

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 34 (1972)
Heft: 9

Artikel: Matériels modernes pour la préparation des lits de germination. 1ère partie
Autor: Irla, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083498>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Matériels modernes pour la préparation des lits de germination

par E. Irla, ingénieur agronome, Section d'études pratiques «Grandes cultures», FAT

(1ère Partie)

1. Remarques d'ordre général

La tâche de tous les instruments et machines de pseudo-labour est de préparer un lit optimal pour les semences et les plants. Il s'agit d'ameublir, d'émietter et d'aplanir convenablement la terre. D'autre part, on doit également tenir compte du problème de la compression des couches sous-jacentes. Les travaux précités ont aussi pour but d'améliorer la teneur en air et en eau du sol ainsi que sa conductibilité thermique. Par ailleurs, la préparation des lits de germination réalise subsidiairement la destruction des mauvaises herbes par des moyens mécaniques ainsi que l'enfouissage des engrais. Le temps à disposition pour l'exécution desdites opérations se trouve fréquemment limité à quelques jours. C'est la raison pour laquelle il faudrait disposer soit de matériels simples possédant une grande capacité de travail, soit de matériels simples employés simultanément, soit encore de matériels combinés. Cela présuppose donc des tracteurs suffisamment puissants, des machines et instruments à grande largeur d'action, de même que la possibilité d'ameublir le sol et d'effectuer le semage en un seul passage.

Actuellement, on constate une nette tendance à exécuter simultanément les lits pour les semis ou les plantations et la mise en terre des graines ou des plants. A cet égard, les machines à dents ou à lames entraînées par prise de force satisfont largement aux exigences. L'emploi d'un matériel combiné ou la mise en œuvre simultanée de plusieurs matériels permet de diminuer le nombre des passages du tracteur sur le champ et de réduire de cette façon les dégâts causés par la compression du sol. Une grande proportion de la puissance du tracteur est ainsi utilisée avec un bon rendement mécanique par l'intermédiaire de la prise de force.

Le présent article a pour objet de fournir quelques brèves indications sur les matériels de conception moderne qui sont mis en service en vue de préparer les lits pour les semences et les plants. Elles

se basent en partie sur les résultats d'études pratiques effectuées par la Station de recherches de Tānikon (FAT).

2. Matériels pour la préparation des lits de germination

a) Les vibroculteurs

Ces instruments à dents souples, aussi appelés herbes danoises ou cultivateurs canadiens, sont déjà largement répandus. Les nombreux types et modèles qu'on trouve sur le marché se différencient principalement les uns des autres par la forme de leurs dents et le genre d'instrument de finition qui leur est accroché. En utilisant un matériau de meilleure qualité, les fabricants ont pu d'autre part réaliser des dents élastiques plus étroites (de 30 à 35 mm) et aussi plus minces, ce qui leur donne la possibilité de mieux vibrer. Ces dents sont implantées sur trois ou quatre traverses avec un espacement de 30 à 40 cm. Comme les traverses sont décalées entre elles, l'écartement des petits sillons faits par les dents représente en général à peu près 10 cm, voire même moins avec certains modèles. Divers fabricants ont prévu des dents à inclinaison variable, c'est-à-dire dont l'angle d'entrure peut être réglé entre 30° et 75°. Lorsque le travail s'effectue dans des terres humides, un grand angle de pénétration permet d'éviter que les couches humides soient ramenées en surface. Les vibroculteurs qui possèdent une largeur d'action de 2 à 3 m ne comportent le plus souvent qu'un seul compartiment. Ceux dont la largeur de travail dépasse 3 m sont constitués par contre de trois compartiments. Les compartiments extérieurs peuvent être relevés mécaniquement ou hydrauliquement pour les transports sur route.

Selon le genre de sol et la profondeur d'action des dents, le travail d'ameublissement optimal se fait avec une vitesse de déplacement de 6 à 10 km/h. Etant donné la résistance constamment variable

opposée par le sol à l'avancement du cultivateur canadien à dents flexibles et qui se répercute sur les ressorts, les dents se trouvent soumises de manière continue à des vibrations longitudinales. Ces mouvements ont pour effet d'ameublir le sol, d'émietter les mottes et de bien mélanger la couche arable. La largeur de travail d'une dent de tel ou tel type dépend de sa profondeur d'action. Afin que la couche superficielle soit entièrement travaillée, par exemple avec un écartement de 10 cm entre les sillons, il faut que les dents aient une profondeur d'action supérieure à 10 cm.

