

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 44 (1982)

Heft: 6

Artikel: La préparation du sol sans charrue

Autor: Zumbach, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083584>

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 techniques agricoles 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. W. Meier, Directeur de la FAT

13ème année, avril 1982

La préparation du sol sans charrue

W. Zumbach

Introduction

Les travaux de préparation du sol, tels que le binage, l'ameublissement du sol ainsi que le retournement de la couche arable sont censés favoriser les conditions de croissance des plantes. Ces travaux s'exécutent en général en trois phases: le labour, la préparation des lits de semences et les semis. Au cours de ces dernières décennies, le progrès technique a entraîné une mécanisation complète ainsi qu'une motorisation de ces travaux. En parallèle, les cultures intensives se développaient: betteraves sucrières et maïs, ce qui amena une restriction de l'assolement. Les cultures pour la prochaine récolte devaient alors se faire dans une période relativement brève et l'on ne pouvait pas toujours tenir compte de l'humidité du sol.

La productivité de travail devait être augmentée, on se mit à utiliser des tracteurs, des outils et des machines de plus en plus puissantes. Le résultat de tout ceci s'est cristallisé sous forme d'une détérioration de la structure du sol et de rendements allant en décroissant. La raison particulière de la diminution de la rentabilité du sol est due à l'insuffisance du travail de labour qui apparait d'autant plus si l'on tient compte des conditions de travail mentionnées ci-dessus. On espère donc trouver une solution à cette situation en préparant le sol sans charrue.

En se basant sur les expériences déjà existantes et sur les travaux de recherche des années 1975 à 1981, voici ce que l'on peut rapporter sur la préparation du sol sans charrue:

Outils et systèmes

Aux travaux de labour avec la charrue, on reproche particulièrement la tendance aux tassemements du sol, à un mélange trop minime de la surface arable ainsi qu'à une productivité de travail trop basse pour des besoins en puissance de tracteur fort élevés. Particulièrement, dans des sols humides et lourds, le tassemement occasionné par les socs et les versoirs de charrue, ainsi que par les roues de ceux-ci peut provoquer des détériorations structurales. C'est la raison pour laquelle, depuis des années déjà, on essaie de remplacer la charrue par d'autres outils. Et ce n'est qu'au moment du développement des machines à bêcher, des cultivateurs lourds (chisel) et des fraises agricoles que l'on a trouvé la solution pour préparer les sols sans charrue.

Les **machines à bêcher** qui sont sur le marché se présentent avec des tambours à bêches rotatifs ou des bêches pendulaires. Le tambour travaille de façon similaire à la fraise agricole. Son tambour est toutefois plus grand (env. 80 cm) et tourne plus lentement (environ 60 t/min.). Dans des sols

BULLETIN DE LA FAT

lourds et humides, il est possible qu'une couche poisseuse se forme à cause des bêches larges et rigides. C'est la raison pour laquelle une machine à bêches pendulaires travaille mieux et se prête bien pour la préparation du sol sans charrue (voir Fig.1). Le sol est coupé par à-coups, sans créer de couche superficielle et, à l'arrière, la terre est jetée contre une chicanne et ensuite émiettée. La profondeur de travail peut être réglée de 15 à 30 cm. La possibilité de modifier le nombre de tours/min. de 140 à 180 t/min. permet de bien régler le travail. La vitesse de travail ne doit en aucun cas dépasser les 2,5 km/h, sinon la «morsure» dans la terre deviendrait trop longue et la préparation du sol serait incomplète. Après le passage de la machine à bêches pendulaires, la structure du sol se présente sous forme de mottes moyennes; les traces du tracteur sont complètement déchirées et le sillon en bout de champ est éliminé. Les résidus de récolte coupés courts, mais aussi les résidus de plantes ou le fumier sont bien enfouis et mélangés à la terre, mais pas complètement. Il faut compter avec un pourcentage de 20 à 30% qui restent à la surface du sol.



