transition à un système de déchaumage au chisel coûteuse. Ce système permet en revanche de réaliser des économies de main-d'œuvre et de carburant, sans compter qu'une fois en place, il contribue à réduire les pertes de sol.

### Pratiques de gestion optimales pour le déchaumage au chisel

- Choisir des outils de travail du sol compatibles avec la puissance du tracteur. Il vaut mieux utiliser du petit outillage sur un gros tracteur que l'inverse.
- Ne travailler le sol que lorsque les conditions sont propices, jamais lorsque le sol est mouillé.
- Ne travailler le sol qu'au besoin. On peut semer du blé directement, sans travail du sol, dans du chaume de fèves.
- Travailler le sol à contre-pente pour freiner les pertes de sol dues à l'érosion. Les chisels et les pulvérisateurs tournent quand même assez bien mais ne peuvent faire de virages serrés en maintenant l'outillage au sol.
- Pour éviter de les soumettre à une usure excessive, régler les coutres du chisel tout juste à la profondeur nécessaire pour trancher les résidus.
- Les charrues chisel et les pulvérisateurs travaillent mieux dans les résidus de maïs si le champ est travaillé légèrement à angle par rapport aux anciens rangs.
- Veiller à alterner sur le chisel les socs vrillés qui sont orientés vers la droite et ceux qui sont vers la gauche.
- Chisel et pulvérisateur doivent tous deux être réglés de niveau.

### COMMENT S'Y PRENDRE

On doit d'abord choisir la méthode de travail du sol la mieux adaptée à ses besoins. Tout changement à ce niveau entraîne aussi des changements au niveau des autres techniques agronomiques. Voici certains points à prendre en considération.

#### Type de sol

Plus le sol est léger, plus les possibilités sont nombreuses. Le semis-direct convient tout autant que le déchaumage au chisel. Par contre, dans des terres argileuses et les loams argileux qui se drainent mal, il se peut qu'un labour à l'aide de la charrue à versoirs soit la meilleure solution.



Pour éviter des problèmes de bourrage, le chisel travaille le sol légèrement à angle par rapport aux rangs de maïs.

# SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

## Drainage du sol

La personne qui envisage de pratiquer le déchaumage au chisel doit d'abord améliorer la capacité de drainage du sol, car les résidus laissés à la surface du sol ralentissent le processus de séchage.

## Problème d'érosion

Les pentes longues et abruptes présentent davantage de problèmes d'érosion et nécessitent des changements plus importants au niveau des méthodes agronomiques et de travail du sol. Les pentes complexes sont difficiles à gérer si les changements ne portent que sur les pratiques agronomiques. Le travail du sol suivant les courbes de niveau ou en travers de la pente se fait plus facilement à l'aide d'une charrue chisel ou d'un pulvérisateur déporté qu'avec la charrue à versoirs. Le travail secondaire du sol et les semis peuvent aussi se faire à contre-pente si la pente est simple. Dans le cas des pentes complexes, il peut être préférable de faire le travail primaire du sol suivant les courbes de niveau et le travail secondaire et les semis dans le sens de la longueur du champ. Il faut protéger le sol pendant tout l'hiver et le début du printemps en laissant des résidus en surface ou en semant une culture couvre-sol.

## Programme de cultures

Quelles seront les cultures pratiquées? Combien de résidus généreront-elles? La rotation des cultures est plus importante dans le cadre du déchaumage au chisel puisqu'elle aide à réprimer les mauvaises herbes et à lutter contre les insectes et les maladies. La séquence des cultures est également importante puisque la succession de certaines cultures provoque parfois l'apparition de problèmes. C'est notamment le cas du maïs et du blé.

## Répression des mauvaises herbes

Il est important pour l'agriculteur de savoir identifier les mauvaises herbes présentes dans ses champs et de connaître les méthodes de répression à utiliser. Il doit pour ce faire inspecter régulièrement ses cultures et accepter de pratiquer une rotation qui lui permette de lutter contre les mauvaises herbes vivaces telles que l'asclépiade de Syrie et le chiendent. L'agriculteur doit être ouvert au changement puisque le déchaumage au chisel peut l'obliger à modifier certaines pratiques de répression des mauvaises herbes.

