

Outils de travail du sol

Introduction

Les effets du travail du sol

- **l'ameublissement** : L'ameublissement redonnera une structure fine et lacunaire, durable, qui facilitera la pénétration des racines
- **l'aération** : c'est la conséquence de la régénération du réseau lacunaire. Elle va favoriser la respiration des racines et la vie microbienne aérobie.;
- **la circulation de l'eau** : s'il s'agit de lutter contre un excès d'eau, l'agriculteur choisira une méthode qui en facilite l'écoulement (labour en planches, labour orienté, sous-solage drainage, scarifiage);

Introduction

Les étapes du travail du sol

Le travail du sol comprend trois grandes étapes qui doivent :

- **reconstituer un bon état physique (mais également chimique et biologique) du sol** : c'est le rôle des façons profondes ;
- **achever un lit de semences correct** : c'est à dire le rôle des façons peu profondes et superficielles
- **entretenir en bon état le sol et les cultures** : c'est le rôle des façons d'entretien

Introduction

Les effets du travail du sol (suite)

- **l'enfouissement** : concerne les résidus de récolte, matière organique à ne pas perdre. Labour et pseudo-labours permettent de les enterrer en les mélangeant plus ou moins à la terre.;
- **l'extirpation** : avec divers instruments, on peut arracher des mauvaises herbes sans favoriser le bouturage des adventices à rhizomes ;
- **la fertilisation** : le travail du sol permet de répartir de façon homogène les apports nutritifs et de remettre des éléments lessivés à la disposition de la plante ;
- **le tassement** : provoqué par roulage, assure le contact terre-semences et permet à l'eau de remonter vers les jeunes plants. .

Introduction



- (a) Etat massif non fissuré (b) Etat massif fissuré (c) Etat fragmentaire avec mottes difficilement discernables (d) Etat fragmentaire avec mottes facilement discernables

Introduction

Le semis direct

Le semis direct, contrairement au semis classique, consiste à installer la graine directement dans le sol sans passer par un labour au préalable.

Introduction

Avantages agronomiques

- Conservation du taux de matière organique du sol
En semis direct, il n'y a pas de travail du sol en profondeur donc l'activité biologique du sol n'est pas perturbée. De plus, les résidus de culture sont une nouvelle source de matière organique à la surface du sol.
- Réduction du phénomène de battance des sols
Les débris végétaux protègent les agrégats de surface de l'impact des fortes pluies, ce qui limite le phénomène de battance.
- Amélioration de l'assimilation de l'azote du sol par les plantes
Le renforcement de l'activité biologique du sol permet l'accélération de la réaction de minéralisation de l'azote apporté par les engrais.
- Diminution de l'érosion des parcelles
La couverture du sol par les résidus de culture, l'accumulation de matière organique dans les premiers centimètres du sol et l'augmentation de la cohésion du sol sont favorables à la lutte contre l'érosion hydrique.

Introduction

Exemple d'un semoir de semis direct



Introduction

Avantages socio économiques

- Diminution de la quantité de carburant utilisée à l'hectare
- Amélioration de la qualité de travail de l'agriculteur

Les sous-soleuses

Introduction

Les limites du semis direct

- Utilisation trop importante d'herbicides et pollution de l'eau
- Atténuation de l'efficacité des herbicides
- Inadéquation de certains sols au non labour

Le sous-solage (Défoncement)

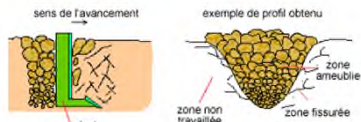
- Le sous-solage consiste à travailler le sol en profondeur sans le retourner, c'est-à-dire à l'ébranler.
- En terre habituellement cultivée, le sous-solage peut être une façon régulière à effectuer tous les trois ou quatre ans, lorsqu'une semelle de labour s'est formée

Les sous soleuses

Le sous solage

Le sous-solage consiste à travailler le sol en profondeur sans le retourner

Ses principaux effets sont alors l'ameublissement, facilitant la circulation de l'air, de l'eau et des éléments fertilisants, la constitution de réserves d'eau pour les plantes et la pénétration de leurs racines