La profondeur de travail des vibroculteurs peut être réglée jusqu'à 15 à 20 cm. Pour aplanir les petites buttes faites par les dents, émietter les mottes et ameublir les légères compressions superficielles, les vibroculteurs sont presque toujours complétés par un instrument suiveur. Il peut s'agir d'une herse à dents rigides ou d'une émotteuse combinée. Une réalisation qui a fait brillamment ses preuves dans la pratique est la herse roulante à double compartiment combinée avec deux rouleaux émotteurs à barres transversales disposées hélicoïdalement sur des supports verticaux en étoile. Cet ensemble de matériels travaille la terre de façon encore plus intensive lorsqu'on le charge avec des masses en béton ou qu'on abaisse la position des rouleaux de manière

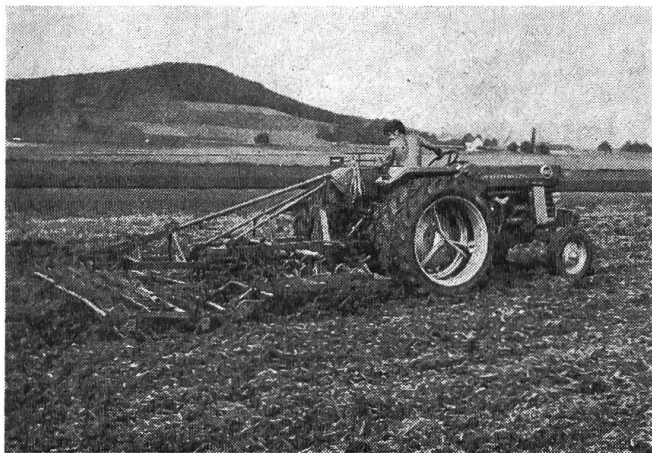


Fig. 1: En utilisant un vibroculteur conjointement avec une émotteuse qui comporte des éléments diversifiés, on dispose d'une combinaison de matériels apte à préparer de bons lits pour les semences et les plants dans les terres légères et mi-lourdes.

appropriée, par un levier à main, afin d'augmenter leur pression sur le sol (Fig. 1).

Le vibroculteur (cultivateur canadien, cultivateur à dents vibrantes, herse danoise) s'utilise avant tout pour la préparation des lits de germination ainsi que pour le déchaumage dans les terres légères et mi-lourdes. Il convient également bien pour l'ameublissement complémentaire des champs fraîchement labourés et de ceux qui se sont fortement tassés au cours de l'hiver. Par ailleurs, il a aussi donné toute satisfaction pour la destruction des mauvaises herbes et plus particulièrement du chiendent (*triticum repens*). Les vibrations des dents flexibles ont pour effet de ramener cette graminée à la surface.

Selon les conditions de travail et les exigences des plantes, il faut passer le vibroculteur 2 à 3 fois pour obtenir des lits optimaux pour les semences et les plants. Sur les champs de pommes de terre non labourés, la combinaison de matériels susmentionnée donne également la possibilité de préparer des lits de germination convenables pour le froment d'automne.

Les facteurs qui jouent un rôle déterminant quant à l'effort de traction nécessaire sont la nature, le degré de compacité et l'humidité du sol, la vitesse d'avancement, la profondeur de travail, l'angle d'entrure et aussi la largeur de travail. Si un vibroculteur d'une largeur de travail de 3 m et complété par des instruments émotteurs est mis en œuvre dans une terre mi-lourde, avec une profondeur de travail de 15 cm et à une vitesse d'avancement de 6 km/h, il faut un tracteur dont le moteur développe une puissance minimale de 40 ch.

b) Les herse à toupies

Ces bineuses rotatives à entraînement par prise de force sont équipées de 4 à 12 éléments à mouvements giratoires opposés, dits toupies, qui comportent chacun de 2 à 4 dents ou couteaux. Les toupies tournent donc autour d'axes verticaux. Leur nombre, de même que leur diamètre, varie d'après le modèle, autrement dit selon la largeur de travail prévue. L'entraînement des toupies est assuré par l'intermédiaire d'un arbre à cardans et d'un renvoi d'équerre. Toujours suivant le modèle,



Fig. 2: Emploi simultané d'une herse à toupies et d'un semoir en vue de réaliser en un seul passage, sur un sol labouré, la préparation du lit de germination et l'ensemencement (céréales, par exemple).

les dents ou les couteaux ont une vitesse périphérique qui va de 2,5 à 4,4 mètres-seconde. Cette vitesse représente par conséquent plusieurs fois la vitesse d'avancement. Sur certaines réalisations, le nombre de tours-minute des toupies peut être modifié grâce à une boîte de vitesses. Le travail d'émiettement exécuté par ces éléments rotatifs est plus ou moins énergique selon la vitesse de déplacement adoptée. Ainsi moins la vitesse est élevée, plus le travail du sol est intensif et vice versa.

