

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 36 (1974)
Heft: 2

Artikel: Description et rentabilité des méthodes appliquées pour la préparation mécanique du sol avec emblavage consécutif ou simultané en utilisant des matériels combinés
Autor: Zumbach, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083862>

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

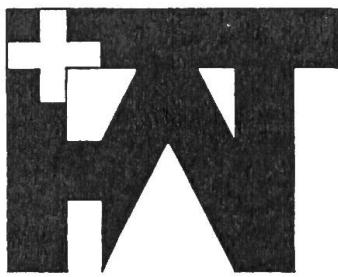
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 05.02.2026

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



Informations de technique agricole à l'intention des praticiens publiées par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT), CH 8355 Tänikon.

Rédaction: Dr P. Faessler, Directeur de la FAT

5ème année, février 1974

Description et rentabilité des méthodes appliquées pour la préparation mécanique du sol avec emblavage consécutif ou simultané en utilisant des matériels combinés

par W. Zumbach

1. Remarques introductives

Selon la méthode traditionnelle, la préparation mécanique du sol comprend les trois phases distinctes suivantes: labour, préparation des lits de germination, ensemencement.

Alors que le labour et l'ensemencement se font en un seul passage, il en faut deux ou plus pour la préparation des lits de germination si l'on veut obtenir la structure du sol désirée. Il y a déjà longtemps qu'on cherche à réduire le nombre des phases de travail et des passages sur le champ en utilisant simultanément plusieurs matériels différents. Le but visé est d'arriver à de meilleurs rendements de travail et de diminuer les dégâts par compression que causent les roues des tracteurs. Les premières tentatives faites en Suisse pour exécuter le labour et la préparation des lits de germination en un seul passage eurent déjà lieu au cours des années de l'après-guerre. A cet effet, le tracteur était équipé à la fois d'une charrue et d'une herse à va-et-vient ou d'une herse rotative. Ces dernières s'accouplaient sur le côté de la machine et leur entraînement se trouvait assuré

par la prise de force. De pareils matériels, pour pseudo-labours, n'arrivaient cependant qu'à ameublir superficiellement les terres fraîchement labourées. Les herses à dents ou les rouleaux émotteurs qui suivaient les charrues donnaient encore moins satisfaction. Aussi n'avait-on pas la possibilité de préparer les lits de germination avec les machines ou instruments précités dans les sols contenant beaucoup d'argile, lesquels sont très répandus dans les régions de notre pays où prédominent les terres de labour.

L'apparition ultérieure de tracteurs plus puissants sur le marché eut notamment pour conséquence de redonner de l'actualité à la méthode de l'emploi simultané de plusieurs machines ou instruments. Les combinaisons de matériels qui furent réalisées au cours des années soixante pour la préparation des lits de germination ont joui d'une grande faveur auprès des praticiens. D'autre part, celles qui sont conçues depuis quelque temps pour la méthode dite de travail minimal du sol éveillent beaucoup d'intérêt.

2. Méthodes de préparation mécanique du sol (avec ensemencement consécutif ou simultané) et combinaisons de matériels utilisées

2.1 Méthode traditionnelle de préparation du sol avec semis

Le champ est tout d'abord labouré, puis ameubli lors d'opérations séparées en vue de réaliser les lits de germination, et finalement ensemencé. Le labour joue un rôle important lors de l'application de cette méthode. La couche arable se trouve entièrement