Sous-soleuse classique



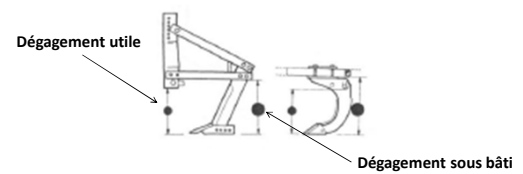
Le sens du travail dépend de la topographie du terrain :

- en plaine, on sous-sole perpendiculairement à la direction des futurs labours
- en pente faible, on sous-sole dans le sens de la pente, lorsqu'il s'agit de faciliter l'écoulement des eaux;
- en terrain très pentu, le sous-solage, selon les courbes de niveau, s'oppose au ruissellement donc à l'érosion.

Caractéristiques techniques

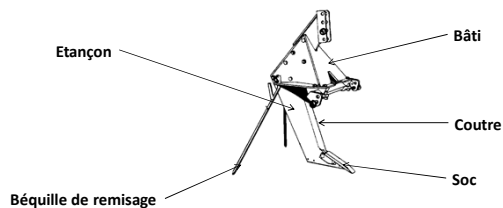
Nombre de socs
Poids de l'outil
Dégagement sous bâti

Type de soc (droit, ailettes, pattes d'oie)
Ecartement entre les socs



Les instruments de sous solage

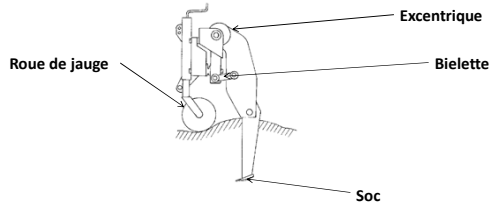
Les sous soleuses classiques (décompacteur)



Puissance absorbée à différentes profondeurs

Profondeur	Nombre de corps		
	1 corps	2 corps	3 corps
45-50 cm	30/40 ch	40/50 ch	50/60 ch
60-65 cm	40/50 ch	60/80 ch	80/100 ch
80-90 cm	60/90	-	-

Les sous soleuses vibrantes



Elles sont à un, deux ou trois corps. La puissance requise pour sous-soler à 80 cm est de 40 à 60 ch pour un monocorps, 90 à 120ch pour un bicorps (pour une vitesse de 4 à 4,5km/h).

Les charrues à socs

Les objectifs et la nomenclature du labour

- Le labour est le découpage horizontal et vertical d'une bande de terre suivi du retournement de celle-ci, selon une rotation plus ou moins ample



Les sous soleuses

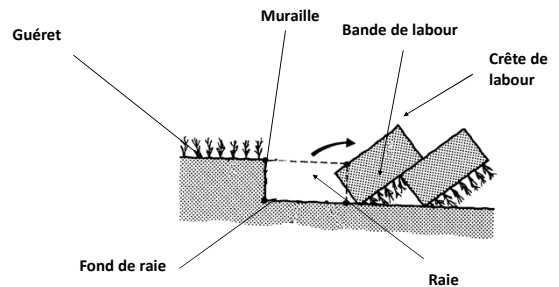


Draineuse



Les charrues à socs

Nomenclature du labour



Les outils à versoirs: les charrues à socs

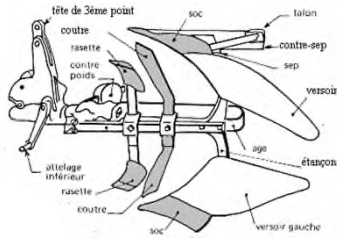
Les charrues à socs

Les objectifs du labour

- l'ameublissement, résultat du retournement, c'est-à-dire la division de la terre en fragments plus ou moins gros, lesquels vont subir l'action des agents atmosphériques ;
- l'accroissement de la surface d'exposition du sol aux agents atmosphériques et la création du réseau lacunaire, favorables à la circulation, dans le sol, de l'air et de l'eau (emmagasinement ou écoulement) et à l'activité des micro-organismes ;
- la destruction des mauvaises herbes, soit par enfouissement (qui les empêche de repousser), soit par extirpation en remontant en surface, où ils se dessècheront, leurs racines ou leurs rhizomes ;
- l'enfouissement de matériaux divers destinés à améliorer physiquement ou à enrichir chimiquement le sol: engrais verts, fumier, pailles, amendements, engrais minéraux, etc. ;

Les charrues à socs

Description



Les charrues à socs

Le coutre

- Le coutre tranche la terre en agissant par effet de coin et amorce le mouvement latéral de celle-ci. Il n'est pas indispensable pour un labour superficiel, surtout en terre légère, car le soulèvement de la bande de terre par le soc suffit alors à son cisaillement vertical. Seulement la partie antérieure du versoir s'use alors plus vite.