Les dents ont été montées de telle façon que leur pointe soit dirigée vers l'arrière par rapport à leur sens de giration. Le fabricant a voulu éviter ainsi que des mottes humides soient ramenées à la surface. Les herse à toupies conviennent bien pour préparer les lits des semences et des plants tant dans les sols légers que dans les sols lourds. Utilisées seules, autrement dit sans matériel complémentaire, elles permettent d'obtenir des lits de germination de structure fine et bien aérée. Il est toutefois souvent nécessaire, en particulier dans les sols riches en humus, de réaliser un certain plombage. On peut y arriver en combinant la herse à toupies avec un rouleau suiveur du type à barres transversales hélicoïdales fixées sur des anneaux ou des étoiles disposés verticalement et selon le sens d'avancement. Le rouleau en question sert également à régler la profondeur de

travail (entre 5 et 20 cm). Sur plusieurs modèles, cette profondeur est modifiée au moyen d'une tôle d'arrêt (limiteur de projection). Lorsque la herse à toupies est mise en œuvre sur un sol fraîchement labouré parsemé de déchets végétaux (après l'enfouissage d'engrais verts, notamment), on court le risque qu'il se produise de fréquents bourrages. C'est pourquoi l'emploi de ce matériel exige presque toujours un champ nettoyé au préalable.

Généralement parlant, la herse à toupies est également capable de préparer des lits de germination convenables, en un seul passage, dans les terres lourdes. Dans ce cas, la vitesse de déplacement doit être d'à peu près 3 km/h. D'autre part, cette machine peut être utilisée en combinaison avec un semoir ou une planteuse. A ce moment-là, elle exécute simultanément l'opération de la mise en condition du sol après le labour et l'opération d'ensemencement ou de plantation (Fig. 2). La surface qu'il est possible de travailler à l'heure avec une herse à toupies d'une largeur d'action de 3 m est approximativement de 70 ares dans les terres lourdes et de 120 ares dans les terres légères.

La puissance absorbée par cette machine dépend dans une large mesure du type de sol, de la profondeur de travail, de la forme particulière et de la vitesse circonférentielle des dents ou des couteaux ainsi que de la vitesse d'avancement. Une herse à toupies d'une largeur de travail de 3 m nécessite un tracteur équipé d'un moteur d'environ 70 ch.

c) Les herse à étoiles oscillantes

Il y a environ deux ans que ces machines, à actionnement par prise de force, ont fait leur apparition sur le marché. Leur largeur de travail est de 2 m 50 ou 3 m. Elles comportent un arbre placé perpendiculairement au sens d'avancement dont l'entraînement est assuré par une transmission à cardans connectée à la prise de force, un engrenage d'angle et une chaîne latérale à rouleaux.

Sur cet arbre ont été implantés des moyeux portedents avec des espacements de 25 cm. Ces moyeux sont pourvus chacun de 10 dents interchangeables disposées en étoile. Chaque étoile à dents est montée librement sur un palier oblique.



Fig.3: Une herse à étoiles oscillantes complétée par un rouleau émotteur à barres transversales montées en hélice convient particulièrement bien pour préparer les lits des semences et des plants dans les terres qui se tassent difficilement.

Ces deux particularités entraînent les conséquences suivantes: premièrement, les étoiles peuvent être mises en simple rotation circulaire par l'avancement du tracteur; secondement, elles peuvent être mises en rotation circulaire oscillante (nutation, balancement, dandinement) par la prise de force.

Ces mouvements circulaires oscillatoires des étoiles à dents permettent de réaliser un bon émiettement des mottes. D'autre part, les couches sous-jacentes se trouvent légèrement comprimées. Pour aplanir le sol après le travail exécuté par la herse à étoiles oscillantes ainsi que pour obtenir un plombage superficiel, on accroche à cette machine un rouleau émotteur à barres en hélice montées sur des supports en étoile ou des anneaux verticaux. Ce rouleau sert également de régulateur de la profondeur de travail, laquelle peut être modifiée jusqu'à 20 cm, environ. La herse à étoiles oscillantes donne la possibilité de préparer en un seul passage les lits pour les semences et les plants sur un champ labouré. Il est possible de recommander plus particulièrement ce matériel pour une mise en œuvre dans les terres lourdes et compactes qui se tassent difficilement. De même que la herse à toupies, la herse à étoiles oscillantes exige des sillons débarrassés des déchets végétaux (Fig.3). D'autre part, on peut

aussi l'employer en combinaison avec un semoir en lignes, un semoir monograine ou une planteuse de pommes de terre. En pareil cas, il va sans dire que la force de levage disponible au système d'attelage trois-points doit être élevée. Aussi cela présuppose-t-il que l'utilisateur possède un tracteur de type lourd.