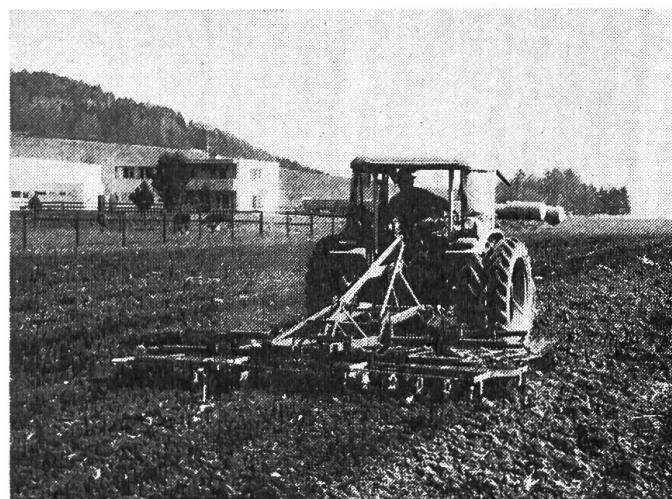


Fig. 1

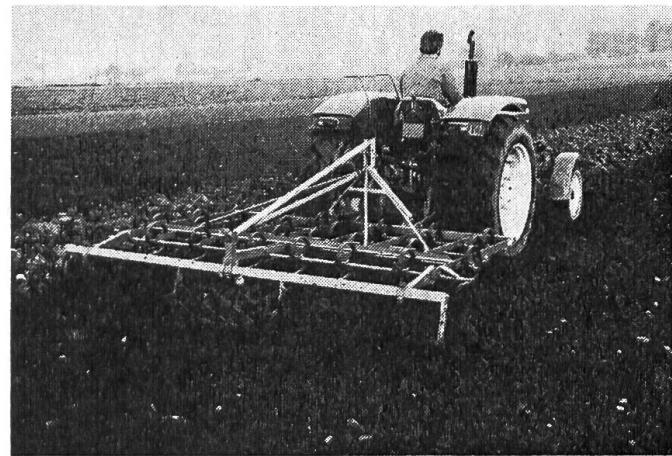


Fig. 2

Fig. 1 et Fig. 2: L'une des combinaisons de matériels les plus utilisées pour la préparation des lits de germination est celle qui comprend une herse à dents ou un cultivateur associé à un rouleau émetteur comportant un ou deux éléments.

retournée et les résidus de récolte, de même que les mauvaises herbes, sont profondément enfouis par la charrue. On crée ainsi des conditions favorables pour l'exécution des opérations subséquentes.

Une combinaison de matériels que l'on emploie très fréquemment pour la préparation des lits de germination est la herse à dents ou le cultivateur associé à un rouleau émetteur (Voir la Fig. 1 et la Fig. 2). La herse à dents est surtout utilisée dans les terres légères, tandis qu'on donne la préférence au cultivateur dans les régions où prédominent les terres mi-lourdes. A relever que la herse à dents spatulées représente ici une exception. En raison de la forme particulière de ses dents, cet instrument permet d'obtenir un ameublissemement complet de la couche superficielle. Ainsi il convient particulièrement bien pour la préparation des lits de germination devant recevoir des semences de betteraves sucrières. L'efficacité de l'ameublissemement réalisé à l'aide des combinaisons de matériels susmentionnées s'accroît proportionnellement à l'augmentation de la vitesse d'avancement. L'allure optimale se situe autour de 6 à 8 km/h. Le rouleau émetteur, qui existe en tant qu'exécution à un ou deux éléments, émiette finement le sol fraîchement ameubli puis le tasse à nouveau. L'action de ce matériel peut être rendue plus énergique si on l'alourdit avec un bâti porteur ou des poids ou bien si l'on monte des ressorts de pression. Selon les conditions de sol, il suffit d'un ou deux passages pour qu'un champ préalablement labouré soit prêt à être ensemencé. Les combinaisons de matériels en question exigent un tracteur d'une puissance représentant de 12 à 17 ch par mètre de largeur de travail.

2.2 Ameublissemement et emblavage simultanés d'un sol préalablement labouré

Selon cette méthode, le champ est labouré comme de coutume, puis la préparation des lits de germination a lieu ultérieurement en même temps que l'ensemencement, autrement dit en un seul passage. Les matériels pour façons superficielles qui conviennent le mieux à cet effet sont les herses à entraînement par prise de force et plus particulièrement les herses à toupies. Les expériences faites avec les herses à va-et-vient s'avèrent moins bonnes, surtout en raison de leur faible profondeur de travail et des bourrages

