



CENTRE DE RÉFÉRENCE
EN AGRICULTURE ET
AGROALIMENTAIRE
DU QUÉBEC

CRAAQ

Une initiative de la Commission
de conservation et de gestion des sols
et de la Commission de génie
agroalimentaire et de l'environnement

COLLOQUE EN AGROENVIRONNEMENT

« Des outils d'intervention à notre échelle »

Le 24 février 2005, Drummondville

Les outils de travail primaire : leur impact sur le sol

Éric THIBAULT, agr.
Conseiller, consultant et producteur

Club Techno-Champ 2000 et PleineTerre
Sherrington

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'événement
et a été publiée dans le cahier des conférences.

Les outils de travail primaire : leur impact sur le sol

Les pratiques culturales évoluent constamment dans le monde des grandes cultures. Plusieurs outils de travail du sol ont été introduits ou modifiés récemment et le labour, bien que toujours présent sur la majorité des fermes, tend lentement à laisser sa place. L'augmentation des coûts de carburant et des coûts de production, la diminution de la valeur des grains, une plus grande sensibilisation à la conservation des sols poussent les producteurs à modifier leurs façons de faire. Le choix de l'outil idéal n'est pas toujours évident, le producteur doit se poser plusieurs questions et consulter des spécialistes afin que l'outil soit bien adapté à sa situation. On doit tenir compte de plusieurs facteurs :

- présence ou absence d'amendements organiques ;
- efficacité du drainage souterrain et de surface ;
- présence de couches de sol dense en profondeur (zones plus compactes) ;
- texture (sable, limon ou argile) et structure des sols ;
- fragilité des sols à l'érosion hydrique et éolienne ;
- % de matière organique ;
- % de fragments grossiers (caillou, pierre, roche) contenu dans les sols ;
- rotation des cultures ;
- équipement de travail du sol déjà disponible sur la ferme ;
- puissance (hp) des tracteurs en place ;
- superficie totale cultivée ;
- superficie des champs en culture ;
- coût de l'équipement.

La réalisation de profils de sol afin de vérifier les propriétés physiques et biologiques des différentes couches de sol permet de répondre à plusieurs de ces questions.

Le texte suivant n'a pas pour but de décrire intégralement chacune des pièces des différents équipements, mais bien de vérifier leur efficacité respective dans différents modes d'exploitation. Différents outils de travail du sol qui peuvent être utilisés principalement à l'automne sont présentés. Une description de leur impact sur le sol et de leur intérêt respectif en fonction du type de sol, des conditions du terrain et du précédent cultural est présentée. Bien entendu, il s'agit d'un résumé, plusieurs petits détails ne sont pas abordés.

CHARRUE



Commentaires généraux

C'est l'outil le plus flexible en regard de l'humidité du sol au moment du travail.

Mode de fonctionnement

Le fendillement du sol à l'avant du soc et le long du versoir est responsable de l'émettement du sol.

Avantages

Peut travailler les sols de toutes textures dans un large éventail de taux d'humidité du sol.

Inconvénients

Un outil exigeant en temps et en énergie. Laisse très peu de résidus en surface, même lorsque le labour est dressé. Peut amener l'érosion éolienne (sols sableux) et hydrique (tous les sols). Les rasettes ont pour effet de réduire la quantité de débris laissés en surface.

Risques à éviter

Éviter les labours plats qui enfouissent les résidus de culture au fond du sillon au lieu de les distribuer dans toute la couche labourée. Les résidus alimentent l'activité biologique des sols. L'activité biologique est l'unique responsable de la structure pour les sols sableux et limoneux, tout en améliorant celle des sols argileux.

Quoi faire?