## Équipement disponible

Une bonne évaluation des outils de travail du sol et de semis ainsi que de leur capacité à négocier les résidus s'impose. Il faut prévoir à l'avance les modifications, les réglages et les remplacements nécessaires.

## Aptitudes en gestion

En parlant à des agriculteurs qui maîtrisent bien le déchaumage au chisel et en assistant à des rencontres portant sur les pratiques culturales de conservation, on peut mieux prévoir les difficultés et trouver des solutions. Il est important d'être disposé à modifier ses pratiques, d'avoir l'esprit ouvert et d'être suffisamment patient.



Le drainage est un facteur important du système de déchaumage au chisel. Dans les champs mouillés, on doit d'abord installer des drains agricoles avant de pratiquer le déchaumage au chisel.



Les résidus laissés à la surface du sol font obstacle à l'érosion. Il est bon de connaître le niveau de résidus avec lequel on devra travailler pour modifier le programme cultural en conséquence.



Le meilleur moyen d'expérimenter un nouveau système est de louer de l'équipement et d'en faire l'essai sur quelques acres.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### ADOPTION DU DÉCHAUMAGE AU CHISEL – PLAN QUINQUENNAL

Voici un plan visant la mise en oeuvre du déchaumage au chisel réparti sur une période de cinq ans. Le processus peut prendre plus ou moins de temps selon la situation de chaque ferme.

- PREMIÈRE ANNÉE**
- ▶ Identifier ses types de sol à partir d'une carte de sol offerte au bureau du MAAO.
  - ▶ Tracer un plan grossier de la ferme, en situant les bâtiments, les clôtures, les zones boisées, les marécages et les pentes. Reproduire ce plan en plusieurs exemplaires.
  - ▶ Tenir des registres pour chaque champ.
  - ▶ Inspecter les champs, prendre note des zones infestées de mauvaises herbes et identifier ces dernières. En cas de doute, apporter un spécimen au bureau du MAAO aux fins d'identification.
  - ▶ Faire faire des analyses de sol si cela n'a pas été fait au cours des trois dernières années.
  - ▶ Penser à remédier à tout problème de drainage avant de commencer à pratiquer le déchaumage au chisel.
  - ▶ Mettre le programme de rotation des cultures sur papier. Passer à la nouvelle méthode après une culture de fèves ou de céréales, pourvu que la paille soit récoltée.
  - ▶ Vérifier l'équipement devant servir au travail secondaire du sol; l'espacement des socs devrait être d'environ 15 cm (6 po.) pour permettre le passage des résidus.
  - ▶ Se renseigner sur l'équipement conçu pour le déchaumage au chisel et l'équipement de travail secondaire du sol offert en location dans la région. Voir les différents modèles et principes s'offrant à l'expérimentation.
  - ▶ Évaluer la capacité du planteur et du semoir actuel de négocier les résidus. Voir les modèles offerts en location.
  - ▶ Lire ce qui se publie dans les revues spécialisées et les fiches techniques du MAAO sur le déchaumage au chisel, assister à des visites de ferme où cette méthode se pratique et profiter des services de consultation offerts.
  - ▶ Parler à des agriculteurs qui se félicitent d'avoir adopté cette méthode et en retire une bonne expérience. Établir des parallèles avec sa propre ferme et voir quelles sont les différences. Rencontrer, dans la mesure du possible, des agriculteurs travaillant dans les mêmes conditions de sol que les siennes. Voir quelles ont été leurs erreurs et tirer une leçon de leur expérience.



Des inspections attentives sont très importantes pour se tenir à l'affût de tout ce qui peut survenir. Elles aident par ailleurs à tenir des registres précis.