BULLETIN DE LA FAT

qui se produisent (accumulations de terre) lorsqu'on roule à des vitesses dépassant 3 à 4 km/h. Quant aux fraises à lames, leur emploi est rendu passablement difficile par la puissance élevée qu'elles absorbent. Une herse à toupies s'accouple directement au tracteur. La machine suiveuse peut être à volonté un semoir en lignes, une planteuse ou une repiqueuse. Pour que cet ensemble de matériels fonctionne sans incidents mécaniques, il s'avère indispensable que les deux aient la même largeur de travail. D'autre part, il est possible, en principe, d'accoupler la machine suiveuse à la herse à toupies. Quelques modèles comportent d'ailleurs un dispositif d'attelage prévu à cet effet. On doit toutefois relever qu'un tel train de matériels, qui est long et lourd, diminue considérablement les qualités de roulage du tracteur. Premièrement, il rend la conduite et les manœuvres plus difficiles, secondelement il peut aussi représenter un danger selon les circonstances. Il est cependant possible d'éviter de tels ennuis en utilisant un chariot porte-outils spécial à deux roues pourvu d'un long timon arqué. Ce matériel se fixe à la bielle supérieure du système d'attelage trois-points du tracteur par son timon. En outre, il comporte son propre système d'attelage trois-points qui est raccordé au bloc hydraulique du tracteur (voir la Fig. 3). C'est la raison pour laquelle ce dernier ne porte que le matériel destiné à l'ameublissement du sol. Le semoir, la planteuse ou la repiqueuse s'accouple au chariot

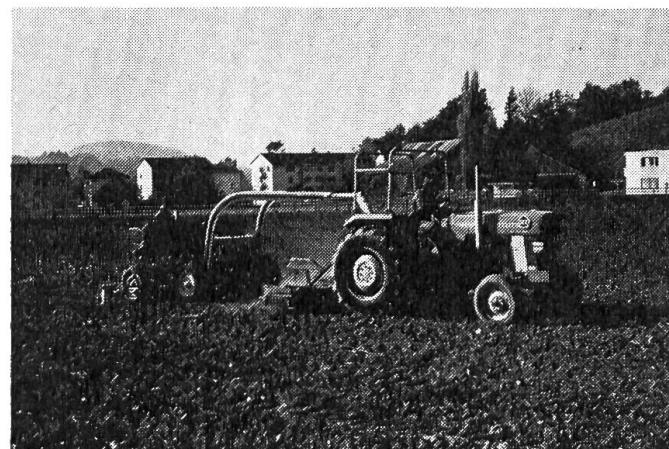


Fig. 3: Le chariot porte-outils spécial que l'on voit ici permet d'appliquer la méthode de l'ameublissement-ensemencement simultanés sur sol préalablement labouré sans amoindrir les qualités de roulage du tracteur.

porte-outils. Par ailleurs, il est également possible d'atteler une herse à dents ou un cultivateur au tracteur, toutefois seulement lorsqu'il s'agit de sols qui permettent vraiment l'obtention de bons lits de germination en un seul passage.

Les expériences faites jusqu'à maintenant ont montré que la méthode qui consiste à effectuer simultanément la préparation des lits de germination et l'emblavage sur une terre préalablement labourée ne peut être appliquée qu'au moins deux ou trois jours plus tard comparativement à la méthode traditionnelle. Avec cette dernière, le sol se trouve en effet ameubli plus profondément lors de chaque opération. Il peut ainsi se ressuyer toujours davantage entre-temps, ce qui est particulièrement important dans le cas de terres lourdes.

La combinaison de matériels composée du chariot porte-outils en question, d'une herse à toupies de 3 m de long et d'un semoir en lignes de type classique exige un tracteur d'une puissance d'environ 65 ch et une vitesse de déplacement de l'ordre de 4 à 6 km/h.