Les charrues à socs

Le soc

- Le soc est une lame métallique trapézoïdale. Il présente deux bords plus ou moins parallèles, le supérieur ou rive (Ligne de jonction avec le versoir) et l'inférieur nommé tranchant, d'une largeur de 4 à 5 cm. qui coupe horizontalement la terre. Les deux autres bords sont obliques : le bord avant possède un rabattement vertical ; le bord arrière est le talon du soc..



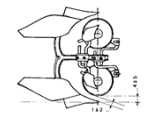
Les charrues à socs

Le coutre

Le coutre droit est une lame tranchante de section triangulaire, d'environ 5° d'angle au sommet. Il peut être rectiligne ou coudé. Il convient aux terres peu abrasives et dont la surface n'est pas encombrée d'herbes ou de résidus de récolte.



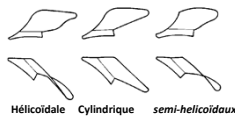
Les coutres circulaires, à l'inverse, sont employés dans les terres encombrées en surface, car leur capacité de coupe est supérieure. Leur usure est moins rapide et mieux répartie et ils diminuent l'effort de traction. Par contre ils tendent à faire remonter la charrue. Ils sont lisses ou crénelés.



Les charrues à socs

Le versoir

- Les versoirs hélicoïdaux :** Constitué de deux portions hélicoïdales leur action est progressive car ils accompagnent la terre jusqu'à la fin de son retournement. Ils conviennent pour les labours légers à moyens et en terres lourdes mais non collantes.
- Les versoirs cylindriques** Leur action est brusque et rapide et provoque un émiettement plus important. Ils conviennent pour les labours profonds dans toutes les terres.
- Les versoirs semi-hélicoïdaux ou universels (les plus connus sont les versoirs américains)** Leur partie antérieure est cylindrique, leur partie postérieure hélicoïdale. Leur action est intermédiaire de celles des précédents.

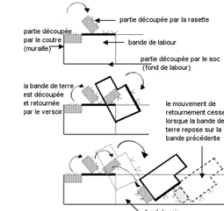


Hélicoïdale Cylindrique semi-hélicoïdaux

Les charrues à socs

La rasette

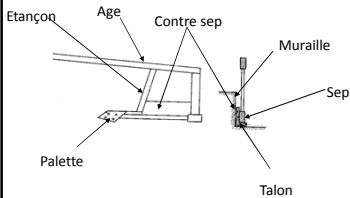
- La rasette (ou peloir) est une pièce travaillante accessoire de la charrue. Son rôle est de décaper l'angle supérieur de la bande de terre côté guéret. Cette bande de terre « miniature » se retrouve au fond du labour. Elle a donc pour but d'empêcher la repousse de mauvaises herbes dans les sillons et d'enfouir les matières organiques.



Les charrues à socs

Les organes de liaison et de stabilité

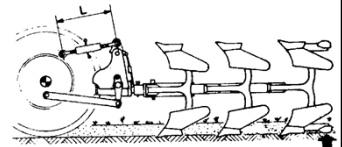
- L'âge est l'ossature de la charrue sur laquelle sont fixées toutes, les autres pièces.
- Le sep est la pièce inférieure du bâti, qui glisse sur le fond de la raie.
- Sa partie antérieure, ou palette, est recourbée pour recevoir les boulons de fixation du soc et du versoir. A l'arrière, il se termine par une pièce d'usure, facilement remplaçable, le talon.
- Le sep ne frotte pas contre la muraille car il est protégé par une autre pièce d'usure interchangeable, le contre-sep.