Par ailleurs, il faut s'attendre à des incidents mécaniques en cours de travail. Le rouleau émotteur à barres hélicoïdales transversales étant pourvu d'une tringle décrotteuse de section carrée, les cailloux se coincent en effet facilement entre cette tringle et le rouleau en provoquant des bourrages.

Selon la nature du sol, la vitesse d'avancement à adopter avec une herse à étoiles oscillantes peut varier de 3 à 5 km/h. La surface qu'il est possible de travailler à l'heure avec elle oscille entre 60 et 100 ares. Si on met cette machine en service dans des terres mi-lourdes, il faut un tracteur qui comporte un moteur d'environ 70 ch.

d) Les fraiseuses à lames

Depuis quelques années, ces machines à entraînement par prise de force (aussi appelées herse ou houes rotatives commandées, cultivateurs rotatifs, etc.) sont proposées en nombre croissant aux utilisateurs. Grâce à leurs multiples possibilités d'emploi, elles arrivent même à faire concurrence à la charrue dans certains cas.

La partie travaillante est constituée d'un arbre horizontal, perpendiculaire au sens d'avancement, sur lequel sont enfilés un certain nombre de flasques portant chacun de 4 à 6 couteaux, séparés entre eux par des entretoises qui les maintiennent à une distance déterminée (environ 25 cm). Selon le but d'utilisation et le type de sol, ces couteaux sont plus ou moins droits (bêches) ou plus ou moins coudés (houes). Ils peuvent avoir aussi une forme semblable à celle d'une serpe ou d'une faucille.

L'arbre porte-couteaux est actionné par l'intermédiaire de la prise de force du tracteur, d'un arbre de transmission à cardans et d'un engrenage réducteur logé dans un boîtier étanche qui assure la démultiplication voulue. Ce boîtier peut être placé sur le milieu de l'arbre de travail (commande médiane pour fraiseuse axiale) ou bien soit en

avant et au-dessus de l'arbre de travail, soit plus ou moins sur le côté (commande latérale pour fraiseuse déportée). Dans le premier cas, l'arbre porte-couteaux est entraîné directement par le réducteur et la grande couronne. La bande de terre se trouvant sous le boîtier de l'engrenage réducteur est généralement travaillée par un outil approprié. Dans le second cas, l'actionnement de l'arbre porte-couteaux a souvent lieu à l'une de ses extrémités grâce à un renvoi d'angle et à un demi-arbre parallèle qui lui est relié par une chaîne à rouleaux ou par un pignon.

La qualité du travail fourni par la fraiseuse à lames dépend de la vitesse circonférentielle et de la forme des couteaux, de la vitesse d'avancement et du réglage du capot de protection (limiteur de projection) que l'on peut rapprocher plus ou moins du rotor pour augmenter ou diminuer l'émiettement de la terre. Toutefois la finesse de pulvérisation dépend essentiellement de la vitesse d'avancement et la fragmentation la plus poussée est évidemment obtenue à l'allure la plus réduite. Sur certains modèles, une boîte de vitesses permet de faire varier de 3 à 7 mètres-seconde la vitesse périphérique des couteaux. Selon les conditions de sol et le but d'utilisation de la machine (déchaumage, préparation des lits de germination, etc.), on peut donc régler le nombre de tours-minute de l'arbre porte-couteaux ou rotor selon les besoins, et, par conséquent, également l'épaisseur de la tranche de terre découpée par les couteaux. Si la fraiseuse ne comporte pas de boîte de vitesses, le volume de cette portion de terre détachée ne peut être alors modifié que par une variation correspondante de la vitesse de déplacement (Fig. 4). Dans des terres mi-lourdes et avec une vitesse circonférentielle des couteaux de 5,5 mètres-seconde, nous avons pu par exemple adopter une vitesse de déplacement de 6 km/h lors des déchaumages et obtenir encore un travail de bonne qualité. Il a fallu par contre ramener cette allure à 4,5 km/h dans des terres lourdes.

A relever que plus la vitesse d'avancement augmente, plus la profondeur de travail, la finesse de pulvérisation et l'efficacité du mélange diminuent rapidement. En employant par ailleurs une frai-

seuse à lames fortement coudées dans des terres lourdes et humides, il faut aussi s'attendre à des bourrages dans le rotor. En outre, ces houes lissent la terre et forment ainsi une semelle, autrement dit une couche durcie imperméable. En pareil cas, il est alors indiqué d'ameubler auparavant le champ avec un chisel jusqu'à une profondeur d'à peu près 20 cm.