Pour faire un labour dressé, la largeur du sillon ne doit pas excéder deux fois (2X) la profondeur de travail. Ex. : un labour de 8 po (20 cm) de profond ne doit pas excéder 16 po de largeur. À l'exception des sols de prairie qui sont fortement enracinés, il est difficile de faire un labour dressé si la largeur excède 16 po, et ce, quelle que soit la profondeur travaillée. Au-delà de cette largeur, le labour tend à « casser » et se déposer à plat. Le hachage des tiges de maïs facilite le labour dressé, améliore la distribution des résidus et diminue les risques de bourrage. Certains fabricants proposent un attelage hors sillon qui facilite le labour dressé (sillons étroits) même lorsque les pneus sont larges. La conduite du tracteur requiert plus d'attention et l'adhérence est alors généralement moindre.

Reprise et semis

Tous les appareils de reprise peuvent être utilisés pour préparer un bon lit de semence suite au labour, habituellement deux à trois passages sont nécessaires. L'utilisation d'une planche de nivellation installée sur les appareils de reprise peut être utile pour corriger les légères imperfections laissées par le labour. La présence d'équipements de finition sous forme de herses à peigne et de cages roulantes derrière l'appareil de finition est nécessaire lors du dernier passage. Un semoir conventionnel convient dans tous les cas.

Conclusion

1. La charrue effectue un travail primaire acceptable dans une large gamme de conditions d'humidité.
2. Cet outil ne laisse pas assez de résidus en surface pour réduire les risques d'érosion.
3. Le mélange adéquat des résidus de culture dans toute la couche travaillée ne s'obtient qu'avec un labour dressé et une largeur généralement égale ou inférieure à 16 po. Si les résidus sont très abondants (ex. : maïs), un hachage suivi d'une incorporation superficielle et d'un hersage permet à la charrue de faire un bon mélange.

Attention : Éviter de réduire la profondeur de labour en bordure des fossés et rigoles, car cela causerait un labour mince et plat non favorable à l'établissement des cultures. Respecter la bande riveraine près des cours d'eau.

OFFSET



Commentaires généraux

Donne des résultats souvent insatisfaisants à moyen ou à long terme sauf en sol sableux très filtrant (sec).

Mode de fonctionnement

En conditions sèches, le disque fendille le sol, le soulève et lui donne un mouvement de rotation qui mélange la terre avec les débris végétaux.

Avantages

Exige relativement peu de temps et d'énergie par unité de surface travaillée. Lorsque les résidus de culture sont abondants, l'appareil laisse assez de débris en surface pour prévenir l'érosion éolienne. Le degré d'enfouissement des débris augmente avec la vitesse, l'angle d'attaque et le poids de l'appareil.

Inconvénients

Peut causer du lissage en sols moyens et lourds sauf s'ils sont secs au moment du travail. Poids par disque souvent insuffisant pour travailler assez profondément, et ce, particulièrement en sol rocheux ou en présence de résidus abondants.

Risques à éviter

Ne pas utiliser dès que les sols de texture moyenne et lourde ont un peu d'humidité et deviennent semi-plastiques.

Attention : La profondeur du travail peut être insuffisante pour reprendre la totalité du sol tassé par les travaux culturaux.

Quoi faire?

Attendre que le sol soit sec sauf pour les sols sableux filtrants qui ne lissent pas. S'assurer d'une profondeur de travail suffisante. Vérifier régulièrement l'usure des disques, car l'uniformité et la profondeur du travail en dépendent.

Reprise et semis

Sur des résidus de soya ou de blé, la majorité des outils de finition sont efficaces. Sur des résidus de maïs-grain, un passage de cultivateur à dents rigides (gruber), sans appareil de finitions (herses à peigne ou cages roulantes), devrait être effectué avant d'utiliser un vibroculteur, afin d'enfouir correctement les résidus. L'utilisation d'appareil à haut dégagement est conseillée. Idéalement, le semoir devrait être muni de tasses résidus.

Conclusion

Attention à la baisse de rendement associée au lissage et/ou à une profondeur de travail insuffisante. Procure des résultats très satisfaisants en sol sableux filtrant. Le poids par disque doit être suffisant pour couper les chaumes et les résidus et pénétrer dans le sol.

