

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

ROLES, OBJECTIFS DU TRAVAIL DU SOL ET MODES D'ACTIONS DES OUTILS

I. ROLE:

Le rôle essentiel du travail est d'obtenir un état du sol favorable à la mise en place des cultures et à leur développement racinaire. Il permet l'entretien du sol et la réorganisation de sa structure en vue d'accueillir une nouvelle culture dans les meilleures conditions agronomiques et économiques.

1) Assurer un semis de qualité:

La préparation du sol doit permettre d'obtenir une répartition régulière des semences sur le sol, un enfouissement convenable pour les mettre à l'abri des animaux granivores et un placement au contact d'une terre suffisamment humide favorisant leur germination. Dans ce dernier cas, sauf si l'humidité est excessive, il faut que les préparations du sol permettent après semis, le contact de la graine avec une portion de terre rassise ou tassée dans laquelle les mouvements de l'eau se feront aisément.

2) Améliorer les circulations internes dans le sol:

Le travail du sol permet de conserver et d'accroître la porosité du sol et d'améliorer la perméabilité de la couche travaillée. Il peut en effet aboutir à la fois à une augmentation de la percolation, c'est-à-dire de la descente de l'eau en profondeur, ainsi qu'une amélioration de la circulation latérale de l'eau.

3) Faciliter le développement racinaire:

Le travail du sol permet d'obtenir une répartition et la mobilité des agrégats les uns par les rapport aux autres. Il favorise le cheminement des racines dans le sol, puisque leur extrémité exerce une expression qui peut déplacer les particules de terre. Cette mobilité dépend de la structure du sol et de l'humidité. Pour une structure donnée, une humidité trop faible ou trop élevée peut réduire la mobilité des agrégats et gêner le bon fonctionnement des outils et des racines. Notons que l'extrémité des racines n'est pas "une perforatrice": la croissance racinaire se fait par intrusion entre les agrégats, en empruntant les interstices et les fissures.

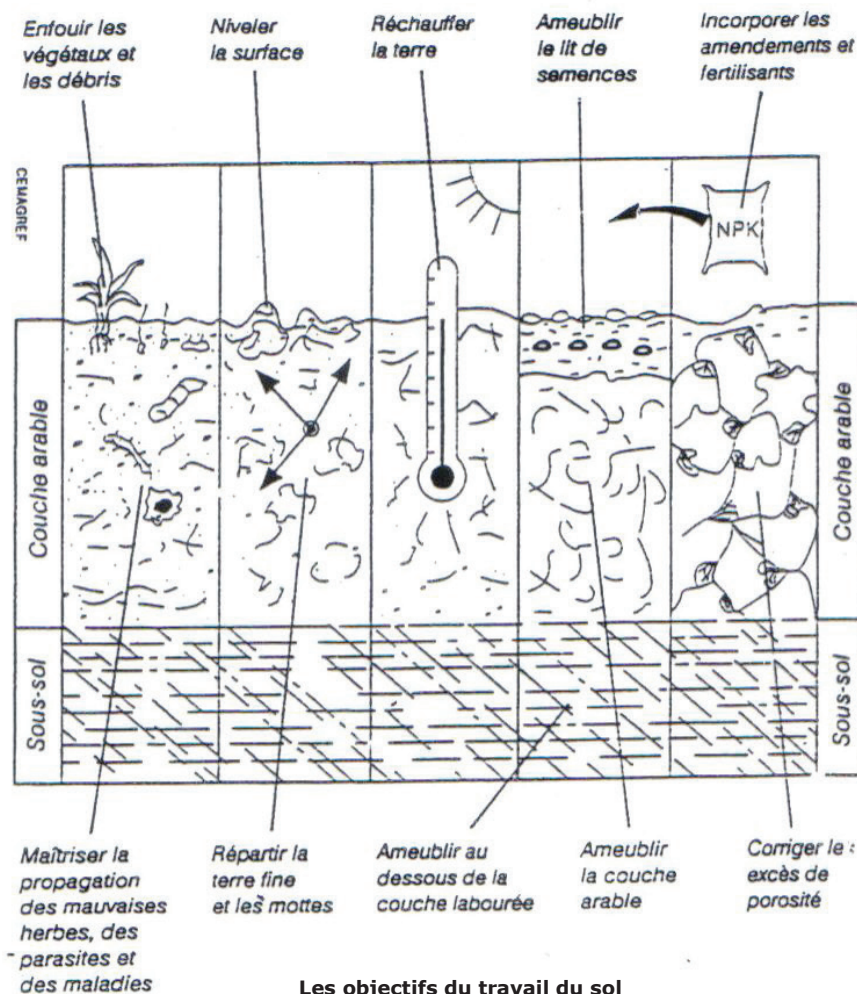
II. OBJECTIFS:

Les actions de travail du sol visent, avec ou sans l'appoint des agents climatiques, à ameublir la couche arable et le lit des semences.

Cette action, en apparence très banale, désigne les opérations mécaniques qui permettent à l'agriculteur d'atteindre plus ou moins chacun des dix objectifs:

- L'enfouissement des débris végétaux et des résidus superficiels,
- L'ameublissement de la couche arable,
- Le réchauffement du sol,
- La formation du lit de semence,
- La répartition de la terre fine et des mottes,
- Le nivellement du sol,
- La correction de l'excès de porosité,
- L'ameublissement du sol au dessous de la zone labourés,
- La maîtrise de la propagation: - des mauvaises herbes,
 - des parasites,
 - des maladies,
- L'incorporation des amendements et des fertilisants.

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils



Les priorités dans les objectifs de travail du sol varient selon les circonstances et les façons culturales choisies: terres de texture différentes, plus ou moins humides, plus ou moins riches en éléments minéraux nutritifs, cultures plus ou moins envahies de mauvaises herbes, plus ou moins sensibles au développement des maladies ou des attaques d'insectes. Le climat est aussi un facteur déterminant, ainsi que le choix des rotations.

Toutefois, sur les terres qui le permettent, il peut être possible de pratiquer des façons culturales minimales accompagnées d'un usage raisonné d'herbicides et des fertilisants. Cette simplification du travail du sol conduit à une réduction des temps de travaux et parfois des coûts. Cette pratique, lorsqu'elle est conduite correctement, évite de diluer la matière organique en profondeur et peut préserver la structure initiale favorable. Des modifications dans la conception des semences (semis direct) et dans le mode d'incorporation des semences au sol, peuvent changer la conception du travail du sol et la façon d'utiliser les outils dans tous les cas, cette simplification implique une bonne maîtrise des mauvaises herbes et plus généralement une bonne technicité de la part de ceux qui s'y adonnent.

DANS TOUS LES CAS, LES OPERATIONS DE TRAVAIL DU SOL DOIVENT ETRE CONDUITES DE MANIERE A EVITER L'EROSION:

- SENS DU TRAVAIL DES PARCELLES,
- EPOQUE DE TRAVAIL,
- HUMIDITE DU SOL.