Les charrues à socs

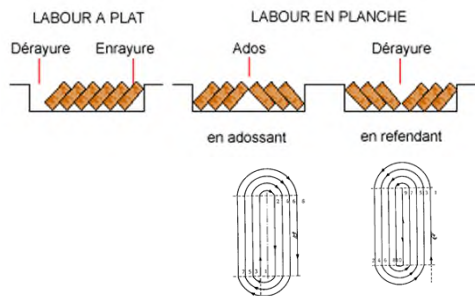
Réglage du talonnage

Il dépend directement de l'angle entre l'axe longitudinal de la charrue et un repère fixe



Les charrues à socs

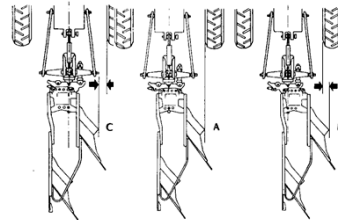
Types de labour



Les charrues à socs

Réglage de la largeur de la première raie

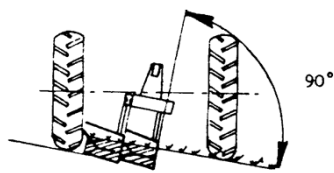
Correspond à la distance entre l'intérieur du pneumatique et la pointe du soc



Les charrues à socs

Réglage de l'aplomb

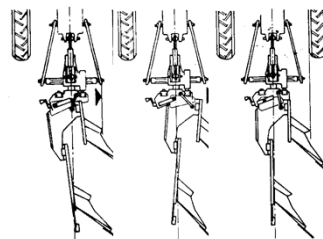
L'aplomb (ou nivelage) est déterminé par la position angulaire des étançons par rapport à un repère fixe



Les charrues à socs

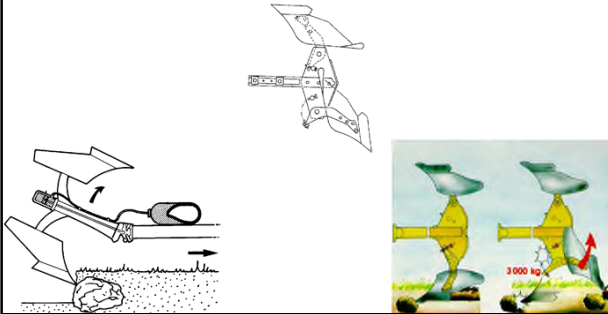
Réglage du bordoyage

La pointe du soc tend à mordre plus ou moins dans la muraille mais cette tendance est limitée par la roue de raie qui s'appuie sur la muraille.



Les charrues à socs

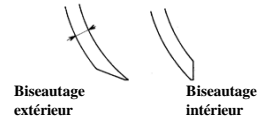
Système de sécurité



Les outils à disques

Le disque : caractéristiques de construction

Le biseau



Le biseau extérieur (2 à 3 cm de large) est recommandé pour les terres légères siliceuses car il donne au disque une surface d'appui plus grande et limite sa tendance à descendre plus profondément. Par ailleurs, il permet l'auto-affûtage.

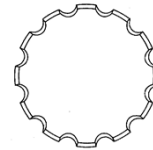
Le biseau intérieur (2 cm de large), plus fréquent, favorise la coupe et la pénétration en terres dures car il donne plus de mordant au disque. Seulement, il rend le disque plus fragile.

Les outils à disques

Les outils à disques

Le disque : caractéristiques de construction

Disques pleins disques crénelés

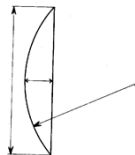


Pour les terres encombrées de débris végétaux, on a créé des disques crénelés. On s'est aperçu, par la suite, que le crénelage favorisait la pénétration du disque mais qu'il en accélérât l'usure.



Les outils à disques

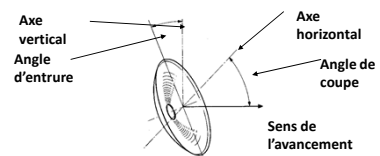
Le disque : caractéristiques dimensionnelles



- *son diamètre D (diamètre de son cercle de base) ;
- *son rayon de courbure R (rayon de la sphère qui le porte);
- *son épaisseur