ROTOBÈCHE



Commentaires généraux

Un appareil qui ressemble à l'offset, mais dont l'échancreure des disques permet une meilleure pénétration dans le sol tout en réduisant les risques de lissage.

Mode de fonctionnement

Les disques échancrés tranchent le sol. Le degré de fendillement diminue avec l'humidité. Les résidus sont tranchés, soulevés et incorporés par le mouvement de rotation du sol.

Avantages

Effectue un bon mélange des résidus de culture au sol. Plus rapide et moins exigeant en énergie que la charrue. Convient à tous les sols même ceux moyennement humides. Laisse suffisamment de débris pour contrer l'érosion éolienne des sols sableux. Tranche assez facilement dans les débris abondants. S'accorde assez bien de la présence de roches en surface.

Inconvénients

Ne fera pas un aussi bon travail que la charrue en sols lourds et assez humides pour être plastiques. Ne conviendra donc pas toujours au travail du sol suite à la récolte du maïs-grain.

Risques à éviter

Ne pourra pas reprendre le sol sur plus de 18 cm, il faut donc faire attention aux passages d'équipements lourds (voiture à grain, citernes à lisier, batteuse) qui ont pu fouler le sol au-delà de la profondeur de travail. Éviter de travailler les sols lorsque ceux-ci sont plastiques. Attention à l'usure des disques qui amène peu à peu les inconvénients des pulvérisateurs offset et qui coûte cher à remplacer.

Quoi faire?

Éviter les sols très humides à moins qu'ils soient très sableux.

Reprise et semis

Idem offset.

Conclusion

Effectue un bon mélange des débris avec le sol tout en laissant généralement assez de résidus en surface pour contrer l'érosion éolienne et hydrique. Cet équipement donne des résultats très satisfaisants s'il n'est pas utilisé en conditions très humides.

CHISEL



Commentaires généraux

Un bon outil de conservation des sols. Peut convenir à toutes les textures de sol si l'humidité du sol n'est pas trop élevée. À l'avant, un train de disques droits tranche les résidus et stabilise mieux l'outil que les disques concaves qui sont souvent offerts.

Mode de fonctionnement

À une vitesse d'avancement adéquate, une partie du sol est émiettée et déplacée alors que la portion centrale est fissurée et plus ou moins disloquée.

Avantages

Exige moins de temps et d'énergie par unité de surface que la charrue. Laisse assez de résidus de culture en surface pour prévenir l'érosion éolienne et hydrique.

Inconvénients

Ne convient pas aux sols moyens et lourds s'ils sont humides. Règle générale, le chisel ne convient pas pour travailler les champs de maïs-grain à l'automne (bourrage et mauvais travail), à moins que des conditions anormalement sèches prévalent. Un hachage des tiges est requis afin d'éviter l'enfouissement en tas qui nuit à l'enracinement des cultures subséquentes. Attention aux champs de texture variable. Ne convient pas aux prairies sauf celles brûlées au glyphosate quelques semaines à l'avance.

Risques à éviter

1. Éviter les conditions trop humides qui empêchent la fissuration du sol sur toute la largeur et la profondeur de travail.
2. Si les résidus de culture sont très abondants (pailles de céréales ou tiges de maïs) éviter le travail peu profond (< 15 cm) qui ne fait qu'apporter 5-10 cm de sol sur des résidus qui restent à plat sur le sol. La germination des cultures subséquentes (maïs en particulier) y est alors très inégale.

Quoi faire?

Descendre du tracteur et s'assurer que le sol est bien fissuré sur toute la profondeur de travail et qu'il n'y a pas de lisière de sol non fractionnée entre les dents.

Reprise et semis

Idem offset.

Conclusion

1. Effectue toujours un bon travail si le sol est sec. Un sol plastique ne fissure pas suffisamment.
2. Laisse assez de résidus en surface pour éviter l'érosion éolienne et réduire les risques d'érosion hydrique.
3. Mélange assez bien les résidus si utilisés en conditions convenables, à une profondeur et à une vitesse suffisante pour soulever les résidus et les mélanger au sol.