Fig. 1: Après le passage de la machine à bêches pendulaires, la structure du sol se présente sous forme de mottes moyennes et sans tassemens; à gauche de l'image, labour traditionnel.



Fig. 2: Parmi les modèles de cultivateurs lourds, ce sont ceux qui présentent des dents rigides qui se prêtent particulièrement bien pour la préparation du sol sans charrue.

Pour travailler avec une machine à bêcher de 2 m de large, il faut disposer d'un tracteur d'au moins 44 kW (60 ch.). Pendant le travail, la machine développe une force de poussée allant jusqu'à 500 daN, laquelle surmonte en grande partie la résistance au roulement du tracteur.

Si l'on utilise un **cultivateur lourd** en tant que remplacement de la charrue, on s'attend à ce que le sol soit complètement déchiqueté en 2 passages, à raison de 18 à 25 cm de profondeur et que les résidus de récolte soient complètement enfouis. Ces exigences sont remplies, à condition d'utiliser un cultivateur lourd à dents rigides (voir Fig. 2). L'expérience a montré que ces dents devraient être pourvues de socs d'environ 8 à 15 cm de large, ayant un angle d'entrée de 25–30°, une distance entre les dents de 30 cm et une hauteur du cadre d'au moins 60 cm. Un cultivateur de ce genre est non seulement plus avantageux du point de vue de la qualité de travail et de ses possibilités d'utilisation (remplacement de la charrue, binage en profondeur et travail des chaumes), mais aussi du point de vue de la puissance de traction nécessaire (voir tableau No.1). Les socs trop plats ou trop larges (plus de 15 cm) ne sont pas in-

BULLETIN DE LA FAT

Tableau 1: Equipement du cultivateur lourd et ses possibilités d'utilisation

		Sous-solage	Remplace la charrue	Déchaumage
Profondeur de travail	cm	30 – 45	18 – 30	15 – 20
Distance entre les dents	cm	30 – 45	25 – 35	20 – 30
Largeur des socs	cm	6 – 10	8 – 15	10 – 20
Angle d'entrée des socs		20 – 30°	25 – 35°	30 – 45°
Débit:				
– hauteur du cadre	cm	60 – 70	55 – 65	50 – 60
– distance entre les barres	cm	60 – 70	55 – 65	50 – 60

diqués, ils créeraient un mauvais enfouissement et il existerait un danger de formation de couche poisseuse. Une préparation minutieuse requiert 2 passages, à une vitesse de travail de 6–8 km/h et si possible, en croix et en diagonale. D'éventuelles chaumes ou restes de paille, mais aussi d'autres restes végétaux ne gênent aucunement le travail. Ils sont enfouis à raison de 60–70%. La structure du sol se présente sous forme de mottes moyennes à grossières.

Aux fins d'améliorer encore le travail du cultivateur, on conseille d'y ajouter un outil à l'arrière. Parmi les différents modèles sur le marché, ce sont les émotteuses munies de disques, respectivement de bêches, qui

se prêtent le mieux. L'illustration No. 3 montre une émotteuse traînée par prise de force, la seule combinaison qui permette une préparation du sol, prête à entreprendre les semis. Pour un cultivateur lourd à dents rigides (7 dents et une largeur de travail de 2,10–2,30 m), il faut disposer d'un tracteur de 44 à 52 kW, ou 60 à 70 ch.

La **fraise avec semoir**, c'est-à-dire fraise combinée avec un semoir monté, permet l'exécution des travaux de préparation et de semis en une seule phase; c'est la raison pour laquelle on nomme ce système le «semis-fraise» ou la «préparation minimale» (voir Fig. 4). Le champ n'est pas labouré mais simplement préparé à l'aide de la fraise et ensuite ensemencé; les résidus de récolte sont enfouis en même temps, pour autant qu'ils soient coupés courts. Si le sol est lourd et humide, il est conseillé de passer tout d'abord avec le cultivateur lourd, afin de biner sur environ 20 cm de profondeur. Cela permet d'éviter la formation d'une couche poisseuse qui pourrait se créer en passant la fraise. Ce sont les fraises qui déposent les semences derrière l'axe, en larges bandes, qui sont ensuite passées au rouleau à l'aide d'une émotteuse derrière la fraise qui se prêtent le mieux. La profondeur des semences ainsi que la largeur peut être réglée en ajustant les distributeurs de semences. La longueur de «coupe» des socs ainsi que la finesse de la préparation du sol dépend beaucoup de la