Les outils à disques

Les charrues à disques

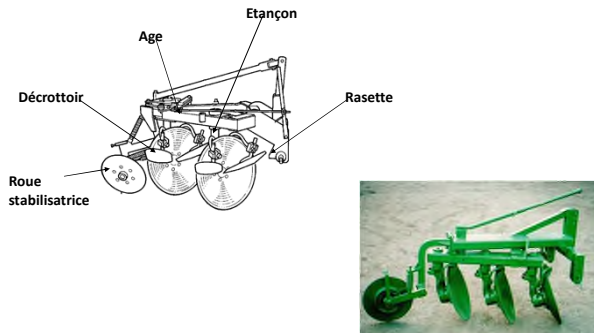


-d'une part, par rapport à la direction d'avancement. Elle est définie par l'angle de coupe (ou angle d'ouverture, ou angle d'attaque) que fait, dans le plan horizontal, le cercle de base avec la direction d'avancement. Cet angle est réglable, généralement entre 35° et 50°.

-d'autre part, par rapport à la verticale. Elle est définie par l'angle d'entrure que fait le cercle de base avec le plan vertical passant par son diamètre horizontal. Cet angle est réglable (en général, il y a trois positions possibles) et compris entre 15° et 25°.

Les outils à disques

Les charrues à disques



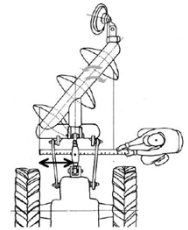
Les outils à disques

Les charrues à disques

Réglage de la première bande

Ceci est assuré par la rotation de l'âge par rapport au sens d'avancement.

Un angle de coupe plus élevé permet d'augmenter la largeur de la première bande et au contraire, une diminution de l'angle de coupe permet de la diminuer.



Les outils à disques

Les charrues à disques

Réglage de la profondeur

la profondeur est réglée à partir du système de relevage du tracteur (charrues à disques portées).

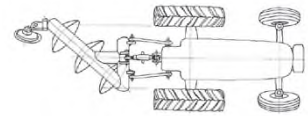
Régler la tension du ressort de la roue stabilisatrice en fonction de la cohérence du sol (sol dur: desserrer, sol meuble: serrer la vis de compression du ressort). Un bon réglage assure une meilleure stabilité de la charrue (c'est à dire la roue stabilisatrice s'accroche mieux au sol)



Les outils à disques

Les charrues à disques

réglage du dévers



Ce réglage est obtenu par une translation du bâti vers le guéret ou vers le labour selon le cas de figure.

La translation est obtenue par le déplacement latéral de l'arbre coudé. Une fois le dévers réglé, vérifier que la largeur de la première bande n'a pas été faussée.

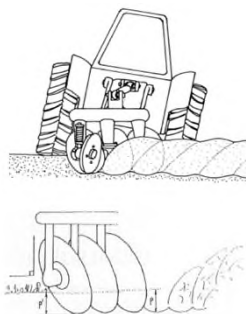
Les outils à disques

Les charrues à disques

Réglage de l'aplomb

Ce réglage est effectué dans le but d'obtenir une profondeur homogène (transversalement) entre les différents corps de la charrue. Il se fait en agissant sur :

- La longueur des chandeliers dans le cas d'une charrue simple ;
- ou
- La position des butées (droite et gauche) dans le cas d'une charrue réversible (à disques pivotants).



Les outils à disques

Avantages et inconvénients des charrues à disques

*d'une part, de pouvoir travailler dans les conditions où la charrue à socs est, soit inefficace, soit inutilisable (terres très collantes où les versoirs ne passent pas, terres dures et sèches où le soc ne peut pénétrer, terres pierreuses ou récemment défrichées, avec souches et racines, car le disque roule sur l'obstacle) ;

*d'autre part, de s'user moins vite et surtout plus régulièrement. On compte généralement qu'un disque s'use environ 30 fois moins vite qu'un soc. Le disque fonctionne encore très convenablement même après réduction de son diamètre: il peut donc être utilisé en sols abrasifs. .