2.3 Ameublissement et emblavage simultanés d'un sol non labouré au préalable (fraisage-semage)

Parmi les méthodes prévues pour une préparation mécanique des terres sans labour préalable et effectuée conjointement avec l'ensemencement d'après le système dit de travail minimal du sol (semis direct en lignes avec coutres circulaires et disques d'en-terrage, semis direct ou indirect en lignes avec fraise à lames, semis direct ou indirect en bandes avec fraise à lames), seule celle du fraisage-semage (semis direct ou indirect en lignes, en bandes ou à la volée) a réussi en fait à s'imposer. L'application de cette méthode prévoit l'emploi d'une fraise à lames sur laquelle on a monté un semoir. Une telle combinaison de matériels (fraiseuse-semeuse) offre la possibilité, sur un champ non labouré, d'exécuter en un seul passage à la fois la préparation des lits de germination et l'emblavage (voir la Fig. 4 et la Fig. 5). Elle a fait plus spécialement ses preuves pour une culture dérobée ou du froment venant après une plante sarclée ou du maïs. En règle générale, on a cependant avantage à ameublir tout d'abord le champ jusqu'à une profondeur de 20 à 30 cm au moyen d'un chisel (voir la Fig. 6). Cette manière de pro-

BULLETIN DE LA FAT

céder permet d'éviter la formation d'une semelle (surface lisse et grasse) qui peut facilement se produire lors de l'emploi d'une fraise à lames.

Les fraiseuses-semeuses qu'on trouve actuellement sur le marché sont généralement conçues de telle façon que les graines peuvent être déposées dans le sol soit devant l'arbre porte-lames de la fraise (semis à la volée) soit derrière cet arbre (semis en bandes). Quand les graines sont semées à la volée



Fig. 6: En règle générale, le champ doit être tout d'abord ameubli en profondeur au moyen d'un chisel avant l'exécution d'un fraisage-semage. On évite ainsi la formation d'une semelle (surface lisse et grasse).

(devant la fraise), cette dernière les enfouit à une profondeur irrégulière. Si on les sème derrière la fraise sur des bandes, soit dans le tourbillon de terre qui se produit, il est possible de modifier leur profondeur d'enterrage dans une certaine mesure en déplaçant les orifices de sortie des tubes de descente. On peut souvent régler la vitesse de rotation de l'arbre de la fraise, et, par conséquent, l'épaisseur de la tranche de terre découpée par les lames. Selon les conditions de travail et la puissance du tracteur, les fraises qui offrent cette possibilité permettent de rouler à une allure de 3 à 6 km/h pour obtenir la structure du sol désirée. Si l'on accouple un rouleau derrière, cet instrument plombe la terre ameublie et détermine aussi la profondeur de fraisage. A noter que cette profondeur de travail est réglée sur certains modèles avec des roues porteuses. La traction et l'entraînement d'une fraiseuse-semeuse de 2 m de long exige un tracteur d'une puissance d'environ 75 ch.

Il y a déjà quelques années que la méthode du fraisage-semage a été adoptée dans notre pays. Les expériences faites jusqu'à maintenant montrent qu'il n'y a guère lieu de craindre une diminution des rendements comparativement à la méthode traditionnelle de préparation mécanique du sol avec semis. Etant donné que la profondeur d'enterrage des graines est plus irrégulière avec cette méthode, on doit

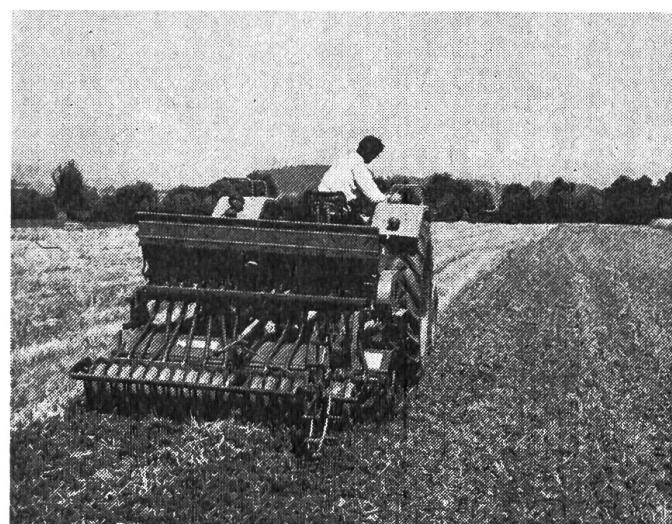


Fig. 4



Fig. 5

Fig. 4 et Fig. 5: Le fraisage-semage sur un sol non labouré au préalable, avec un ensemble de matériels formé d'une fraise à lames et d'un semoir, a fait particulièrement ses preuves pour une culture dérobée ou du froment d'automne venant après une culture sarclée ou du maïs.