Fig. 3: Si le cultivateur lourd est muni d'un outil complémentaire (fraise agricole), le sol peut être éventuellement travaillé en un seul passage. Mais cette combinaison de machines exige des tracteurs de plus de 50 kW (80 ch).

BULLETIN DE LA FAT



Fig. 4: Préparation du sol avec la fraise; le rouleau émotteur à l'arrière termine le travail de préparation du sol et contribue aux bonnes conditions de croissance des plants.

vitesse de marche ainsi que du nombre de tours/min. de l'axe de la fraise. C'est en travaillant à une vitesse de 3–6 km/h – selon les conditions – que l'on obtient la structure désirée. Pour utiliser une fraise de 2,10 m de large, il faut disposer d'un tracteur de 44 kW (60 ch).

Technique de travaux

Comme nous le mentionnions plus haut, une partie des résidus de récolte (30–40%) reste en surface si l'on travaille le sol sans charrue mais avec une machine à bêcher ou avec un cultivateur. Pour préparer **les lits de semences**, il faut donc utiliser des outils qui ne se bourrent pas facilement. Les herses roulantes à lames ainsi que les fraises rotatives se prêtent particulièrement bien. Ces outils rotatifs ou roulants sont d'un fonctionnement sûr et enfouissent les résidus restant à la surface. On peut également utiliser des herses rotatives, mais leur travail d'enfouissement est moindre. L'utilisation de ce genre de combinaison exige toutefois que les herses ou les cultivateurs fins soient munis de dents spéciales, flexibles à ressort (voir Fig. 5).

En se tenant aux indications ci-dessus, la préparation de lits de semences ne devrait présenter aucune difficulté. Au contraire, les résultats de travail devraient être plus favorables; la structure du sol est plus fine que celle qui résulterait d'un passage avec la charrue. Si les outils sont entraînés à l'aide de la prise de force, la vitesse de travail peut être augmentée d'environ 50% par rapport au labour traditionnel. Si les outils sont entraînés et suivant le genre et l'état du sol, on peut économiser un à deux passages.

Pour les semis, les résidus de plantes sont gênants, qu'ils soient à la surface ou sous forme de résidus mal enfouis. Ils créent d'une part des bourrages aux socs de semoir et, d'autre part, la profondeur des semis et le recouvrement de terre sont insuffisants. En combinant le semoir avec des socs à disques et avec une étrille ou un rouleau émotteur à l'arrière, on peut éviter en grande partie ce genre de difficultés (voir Fig. 6). Quand une part importante de résidus végétaux (paille de maïs, etc.) sont restés à la surface du sol, il est recommandé d'utiliser une fraise avec semoir. Avec ce système, il faut tenir compte du fait que

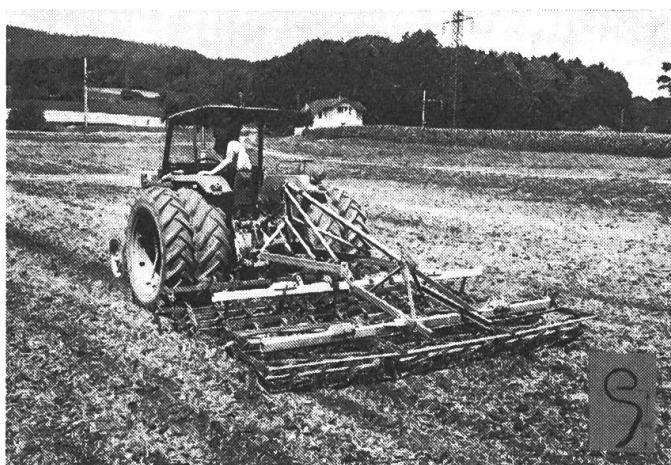


Fig. 5: La préparation des lits de semences peut se faire avec des combinaisons d'outils, munies de dents spéciales, flexibles, à ressort, pour autant toutefois que les résidus soient coupés courts.