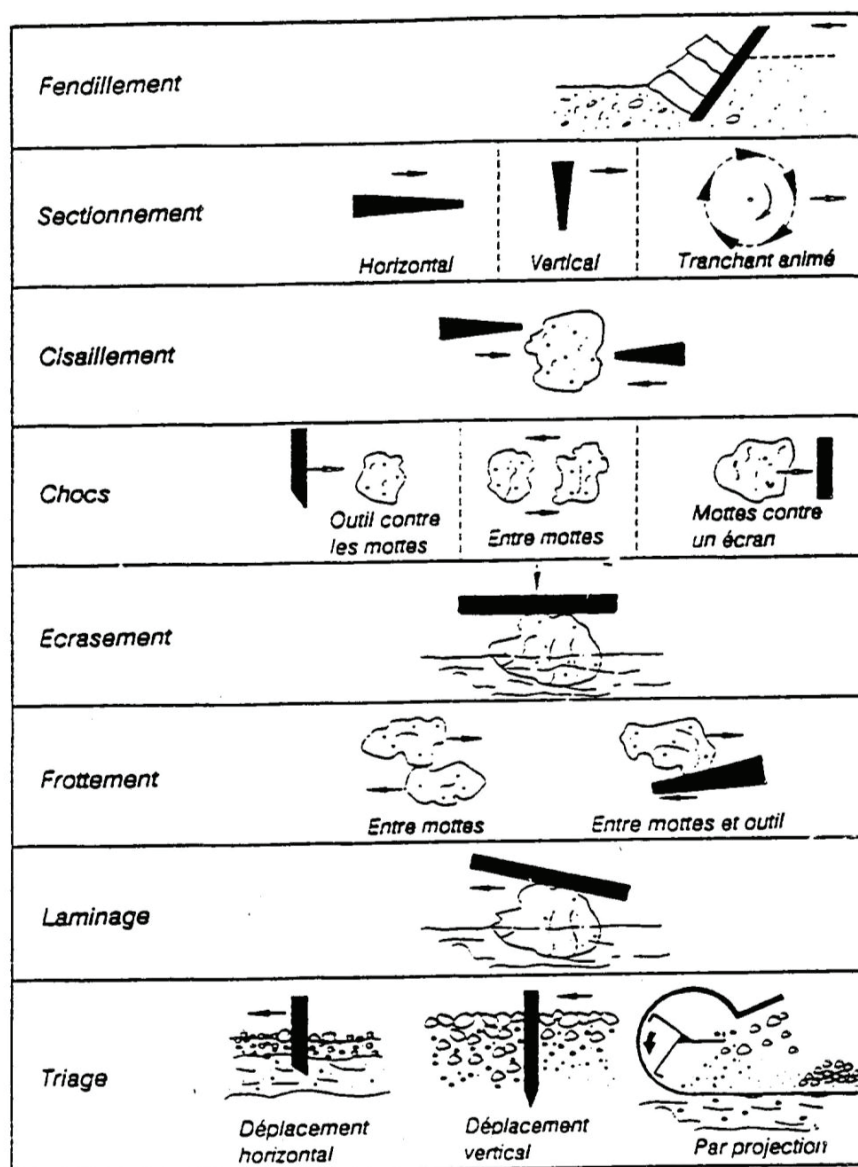
Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

III) Les différents modes d'actions des outils:

L'ameublissement du sol consiste à réduire sa cohésion et à accroître sa porosité. Cette opération tend à créer des conglomérats (mottes agrégats et terre fine) plus ou moins libre les uns par rapport aux autres.

Cet ameublissement s'accompagne toujours d'une réduction de la taille des mottes, c'est-à-dire un émiettement. L'ameublissement conduit aussi à une réduction des efforts de pénétration dans le sol (outils, racines). Il est donc d'autant plus poussé que les conglomérats sont de petites tailles.

CHAQUE OUTIL TRAVAILLE LE SOL EN COMBINANT PLUSIEURS ACTIONS MECANIKES ELEMENTAIRES DONT LES RESULTATS SONT TRES DEPENDANTS DE L'HUMIDITE AU SEIN D'UN SOL DE TEXTURE ET DANS UN ETAT STRUCTURAL DONNEE.



Les différents modes d'action des outils

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

1) Le fendillement:

Il se manifeste obliquement en avant des outils qui cheminent dans le sol. En théorie, les fentes prennent naissance à intervalles réguliers et l'angle qu'elles font avec le sens d'avancement est en relation étroite avec la texture et la position de l'outil.

Ce type de fendillement peut être observé en avant des charrues ou des dents de cultivateurs ou de décompacteurs dans des terres d'humidité moyenne. En pratique, on constate souvent que les fentes suivent plutôt les hétérogénéités de structures pré-existantes dans le sol (fentes de retrait, fissurations, mottes,...).

Plus l'humidité du sol et la teneur en argile augmentent, plus le fendillement est faible, voire remplacé par des compressions dues aux arrachements par les socs. Ces compressions sont communément appelées "lards".

2) Le sectionnement:

Les outils tranchants agissent surtout par sectionnement de la couche de terre, dans le sens de leur avancement. Les charrues, les outils à disques et surtout les cultivateurs rotatifs ("Rotavator") sont les plus connus des outils utilisant essentiellement le sectionnement comme action.