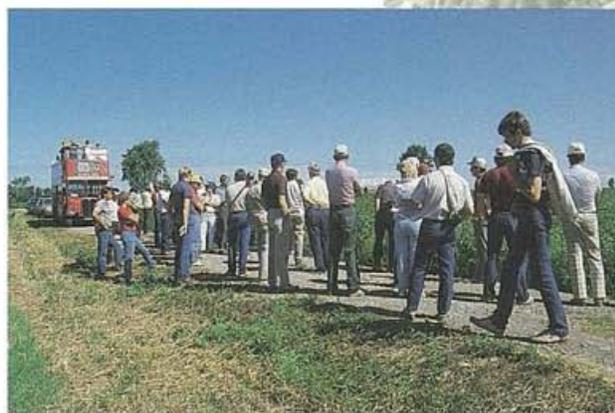
## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

- DEUXIÈME ANNÉE**
- ▶ Fertiliser le sol selon les besoins révélés par l'analyse de sol.
  - ▶ Tenir à jour les registres portant sur les zones qui présentent des problèmes de mauvaises herbes, de maladies ou de ravageurs. Planifier les modes de lutte adaptés à toutes les cultures faisant partie de la rotation.
  - ▶ Régler l'épandeur de paille sur l'équipement de récolte ou trouver un travailleur à forfait qui dispose d'un bon épandeur de paille.
  - ▶ Expérimenter d'abord la méthode sur une superficie de 2 à 4 hectares (5 à 10 acres), à l'aide d'équipement loué.
  - ▶ Travailler avec le chisel ou le pulvérisateur à contre-pente, indépendamment du sens des rangs, afin d'éviter le ruissellement le long des sillons.
- TROISIÈME ANNÉE**
- ▶ Continuer de maintenir les registres à jour et d'évaluer les progrès réalisés sur les petites parcelles à l'essai.
  - ▶ Planifier le travail secondaire du sol et les semis en fonction des conditions de sol et non en fonction de ce que les voisins font. Le fait de travailler le sol ou de faire des semis quand le degré d'humidité est trop élevé donne un lit de semences fait de grosses mottes et un peuplement moins dense. Il se peut qu'il faille procéder aux semis un jour ou deux plus tard qu'avec une méthode traditionnelle. La patience est de règle.
  - ▶ Accroître la superficie travaillée pour intégrer davantage de types de résidus.
  - ▶ Faire l'essai de différents socs sur le chisel ou d'une combinaison de socs vrillés et de pattes d'oie pour voir ce qui convient le mieux au sol et aux types de résidus.
- QUATRIÈME ANNÉE**
- ▶ Continuer de surveiller les progrès accomplis et de tenir les registres à jour.
  - ▶ Évaluer les méthodes de lutte contre les mauvaises herbes, les maladies et les parasites. Consulter des experts si des ajustements s'imposent.
  - ▶ Établir un budget en vue de l'achat d'équipement adapté aux pratiques culturales de conservation. Déterminer la valeur de l'équipement à donner en échange et se renseigner sur ce que le marché offre. On peut aussi continuer à louer de l'équipement pendant quelques années.
  - ▶ Modifier les équipements de semis afin qu'ils puissent mieux négocier la quantité accrue de résidus.
  - ▶ Si tout l'équipement fonctionne bien en présence de résidus, déchaumer au chisel les cultures de maïs.
- CINQUIÈME ANNÉE**
- ▶ Faire le bilan de la situation et apporter les correctifs nécessaires.
  - ▶ Évaluer ses besoins d'équipement et faire les achats nécessaires. Modifier au besoin l'équipement existant.
  - ▶ Continuer à perfectionner les pratiques culturales et les méthodes de lutte antiparasitaire.
  - ▶ Garder les registres de culture à jour.

Le respect du plan qui précède, la tenue de bons registres et l'évaluation des progrès accomplis devraient être un gage de succès dans la mise en oeuvre du déchaumage au chisel.



Évaluer les rendements des champs où se pratique à l'essai le déchaumage au chisel facilite la prise de décisions sur les changements à apporter au programme de culture.



Participer à des visites de fermes est un excellent moyen de se tenir à jour sur les nouvelles techniques qui donnent de bons résultats.

## SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

### GUIDE DE DÉPANNAGE

| PROBLEME                                       | CAUSE  | SOLUTION  |
|--|--|---|
| Ruissellement accru                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le travail du sol dans le sens de la pente crée des canaux que l'eau emprunte.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Travailler le champ à contre-pente pour réduire la vitesse d'écoulement de l'eau en créant des obstacles à sa descente.</li> </ul>   |
| Accumulation d'eau en surface                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Compactage ou mauvaise structure de sol.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la rotation.</li> <li>Utiliser des plantes couvre-sol incluant des légumineuses et épandre du fumier pour améliorer la structure du sol.</li> <li>Éviter de travailler le sol et de faire des épandages de fumier lorsque le sol est mouillé.</li> </ul>   |
| Pénétration inégale de la charrue chisel       | <ul style="list-style-type: none"> <li>La charrue n'est pas de niveau.</li> <li>Les pointes des socs sont usées.</li> <li>Le sol est trop dur pour les pattes d'oie.</li> <li>La puissance n'est pas suffisante pour assurer une pénétration adéquate.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>S'assurer qu'elle soit de niveau de l'avant à l'arrière et d'un côté à l'autre.</li> <li>Les vérifier et les remplacer ou les aiguiser au besoin.</li> <li>Mettre des socs étroits dans la première rangée afin de briser le sol durci et laisser les pattes d'oie à l'arrière.</li> <li>Retirer un ou deux socs de chaque côté pour réduire la largeur de travail.</li> <li>Utiliser un tracteur plus performant.</li> </ul>  |
| Bourrage sous le chisel ou le pulvérisateur    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mauvaise répartition des résidus par la moissonneuse-batteuse.</li> <li>Trop de paille.</li> <li>Les coutres ne tournent pas.</li> <li>Les coutres sont trop profonds.</li> <li>Les socs vrillés sont mal disposés.</li> <li>Les résidus sont trop mouillés.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Régler l'épandeur ou en ajouter un.</li> <li>Mettre en balle la paille des céréales.</li> <li>Régler la barre de coupe plus haut.</li> <li>Faire alterner des cultures laissant beaucoup de résidus et des cultures laissant peu de résidus (comme par exemple le maïs et les fèves).</li> <li>Les régler plus bas afin qu'ils tranchent plus profondément le sol.</li> <li>Lubrifier ou remplacer les coussinets.</li> <li>Relever les coutres afin qu'ils coupent les résidus.</li> <li>Disposer tous les socs dans le même sens dans la première rangée, tous dans le sens inverse dans la deuxième rangée, et la moitié dans un sens et l'autre moitié dans l'autre sens de façon à ce qu'ils projettent les résidus vers le milieu, dans la troisième rangée.</li> <li>Attendre qu'ils sèchent ou qu'ils gèlent.</li> </ul> |
| Les résidus obstruent le cultivateur           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le dégagement du cultivateur n'est pas suffisant.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Retirer quelques socs et réespacer les autres afin de faciliter le passage des résidus.</li> <li>Louer, emprunter ou acheter un cultivateur à haut dégagement.</li> <li>Remplacer les pattes d'oie par des socs vrillés pour enfouir davantage de résidus.</li> </ul>  |
| Résidus provoquant le bourrage de l'équipement | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le dégagement n'est pas suffisant pour les résidus.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Munir le planteur de coutres pour trancher les résidus.</li> <li>Ajouter des déblayeurs de rang pour déplacer les résidus hors du rang.</li> <li>Munir les semoirs d'unités de semis décalées afin de mieux maîtriser l'écoulement des résidus.</li> <li>Ajouter des coutres sur le chisel pour réduire la grosseur des résidus.</li> </ul>  |
| Manque de précision des semis                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les disques ouvre-sillons sont usés.</li> <li>Semences coincées dans les résidus.</li> <li>Manques.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le degré d'usure et remplacer les pièces au besoin.</li> <li>S'assurer que les coutres sont bien aiguisés.</li> <li>Ajouter des déblayeurs de rang pour écarter les résidus.</li> <li>Augmenter la pression exercée sur les roues d'entraînement.</li> </ul>  |