Les outils à disques

Avantages et inconvénients des charrues à disques

- meilleure adaptation aux labours profonds: ceci tient au fait que le disque ne remonte pas en surface les couches profondes qui, dans certains cas, ont beaucoup de chances d'être stériles;
- meilleure adaptation à la conservation des sols: parce qu'elle enfouit moins complètement les résidus végétaux de surface, la charrue à disques permet de constituer une sorte de mulch qui s'oppose à l'érosion;
- vitesse de labour supérieure: rendue possible par un risque bien inférieur de casse et souhaitable pour obtenir une bonne pénétration, elle permet de mieux utiliser la puissance des gros tracteurs à roues ;
- pas de semelle de labour ni de lissage du fond de raie (fond de raie ondulé);
- incorporation meilleure des résidus végétaux de surface: parce que l'ameublissement est plus poussé et que le retournement est moins bon,

Les outils à disques

Pulvérisateurs «Tandem» trainé



Pulvérisateurs «offset» ou «cover-crop», trainé



Billonneur à disques



Pulvérisateurs «offset» ou «cover-crop», porté



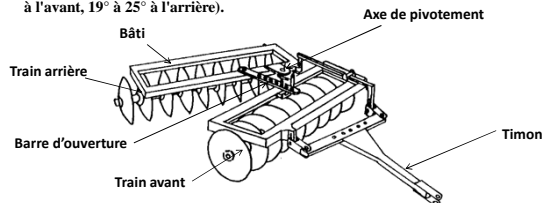
Les outils à disques

Les outils à disques à angle d'entrure nul (Les pulvérisateurs à disques)

Les pulvérisateurs «offset» ou «cover-crop»,

les disques du train avant, qui attaquent la terre les premiers, subissent très généralement une réaction latérale plus importante que ceux du train arrière.

Pour compenser cette différence, le train arrière doit être un peu plus ouvert (15° à 20° à l'avant, 19° à 25° à l'arrière).



Les outils à dents

Les outils à disques

Les outils à disques à angle d'entrure nul (Les pulvérisateurs à disques)

Réglage de la profondeur

La profondeur de travail dépend de :

- L'angle d'ouverture entre le train de disques avant et arrière (plus l'ouverture est grande plus la profondeur augmente jusqu'à une certaine limite).
- Du poids du pulvérisateur (environ 45-50 kg/disque pour les cover-crops et 120 kg/disque pour les stubble-plows).
- La vitesse de travail. Plus la vitesse augmente plus la profondeur diminue.

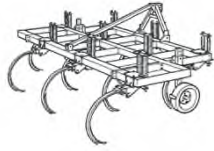
Les outils à dents

On appelle outil à dents tout instrument dont les pièces travaillantes, ou socs, sont situées à l'extrémité d'étauçons, soit rigides, soit flexibles, ou dents, eux-mêmes fixés sur un bâti (lorsqu'elles sont flexibles, les dents interviennent dans le travail

- Les sous soleuses
- les cultivateurs géants ou chisels, qui peuvent, dans certains cas bien précis, être substitués aux charrues.
- les cultivateurs proprement dits, utilisés en complément des charrues (quelquefois avant le labour) ;

Les outils à dents

Les chisels



Les outils à dents

Les outils à dents

Les chisels

Inconvénients et limites d'emploi

Hormis un enfouissement peu profond de la matière organique et l'absorption d'une grande puissance (8 à 15 ch/dent - en moyenne 10 à 12 ch/dent), l'inconvénient des chisels réside essentiellement dans leurs limites d'emploi. Ces dernières sont fixées par:

l'humidité du sol (principal facteur limitant) : si le sol est humide, les dents y font des saignées étroites mais n'ont aucune action d'éclatement latéral;

la nature du sol: en sol argileux, même sec, il faut procéder par approfondissements successifs; c'est-à-dire éviter un premier passage à trop grande profondeur qui risque d'occasionner une remontée en surface de gros blocs;

la propreté du sol: à ce sujet, le chisel est moins efficace que la charrue pour lutter contre les mauvaises herbes, en particulier le chiendent.

Les outils à dents

Les chisels

•Avantages

Le chisel présente nombre d'avantages, notamment par rapport à la charrue, à la fois du point de vue agronomique et du point de vue mécanique.