BULLETIN DE LA FAT

cependant s'attendre à une moins bonne levée qu'avec un semis direct (rayons ouverts par des coutres circulaires). Afin de pallier cet inconvénient, il faut prévoir une quantité de graines d'environ 10% supérieure. Par ailleurs, une préparation mécanique du sol sans labour favorise le développement des mauvaises herbes. Aussi n'apparaît-il guère possible, à long terme, de renoncer complètement à l'emploi de la charrue.

3. Dépense de travail et besoins en capital

La dépense de travail et les besoins en capital concernant les différentes méthodes de préparation mécanique du sol avec semis sont représentés en détail sur le Tableau 1. La largeur de travail des charrues a été adaptée chaque fois à la puissance exigée du tracteur pour l'ameublissement et l'ensemencement. En conséquence, on a admis une charrue bisoc avec un tracteur d'une puissance de 50 ch pour la préparation traditionnelle du sol avec semis et une charrue trisoc avec un tracteur d'une puissance de 65 ch pour un ameublissement avec ense-

mencement simultané sur des terres préalablement labourées. Par ailleurs, un tracteur de 75 ch se trouvait à disposition pour l'exécution des fraisages-semages.

Les besoins en main-d'œuvre pour une préparation mécanique du sol avec semis selon la méthode traditionnelle représentent 5,5 h-UMO/ha. Comparative-ment à un ameublissement-ensemencement en un seul passage après labour (3,9 h-UMO/ha) et à un fraisage-semage également simultanés (3,7 h-UMO/ha), les besoins en main-d'œuvre de la méthode classique ne sont respectivement que de 29% et 33% supérieurs.

L'économie de travail manuel réalisée avec la méthode d'ameublissement-ensemencement simultané sur labour doit être attribuée, d'une part, à la plus grande superficie travaillée à l'heure par la charrue trisoc, d'autre part, à l'exécution de l'ameublissement et du semis en un seul passage. Grâce au chariot porte-outils spécial, la maniabilité du tracteur ne se trouve pas amoindrie. Les manœuvres en bout de champ nécessitent toutefois une fourrière de 9 m de large (au lieu de 6 m). Quant à la surface travaillée

Tableau 1: Dépense de travail et besoins en capital exigés par les différentes méthodes de préparation mécanique du sol avec semis pour du froment d'automne (longueur du champ: 200 m, terres mi-lourdes).

Méthode de préparation mécanique du sol avec semis et matériels employés	Largeur de travail m	Surface travaillée a/h	Dépense de travail manuel ¹⁾		Besoins en capital	
			h-UMO/ha	relation	frs	relation
1. Préparation traditionnelle du sol						
Charrue bisoc	0,7	28	3,6		3300	
Cultivateur et rouleau émotteur	3,3	160	1,2 ²⁾		2400	
Semoir	3,0	140	0,7		3500	
			5,5	100	9200	100
2. Ameublissement-ensemencement simultanés sur sol labouré						
Charrue trisoc	1,0	40	2,5		4700	
Chariot porte-outils spécial					3600	
Herse à toupies	3,0	70	1,4		6000	
Semoir	3,0				3500	
			3,9	71	17800	194
3. Ameublissement-ensemencement simultanés sursol ameubli						
Chisel	2,0	60	1,7		2000	
Fraiseuse-semeuse	2,0	50	2,0		11000	
			3,7	67	13000	141

¹⁾ Dépense de travail manuel sur le chantier

²⁾ Après deux passages

à l'heure par toute combinaison de matériels, elle est déterminée chaque fois par la machine la plus lente, en l'occurrence la herse à toupies.

En ce qui touche la dépense de travail manuel exigée par la méthode du fraisage-semage, elle ne représente que 2 h-UMO/ha. Afin d'éviter la formation d'une semelle (surface lisse et grasse), il s'avère toutefois indispensable, dans la plupart des cas, d'ameublir préalablement le champ en profondeur. Aussi doit-on tenir également compte d'une dépense de travail supplémentaire de 1,7 h-UMO/ha pour cette opération.