COMBINÉS À DENTS RAPPROCHÉES ET VIBROCULTEURS



Commentaires généraux

Ces appareils comportent des disques à l'avant (combinés seulement), des dents généralement assez rapprochées (30-40 cm) portées par des étançons dont la force ne permet pas un travail profond (> 15 cm) et finalement des équipements de finition sous forme de herses à peigne ou de cages roulantes.

Avantages

Les outils à dents rapprochées font généralement un excellent travail de reprise. Ils font aussi un excellent travail de déchaumage si le sol n'est pas tassé et ne requiert pas de travail primaire profond sur des retours de soya ou de blé (la paille doit être récoltée). Ils préparent parfois un lit de semence adéquat en un seul passage.

Inconvénients

Ces outils ne pourront pas toujours effectuer un travail à la profondeur requise puisque les dents ne sont pas toujours assez fortes. Le sol ne doit pas être trop humide, sauf en sol sableux.

Quoi faire?

Déterminer au préalable la profondeur de travail primaire requise et opter pour l'outil de travail requis dans les circonstances. Lorsque ces appareils sont utilisés pour réaliser un travail primaire à l'automne, les équipements de finition sous forme de herses à peigne et de cages roulantes devraient être enlevés pour éviter de fractionner le sol en de trop fines particules.

De plus, pour réaliser un travail plus profond avec les vibroculteurs, la largeur de travail peut être réduite en soulevant les panneaux extérieurs des outils qui en sont munis.

Reprise et semis

La reprise pourra être réalisée au printemps avec les mêmes appareils. La plupart du temps, moins de deux passages sont nécessaires. Le semoir devrait idéalement être muni de tasses résidus.

Conclusion

Ces appareils sont utiles pour les retours de soya ou de blé seulement. Idéalement, dans les sols sableux et les sols qui se drainent rapidement au printemps, aucun travail primaire ne devrait être réalisé à l'automne. Un ou deux passages de l'un de ces appareils avant le semis devraient être suffisants.

LES COMBINÉES À DENTS FORTES



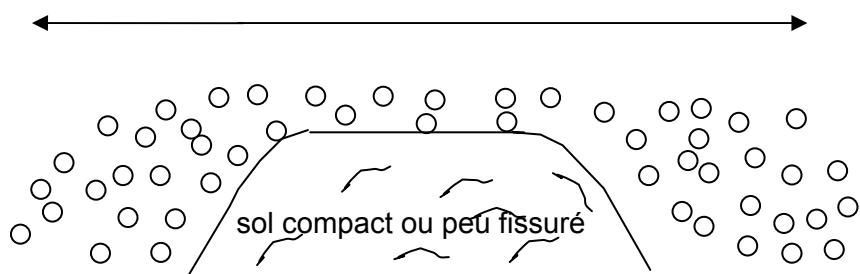
Commentaires généraux

Cet appareil comporte des disques à l'avant, un cadre central qui porte des dents dont l'étançon est fort et finalement des équipements de finition sous forme de herses à peigne ou de cages roulantes.

Attention :

Plus l'écartement des dents du centre est grand, moins le sol sera fissuré entre celles-ci particulièrement en conditions humides. Cette carence sera masquée par le sol ameubli en surface. Le sol non fissuré prendra la forme d'un trapèze (voir croquis) où la culture subséquente s'enracinera mal si le sol est demeuré compact.

Écartement entre 2 dents



Avantages

Si l'écartement entre les dents est grand 60-80 cm ou même 1 m, l'outil pourra être utilisé comme une sous-soleuse, qui aurait l'avantage de laisser une surface plus unie. Si les dents sont rapprochées et comportent des étançons forts, l'outil se comportera alors davantage comme un chisel.

Inconvénients

Risques de zones de sol insuffisamment travaillées entre les dents. Risques de lissage en sols humides et plastiques. Risques de bourrage si les dents sont rapprochées.