La profondeur d'action de la fraiseuse à lames est réglée par des roulettes porteuses, des patins ou un rouleau émotteur. Les combinaisons de matériels qui comportent un tel rouleau doivent être considérées comme efficaces car elles permettent de plomber légèrement la surface très ameublie qu'on obtient avec la fraiseuse.

Sur un sol ferme, la profondeur de travail se trouve limitée à environ 12 cm à cause du carter du réducteur (sur une fraiseuse à commande centrale) et du boîtier de protection (sur une fraiseuse à commande latérale), qui sont placés assez bas. Une plus grande profondeur de travail se montre par contre possible en sol meuble.

Exception faite des terres extrêmement légères et des terres qui deviennent facilement bourbeuses, la fraiseuse à lames peut être mise partout en œuvre. En la combinant avec un semoir en lignes, un semoir monograin à maïs ou une planteuse de pommes de terre, on a la possibilité de réaliser le lit de germination et de semer ou planter en un seul passage. On peut aussi préparer directement le lit des graines sur un champ non labouré et semer simultanément. Cette technique culturale simplifiée et rapide, dite «minimum tillage», se caractérise par une dépense minimale de travail, de temps et d'argent. Elle entre surtout en considération pour du blé d'automne succédant à des betteraves, pour le maïs-grain, etc. Au nombre des autres possibilités d'emploi de la fraiseuse à lames, il faut citer l'enfouissage de divers produits (fumier, engrais verts, tiges de maïs sèches, paille rejetée par la moissonneuse-batteuse), la destruction des mauvaises herbes (le chiendent mis à part). On sait en effet que tous les petits débris de cette graminée nuisible qui portent un œil ou un nœud suffisent pour assurer sa rapide propagation, en particulier dans les terres humides.



Fig.4: Fraiseuse à lames utilisée en combinaison avec un rouleau émotteur à disques pour la préparation des lits de germination des semences et des plants.

L'usure subie par les couteaux de la fraiseuse du fait de leur vitesse circonférentielle élevée est relativement importante, plus spécialement sur les champs non labourés. Suivant les conditions de

travail, on doit les remplacer après avoir travaillé une superficie globale de 10 à 20 hectares.

La puissance absorbée par une fraiseuse à lames pour l'entraînement de son rotor dépend dans une très large mesure de la vitesse périphérique et de la forme des couteaux, de la vitesse d'avancement, de la profondeur et de la largeur de travail, ainsi que de la nature et du degré de compacité du sol. Quant à l'effort de traction nécessaire, il est généralement nul et on peut même dire que cette machine pousse parfois le tracteur.

Pour préparer les lits de germination avec une fraiseuse à lames possédant une largeur de travail de 2 m 50 et dont les couteaux ont une vitesse circonférentielle de 5,5 mètres-seconde, il faut disposer d'un tracteur avec moteur d'une puissance de 70 à 85 ch, selon le genre et l'état du sol à ameublir. Si une fraiseuse à lames est équipée de couteaux qui ne sont que légèrement coudés, la puissance nécessaire est alors de 20 à 30 % inférieure. (A suivre)

La ficelle agricole synthétique

Dans le dernier rapport de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture), les arguments ci-dessous, présentés parfois contre la ficelle agricole synthétique, sont démentis à l'appui d'examens approfondis:

Les ficelles agricoles synthétiques

- ne sont nullement moins agréables au toucher que le Sisal
- sont absolument neutres et inoffensives pour les animaux
- Si elles sont restées par hasard en plein air et au soleil, elles perdent le 50 % de leur résistance en peu de temps. **Sous l'influence du soleil, la ficelle synthétique se décompose complètement en 6–12 mois et ne représente donc aucun danger de pollution.** Le Sisal ne se décompose en tout cas pas dans un temps aussi court.

- Des bouts de ficelle agricole Sisal qui traînent par hasard en plein air ne restent pas plus «collés» à la charrue ou à la pioche que des tiges de pommes de terre, de l'herbe ou des ficelles synthétiques. Tout cela n'entraîne aucune grande difficulté.

Non seulement ces arguments sont nettement en faveur de l'utilisation de ficelles agricoles synthétiques, mais on sait aussi que les fabricants de machines agricoles à mécanisme de ficelage ont déjà adapté leurs nouvelles séries au produit synthétique.

En raison des prix actuels élevés de la ficelle Sisal, les ficelles synthétiques sont devenues très avantageuses non seulement parce qu'elles possèdent des caractéristiques physiques remarquables, mais aussi à cause de leurs prix abordables.