L'exécution de plusieurs opérations en un seul passage présente un important avantage non seulement du point de vue de la rationalisation du travail, mais aussi en ce qui concerne la réduction du nombre des passages du tracteur sur le champ (compression nuisible du sol par les roues). Avec la méthode traditionnelle, il faut au moins quatre passages jusqu'à ce que le champ soit convenablement ameubli puis emblavé, tandis que la méthode d'ameublissemnt et d'ensemencement simultanés après labour et la méthode du fraisage-semage n'exigent chacune que deux passages.

En ce qui concerne les besoins en capital pour les machines et les instruments, c'est la méthode traditionnelle de préparation du sol avec semis qui se montre la plus favorable (Fr. 9200). Ces besoins s'élèvent à Fr. 17'800 et représentent 194% pour la méthode d'ameublissemnt-emblavage en un seul passage sur sol déjà labouré. Cela est dû à l'emploi relativement coûteux du chariot porte-outils spécial et de la herse à toupies. Quant à la méthode du fraisage-semage après ameublissemnt avec un chisel, elle demande un investissement de Fr. 13'000, ce qui équivaut à 41% de capital supplémentaire par rapport à la méthode traditionnelle. Les frais d'achat déjà passablement élevés qu'occasionne la fraiseuse-semeuse se trouvent encore augmentés par l'acquisition nécessaire d'un chisel.

4. La question des frais et de la rentabilité

Les frais de main-d'œuvre et les frais de machines qu'exige la préparation mécanique du sol avec semis consécutif ou simultané de froment d'automne — il

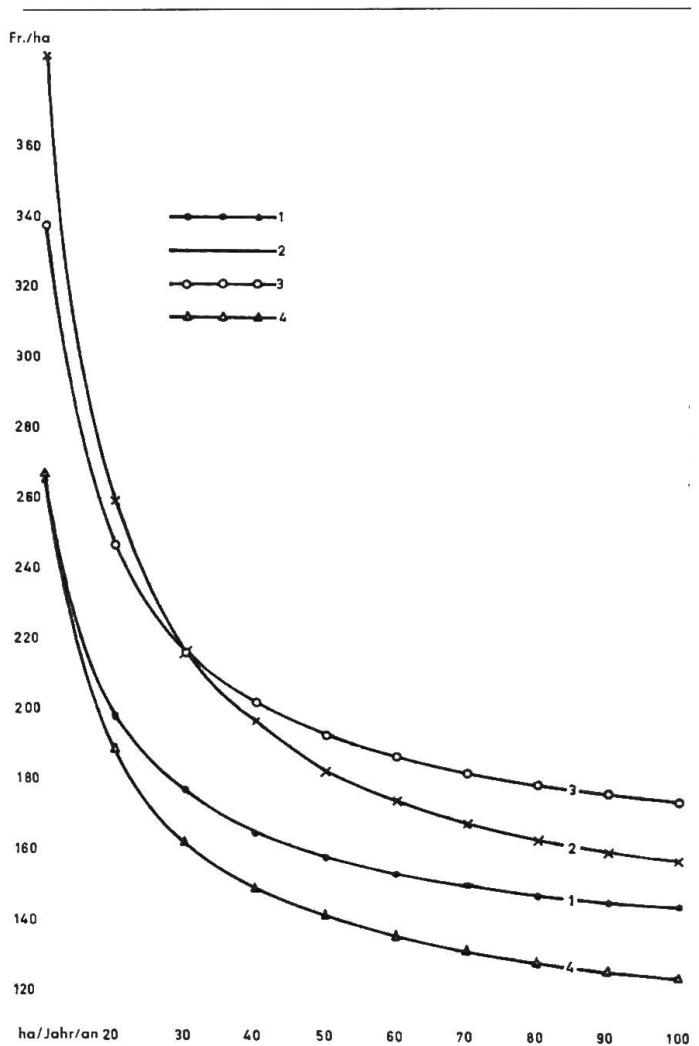


Fig. 7: Frais occasionnés par la main-d'œuvre et les machines ou instruments pour la préparation mécanique du sol avec semis de froment d'automne.