Quoi faire?

Descendre du tracteur et vérifier le fractionnement du sol sous les 7 cm de sol de surface émiellée.

Reprise et semis

Idem offset.

TRANS-TILL_{MD} ET AUTRES APPAREILS DE TRAVAIL EN BANDES



Commentaires généraux

Cette technique représente un bon compromis entre le semis direct et les autres techniques de travail minimum du sol.

Mode de fonctionnement

Les appareils de travail en bandes sont composés d'une barre porte-outils robuste munie de coutres et de dents de sous-soleuse. Sur certains appareils, d'autres constituants sont présents (disques pour former une petite butte, tasses résidus, etc.). La disposition des différents constituants fait en sorte que le sol est d'abord soulevé par un travail de sous-solage. Par la suite, les coutres ondulés émiettent les fragments grossiers créés par le passage de la dent de sous-soleuse. Après le passage du *Trans-till*, on obtient des bandes de sol travaillées de 30 cm de largeur et espacées de 55 à 77 cm (peut varier selon les modèles). La profondeur de travail peut être ajustée selon les besoins. Cet outil convient donc pour un travail minimum du sol qui précédera une culture de maïs ou de soya. Il peut être utilisé soit à l'automne ou au printemps.

Avantages

Ces appareils permettent un semis habituellement plus hâtif et un meilleur établissement de la culture en comparaison au semis direct, car la bande travaillée se réchauffe et s'assèche plus rapidement. De plus, cette technique permet de laisser une quantité suffisante de résidus au sol (minimum 30 %) et donc de réduire l'érosion.

Inconvénients

Ces appareils ne sont pas appropriés pour enfouir les amendements organiques. Des problèmes d'accumulation d'eau et de battance peuvent se produire dans la bande travaillée lorsque ces appareils sont utilisés au printemps, si de fortes pluies surviennent entre le passage de l'appareil et le semis.

Risques à éviter

Un léger problème d'érosion hydrique peut survenir dans la bande de sol travaillée lorsque ces appareils sont utilisés à l'automne dans certains types de sol. En effet, dans les champs avec une pente présentant des risques d'érosion hydrique, un travail dans le sens de la pente favorise l'érosion des sols. Les sols loameux fins, les limons et les sables fins sont plus sensibles à l'érosion.

Quoi faire?

Passer ces appareils au printemps 2 à 5 jours avant le semis dans les sols qui présentent des risques d'érosion et les sols qui contiennent moins de 20 % d'argile. Dans les sols contenant plus de 30 % d'argile, il serait préférable de passer ces appareils à l'automne. Éviter les sols humide, à moins qu'ils soient sableux et contiennent moins de 20 % d'argile. Sur un retour de maïs, il est difficile d'utiliser ces appareils à l'automne pour tous les types de sol, car de nombreux résidus se déplacent sur le rang à la fonte des neiges et rendent le semis difficile. Le passage de tasses-résidus au printemps, deux à trois jours avant le semis, sur la bande travaillée à l'automne précédent est alors nécessaire. La profondeur de travail devrait être déterminée selon l'humidité du sol et la période d'utilisation. Au printemps ou lorsque le sol est humide dans le sous-sol, la profondeur de travail devrait se situer entre 8 à 12 cm (selon les capacités de l'appareil utilisé). Lorsque les conditions sont sèches, la profondeur de travail n'a pas d'importance, on peut même envisager effectuer un travail de sous-solage lorsque l'appareil le permet.

Reprise et semis

Les travaux de reprise ne sont pas nécessaires, le semis s'effectue directement dans la bande travaillée. Le semoir utilisé doit être muni de tasses-résidus.

Conclusion

Les rendements sont équivalents à ceux obtenus avec les pratiques de travail minimum. Les avantages des appareils de travail en bandes en comparaison au semis direct sont principalement visibles lorsqu'on veut effectuer un semis de maïs-grain sur un retour de maïs-grain.