3) Le cisaillement:

Les mottes de terre peuvent être cisillées entre des pièces mobiles. C'est le cas par exemple des herbes animées par la prise de force du tracteur. Cette action est particulièrement efficace pour réduire les grosses mottes, si l'humidité n'est pas trop forte.

4) Les chocs (ou effets de chocs):

Les chocs entre les mottes entre elles et contre les outils contribuent à leurs dislocations. Les outils animés par la prise de force, les outils alternatifs et vibrants favorisent les effets de chocs. La projection des mottes de terre découpées par des outils rotatifs, contre les carters, entraîne un émiettement par chocs. D'une manière générale, cette action par les chocs est d'autant plus efficace que la structure initiale des mottes de terre est fragile.

5) L'écrasement:

L'écrasement des mottes par des rouleaux plus ou moins lourds est un moyen pour les émietter ou produire de la terre fine. Cette action est d'autant plus efficace que la base sur laquelle s'appuient les mottes offre une bonne cohésion. Si la forme de l'outil tasseur est anguleuse, la division des mottes est accrue par effet de coin. Cet effet n'a d'intérêt réel qu'en terre sèche, sinon le rouleau s'encrasse immédiatement.

6) Le frottement:

Le frottement des mottes entre elles contribue à réduire leurs dimensions et créer de la terre fine. Il en est de même des frottements de la terre et des pièces travaillantes des outils. Cette réduction implique des humidités relativement faibles.

7) Le laminage:

Le laminage est réalisé par une compression de la terre due au frottement d'une surface métallique (versoir de charrue, soc, lame,...). En conditions humides, il a souvent pour effet d'accroître la cohésion des particules du sol entre elles. S'il est excessif, on peut créer comme pour le fendillement des compressions appelées "lards". Selon la nature du sol et le type de labour (avec une charrue à socs), il peut être observé au contact de la partie arrière des versoires. Ces derniers tendent à comprimer la bande venant d'être labourée contre la bande précédente.

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

8) Le triage des mottes et de la terre fine:

Le triage occasionné par certains outils modifie la localisation de la terre fine et des mottes selon leurs grosseurs. Il peut s'effectuer par déplacement horizontal, par déplacement vertical ou par projection:

- **Le déplacement horizontal:** est obtenu par un outil qui déplace et fait ouler les mottes en surface. Par ce mouvement, les mottes se débarrassent de la terre, plus fine avec laquelle elles étaient mélangées et tendent à se regrouper en surface.
- **Le déplacement vertical:** peut s'obtenir avec des dents verticales ou inclinées (cultivateurs) qui laissent préférentiellement glisser la terre fine dans le sillon qu'elles creusent, tandis que les mottes remontent en surface.
- **La projection:** réalisée par divers outils roulants ou rotatifs, dirige l'ensemble des mottes et de la terre fine vers le haut ou vers l'arrière. Les fragments de mottes, plus lourds sont, projetés plus loin et on tendance, en retombant, à recouvrir la terre fine.

9) L'influence de la vitesse d'avancement:

Une vitesse élevée d'utilisation des outils accroît habituellement la fragmentation de la couche travaillée. La plupart des outils de travail du sol, non animés par la prise de force, y sont sensibles: charrues, outils à dents, outils à disques. Les dents flexibles vibrent d'avantage quand elles sont tirées plus vite: leur efficacité vis-à-vis de l'émiettement s'en trouve augmentée. Pour les outils animés par la prise de force, c'est au contraire la réduction de la vitesse qui tend à augmenter la fragmentation (accroissement du nombre de cycles des outils par mètre travaillé).

IV) PRATICABILITE DES SOLS:

La qualité des opérations de travail du sol et de semis dépend:

- De la nature du sol (humidité, texture, structure, propriété physiques, etc...).
- De l'état du sol laissé par la culture précédente.
- De la quantité de matière organique à enfouir.
- Du choix des outils et de la cohérence de leur combinaison.
- Du type de culture à mettre en place.
- Du calendrier de travail.