# SYSTÈME DE TRAVAIL DU SOL – DÉCHAUMAGE AU CHISEL

## GUIDE DE DÉPANNAGE

| PROBLEME   | CAUSE  | SOLUTION  |
|--|--|---|
| Piètre germination                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semences pourries ou malades.</li> <li>• Semis trop en surface.</li> <li>• Agglomération en mottes des particules de sol dans le lit de semences.</li> <li>• Lit de semence froid.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traiter les semences.</li> <li>• Faire la rotation des cultures.</li> <li>• Si le sol est trop mouillé, semer moins profondément et améliorer le drainage.</li> <li>• Régler la profondeur de semis afin de placer la semence dans de la terre humide.</li> <li>• Le sol était trop mouillé lorsqu'il a été travaillé. Retarder le travail du sol. Remplacer les socs vrillés par des pattes d'oie pour obtenir une surface plus lisse et de plus petits agrégats.</li> <li>• Ajouter une herse niveleuse à l'arrière du chisel pour niveler la surface et réduire les écarts dans le degré d'humidité.</li> <li>• Trop de résidus. Munir le semoir de déblayeurs de rang.</li> <li>• Retarder les semis d'un jour ou deux.</li> <li>• Opter pour un hybride ou une variété qui résiste mieux au froid.</li> </ul> |
| Levée inégale  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agglomération en mottes des particules de sol dans le lit de semences.</li> <li>• Humidité mal répartie à cause des billons créés par les socs vrillés.</li> <li>• Résidus d'herbicides.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voir ci-dessus la solution préconisée pour le piètre taux de germination.</li> <li>• Ajouter une herse niveleuse à l'arrière du chisel pour réduire la hauteur du billon.</li> <li>• Remplacer tous les socs par des pattes d'oie ou ajouter des pattes d'oie dans la dernière rangée.</li> <li>• Un sol moins mélangé peut créer des accumulations d'herbicides comme l'atrazine dont les résidus peuvent endommager les cultures ultérieures. Réduire les taux d'herbicide ou les remplacer par des herbicides moins persistants.</li> </ul>   |
| Mauvaises herbes échappant aux traitements chimiques | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mauvais contact des herbicides avec le sol.</li> <li>• Les rhizomes des vivaces ne sont pas suffisamment remués.</li> <li>• Deuxième poussée de germination.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les incorporer en deux passages.</li> <li>• Accroître le volume d'eau pour une meilleure couverture.</li> <li>• Identifier les mauvaises herbes et appliquer les herbicides aux moments appropriés</li> <li>• Travailler l'entre-rang et pulvériser un herbicide de post-levée, si cette opération est rentable.</li> </ul>  |
| Répression inefficace des mauvaises herbes           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emploi du mauvais herbicide.</li> <li>• Taux d'application inadéquat.</li> <li>• Les mauvaises herbes sont trop grosses.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les mauvaises herbes présentes.</li> <li>• Consulter un spécialiste ou la publication 75F du MAAO pour connaître le meilleur moyen à prendre.</li> <li>• Calibrer le pulvérisateur.</li> <li>• Voir si les buses sont usées et les remplacer au besoin.</li> <li>• Vérifier les taux d'application recommandés pour le type de sol.</li> <li>• Ne pulvériser que lorsqu'il y a peu de risques de vents ou de fortes averses.</li> <li>• Maintenir la vitesse d'avancement constante.</li> <li>• Inspecter les champs régulièrement.</li> <li>• Conserver un registre des problèmes antérieurs de mauvaises herbes et de maladies afin de savoir à quoi s'attendre.</li> <li>• Planifier les traitements d'herbicides à l'avance et se tenir prêt à les appliquer au moment approprié.</li> </ul>        |
| Maladie  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variétés vulnérables.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir des variétés résistantes.</li> <li>• Pratiquer une rotation propre à briser le cycle de la maladie.</li> </ul>   |