- 1 Labour, ameublissemnt et ensemencement traditionnels
- 2 Ameublissemnt et ensemencement simultanés après labour
- 3 Fraisage et ensemencement simultanés avec ameublissemnt préalable en profondeur
- 4 Fraisage et ensemencement simultanés sans ameublissemnt préalable en profondeur

faut compter avec une dépense de 10% supérieure pour les graines lors de l'application de la méthode du fraisage-semage — sont représentés graphiquement sur la Figure 7, pour les différentes méthodes, en fonction du degré d'emploi annuel des matériels. Comparativement à la méthode d'ameublissemnt-ensemencement en un seul passage sur sol labouré

BULLETIN DE LA FAT

(2) et à celle du fraisage-semage après emploi d'un chisel (3), la méthode de préparation traditionnelle (1) s'avère bien moins coûteuse. Seule celle qui prévoit un fraisage-semage sans utilisation préalable d'un chisel (4) revient encore moins cher, et cela déjà lorsque la superficie travaillée par an est d'environ 15 hectares. Le fraisage-semage exécuté après le passage d'un chisel (3) se montre plus cher non seulement que la méthode classique de préparation du sol (1), mais, à partir d'une utilisation par an sur 30 hectares, également que celle qui prévoit un ameublement-ensemencement simultanés après labour (2). En admettant une limite des frais de Fr. 200 par hectare pour la préparation mécanique du sol avec semis, on constate que les méthodes 2 et 3 ne deviennent économiques qu'avec un degré d'emploi annuel des matériels sur respectivement plus de 37 hectares et 41 hectares. En ce qui touche le fraisage-semage sans passage préalable d'un chisel (4) et la méthode traditionnelle (1), cette limite se situe par contre déjà autour de respectivement 17 hectares et 19 hectares.

5. Remarques conclusives

La tendance que l'on a depuis longtemps à vouloir simplifier la préparation mécanique des terres, semis compris, s'est manifestée concrètement par la réalisation de diverses combinaisons de matériels et par l'adoption de nouvelles méthodes.

Lors de l'application de la méthode traditionnelle, le champ est tout d'abord labouré puis préparé ultérieurement en vue des semaines au cours d'opérations effectuées séparément. La combinaison de matériels qui comprend une herse à dents ou un cultiva-

teur associé à un rouleau émotteur en tant qu'instrument suiveur a fait ses preuves dans les sols légers et mi-lourds pour la préparation des lits de germination. Quand on utilise la méthode qui prévoit l'ameublement-ensemencement en un seul passage sur une terre préalablement labourée, les matériels qui conviennent le mieux à cet effet sont la herse à toupies combinée avec un semoir ou une planteuse. Etant donné le poids élevé de ce train de machines, il n'entre toutefois en considération qu'avec l'emploi d'un chariot porte-outils spécial.

La méthode de travail minimal du sol appliquée avec une fraiseuse-semeuse sur un champ non labouré a donné surtout satisfaction pleine et entière pour une culture dérobée ou du froment d'automne succédant à une plante sarclée. Dans les sols mi-lourds et lourds, la terre doit toutefois être ameublie auparavant en profondeur à l'aide d'un chisel en vue d'éviter la formation d'une semelle (surface lisse et grasse). D'un autre côté, on sait par expérience qu'un fraisage-semage sans passage préalable de la charre favorise la prolifération des mauvaises herbes.

A relever que plus la capacité de travail des combinaisons de matériels augmente, plus le moteur du tracteur doit être puissant et moins il faut de main-d'œuvre. Par ailleurs, la méthode classique de préparation du sol avec semis s'avère d'une efficacité supérieure dans les cas où l'on dispose de suffisamment de tracteurs pour exécuter simultanément les différentes opérations nécessaires.

En ce qui concerne les besoins en capital pour les matériels ainsi que les frais occasionnés, c'est la méthode traditionnelle qui se montre la moins coûteuse. Seule celle du fraisage-semage sans chiseling préalable se montre encore meilleur marché. Elle presuppose toutefois des conditions de sol favorables.