TRAVAILLER UNE PARCELLE, C'EST ÊTRE EN MESURE D'ATTEINDRE L'OBJECTIF AGRONOMIQUE SOUHAITÉ SANS DEGRADER LE SOL.

La praticabilité d'un sol traduit son aptitude à accepter le passage des engins et l'action des outils nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux envisagés (itinéraire technique). Pour une texture donnée, elle est étroitement dépendante de l'humidité présente dans le sol (consistance). Elle varie particulièrement en fonction de la composition du sol et de sa structure. Pour un sol donné, la praticabilité dépend de la saison, de la hauteur d'eau reçue et du temps de ressuyage du précédant l'opération. C'est pourquoi, une préparation de sol doit être élaborée en fonction de deux données homonymes:

- Le temps lié à la météorologie faisant appel à la notion de saisonnalité, pour établir les dates de semis ou plantation optimums (températures, pluviométrie potentielle, accidents climatiques,...).
- Le temps lié à la durée des travaux en estimant la durée des chantiers, les espaces entre deux passages d'outils, les immobilisations liées aux conditions climatiques (attente de précipitations, de ressuyage, de durée du jour, etc.).

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

L'intervention dans une parcelle peu praticable (humidité excessive) peut conduire à des dégradations durables, difficiles et coûteuses à corriger: ornières, tassements, semelles, états superficiels défavorables... Actuellement, il n'existe pas d'autres méthodes qu'empiriques pour caractériser les sols. La connaissance, l'expérience et l'appréciation de l'agriculteur sont déterminantes. En consistance défavorable, les risques de dégradations sont particulièrement importants dans les cas suivants:

- Utilisation d'équipements lourds.
- Efforts de traction élevés.
- Utilisation d'outils combinés complexes sans précautions particulières.
- Utilisation inconsidérée d'outils animés

A la notion de praticabilité, s'ajoute la notion d'accessibilité qui caractérise l'aptitude des engins à se déplacer sur un sol donné en fonction de leurs éléments de contact avec le sol:

- Deux roues motrices.
- Quatre roues motrices.
- Pneumatiques étroits, standards ou larges.
- Jumelages.
- Roues cages.
- Trains de chenilles.

V) ETABLISSEMENT D'UN ITINERAIRE TECHNIQUE:

Bien que chaque culture ou plantation ait des objectifs de production différents, il existe un schéma de base avec des travaux considérés comme indispensables et d'autres facultatifs. Exemple, page suivante d'un itinéraire technique type pour une préparation du sol destinée à une production céréalière, maraîchère, ou spéciale (tubercules tous types).

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

OPERATIONS PREPARATOIRES AU LABOUR

- BROYAGE** →
 - Tondobroyeur
 - Gyrobroyeur
- DECHAUMAGE** →
 - Pulvériseur à disques:
 - Autoporté
 - A disques indépendant
 - Outils à dents (cultivateurs lourds)
- DECOMPACTAGE (Facultatif)** → **Décompacteur (tous types)**

AMMEUBLISSEMENT PROFOND

- Avec retournement = **LABOUR** → **Charrue à socs**
- Sans retournement = **PSEUDO LABOUR** → **Décompacteurs**

OPERATIONS POST LABOUR

- REPRISE DU LABOUR (Emottage)** →
 - Outils à dents
 - Cultivateurs
 - Chisels
 - Outils animés
 - Herses rotatives
 - Houes rotatives
- PROFILAGE**
 - > Lit de semence → **Outils à dents ou à doigts**
 - > Planche de semis → **Rotobutte ou cultirateur**
 - > Billon → **Billonneuse ou butteuse**

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

IMPLANTATION

SEMIS

→ Semoir

PLANTATION

→ Manuelle ou planteuses

ENTRETIEN DES CULTURES

APPORTS NUTRITIFS

→ • Epandeur à engrais
• Bineuse

APPORTS EN EAU

→ Irrigation (pompage et distribution)

PROTECTION

→ • Pulvérisateur
• Bineuse

Rôles, objectifs du travail du sol et modes d'actions des outils

Notes