Sur le plan agronomique, il assure :

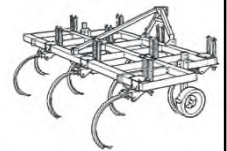
- la conservation des différents niveaux de la structure des sols ;
- l'éclatement des semelles de labour ;
- l'approfondissement des terres arables sans remontée importante d'éléments stériles ;
- le cisaillement du sous-sol ;
- l'assainissement rapide des terres: l'eau s'écoule plus rapidement, mais en revanche, en cas de sécheresse, elle peut remonter facilement du sous-sol. Disons qu'il y a une meilleure communication entre le sol et le sous-sol ;
- une meilleure pénétration de l'air, d'où une vie microbienne plus active et une décomposition plus intense et plus rapide de la matière organique ;
- une incorporation plus ou moins homogène des résidus de récolte en surface, intéressante pour certaines pratiques culturales

Réglages de la profondeur

Pour un réglage donné, la pénétration de l'outil est fonction du poids par mètre, de la forme de la dent, de l'angle de pénétration et de la consistance du sol. Pour les chisels, l'angle des socs par rapport à l'horizontale est de 20 à 30° ; au travail, il augmente avec la résistance du sol à l'avancement. D'une manière générale, la pénétration de l'outil est maximale :

- avec un poids par mètre élevé.
- avec des dents étroites.
- avec des socs étroits,
- avec un angle de pénétration de la dent élevé

Le réglage de la profondeur se fait par l'intermédiaire des roues de jauge



Les outils à dents

Les chisels

Sur le plan mécanique, il permet :

une excellente utilisation de la puissance du tracteur (au minimum de 60/70 ch), par nécessité de travailler à grande vitesse et grâce à la possibilité de jumeler les pneumatiques moteurs

d'utiliser la vitesse des tracteurs modernes de grande puissance et de faible rapport poids/puissance;

une réduction de l'entretien et une plus grande facilité de réglage ;

de travailler en terre encombrée d'obstacles (sécurité et retour automatique en position de travail des dents avec ressorts). ""

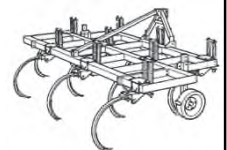
Les outils à dents

Réglages de l'émission

Pour un réglage donné, l'émission de l'outil dépend de l'écartement entre dents, de la flexibilité des étançons, de la largeur des socs, de la consistance du sol ainsi que de l'utilisation d'équipements complémentaires.

L'émission est maximum :

- avec une vitesse d'avancement élevée,
- avec un écartement entre dents faible
- avec des étançons pouvant vibrer longitudinalement et latéralement,
- avec des étançons et des socs larges
- quand l'outil est utilisé à la consistance friable
- au 2^e passage de l'outil (passage croisé à 30°)

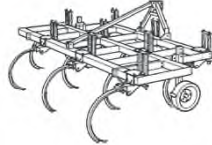
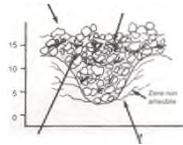


Les outils à dents **Les outils à dents**

Réglages de l'enfouissement

Pour un réglage donné, l'enfouissement et le mélange des débris végétaux dépend de la forme de la dent.

L'émiettement est maximum :
avec l'emploi d'étauçons larges et de socs larges,
avec une vitesse d'avancement élevée
avec une profondeur de travail élevée



Les Herse

Buts du hersage

- l'ameublissement superficiel du sol, soit pour faciliter la germination des graines semées, soit pour reconstituer une couche écran à la surface du sol en vue d'éviter l'évaporation des réserves d'eau profondes;
- l'aération des couches superficielles du sol;
- le nettoyage du sol, par remontée des mauvaises herbes à la surface et par leur ratissage;
- le recouvrement et l'enfouissement des semences et des engrais;
- le nivellement du sol;
- l'aération et l'émoissage des prairies (pour certaines d'entre elles);
- le tassement léger (pour certaines d'entre elles)."

Les outils à dents

Exemple de cultivateurs à dents

Les cultivateurs à dents rigides escamotables



Les cultivateurs à dents flexibles à double spire



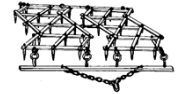
Les cultivateurs à dents flexibles plates en S



Les Herse

Les herse

Herse à dents : Herse en zig zag



Herse roulante : Herse Norvégienne

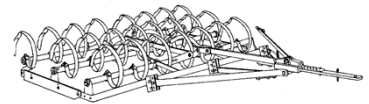


Les herse

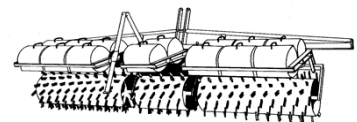
Les Herse

Les herse

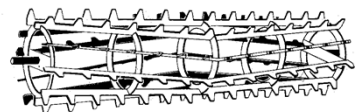
Herse Canadienne



Les herse roulantes à pointes



Les herse roulantes à cages



Les Herses

Les outils animés par la prise de force

Comparés aux instruments classiques à dents, les outils animés présentent les avantages suivants :

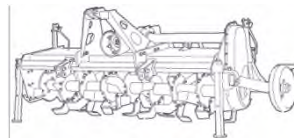
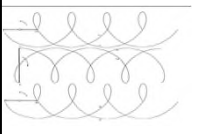
- une bonne adaptation aux sols compacts et difficiles à travailler,
- une meilleure utilisation de la puissance du tracteur,
- donne la possibilité d'association avec d'autres matériels, pour réaliser, en un passage, la reprise des labours, la préparation du lit de germination et le semis.

Les rouleaux

Les Herses

Les Herses

Herse rotative



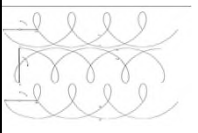
Les rouleaux

Buts du roulage

- augmenter la stabilité du sol en réalisant la continuité entre les divers éléments de la couche arable;
- accroître l'état de finesse du sol en écrasant les mottes, c'est-à-dire en achevant son ameublissement ;
- favoriser la circulation et la répartition de l'eau dans le sol: le roulage fait monter l'eau en surface par capillarité; il lui évite toutefois de s'évaporer, la terre fine de surface formant écran;
- niveler le sol (pour faciliter le passage des barres de coupe), voire même tracer des lignes repères (pour faciliter et améliorer le semis) ;
- assurer et maintenir le contact entre le sol et les semences, par tassement superficiel ;
- rechausser de jeunes plantes et favoriser le tallage.

Les Herses

Herse rotative



Avec tous les cultivateurs rotatifs, le degré d'émiettement recherché est déterminé par:

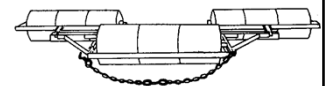
- le choix de la vitesse d'avancement, l'émiettement le plus prononcé étant réalisé à la vitesse la plus faible;
- la modification du régime du rotor ou du nombre de lames par flasque;
- le rapprochement ou l'éloignement du capot arrière pour augmenter ou diminuer la division de la terre.



Les rouleaux

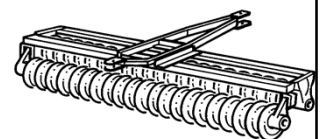
Les rouleaux à surfacer continue

Rouleau plombeur à surface lisse
Ils laissent une terre parfois trop unie en surface, ce qui risque d'occasionner, après une pluie, la formation d'une croûte superficielle dure compromettant la levée de certaines graines.



Les rouleaux rayonneurs ou rouleaux pulvérisateurs

Les rouleaux à surface ondulée, constitués par une tôle d'acier emboutie dont les ondulations sont d'environ 10 cm, évitent ainsi tout glaçage



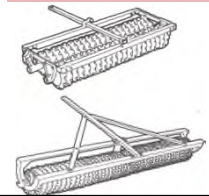
Les rouleaux

Les rouleaux à surfacer discontinue

Alors que les précédents ne conviennent d'une manière générale qu'à des terres légères et peu humides, ceux-ci, au contraire, sont utilisables aussi bien dans des terres plus argileuses et plus humides. Ils sont donc un peu plus lourds et constitués d'éléments non jointifs favorables à une action plus grande

Les croskills

Ils sont composés d'une série de disques métalliques enfilés sur un axe et dont la périphérie rugueuse présente des protubérances inégales, radiale et latérale



Les rouleaux

Les rouleaux à surfacer discontinue

Les croskillettes

Par rapport aux croskills, les croskillettes ont des diamètres et des poids beaucoup plus faibles



Les rouleaux

Les rouleaux sillonneurs sous-plombeurs

Ils tassent le sol en profondeur puisque leurs roues de grand diamètre et peu épaisses s'y enfoncent facilement d'autant que le châssis comporte des logements pour masses additionnelles