BULLETIN DE LA FAT

les semences seront déposées de façon irrégulière. Il est recommandé d'augmenter la quantité des semences d'environ 10%.

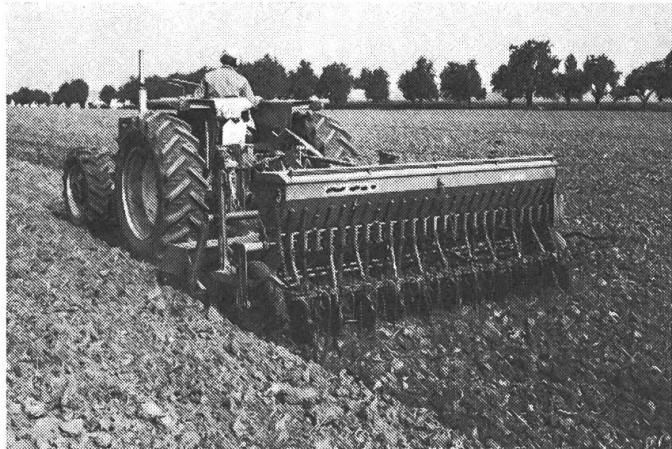


Fig. 6: Si le semoir est équipé de socs à disques, les résidus mal enfouis sont moins gênants.

Observations concernant la végétation des cultures

Les essais entrepris par la FAT se situent dans des régions différentes et ont démontré que la croissance végétale est plutôt avantageée par la préparation du sol sans charrue que le contraire. Pour les betteraves sucrières et le colza par exemple, la partie des plantes qui présenterait des racines malformées est moindre. Ceci démontre une meilleure structure du sol, sans tassemements (voir Fig.7). Par contre, à cause des résidus mal enfouis, ce système comprend des perturbations de croissance, des espaces non semés, mais aussi des germinations répétées des mauvaises herbes qui se trouvent en surface. Cette dernière observation se fait particulièrement après le labourage d'un pré avec des mauvaises herbes permanentes. Dans de tels cas, la préparation à la charrue serait préférable. Le labour se fait en profondeur, les résidus de plantes sont bien enfouis et créent un lit de semences bien propre; la lutte contre ces mauvaises herbes est plus efficace. On peut arriver à un résultat similaire, sans

charrue, en utilisant des herbicides complets tels que Roundup, etc. Pour les autres espèces de mauvaises herbes, il est en général possible d'en venir à bout avec des herbicides simples et d'autres moyens mécaniques.

Pour ce qui est des rendements végétaux, ceux-ci sont – dans un certain sens – influencés positivement par l'utilisation de la machine à bêcher ou par les cultivateurs lourds, pratiquement pour toutes les plantes. Dans la plupart des cas, les essais de la FAT ont donné des résultats nettement meilleurs, sauf pour le colza et le blé de printemps. Pour certaines plantes, les essais n'ont été faits qu'une seule fois et les



Fig. 7: Si l'on compare le labour traditionnel et la préparation du sol sans charrue, dans des sols lourds, on s'aperçoit, que des malformations de la racine sont moins fréquentes avec les systèmes sans charrue.

BULLETIN DE LA FAT

Tableau 2: Rendements végétaux, par rapport au système de préparation du sol
(Moyennes provenant d'essais comparatifs de 1975 à 1981)

Systèmes	Blé d'hiver		Orge d'hiver		Colza d'hiver		Blé de printemps		Maïs-grain		Betteraves sucrières		Pommes de terre	
	(7) *	dt/ha	(1)	dt/ha	(3)	dt/ha	%	dt/ha	%	(1)	dt/ha	%	dt/ha	%
1. Charrue	53,9	100	52,7	100	25,7	100	47,5	100	66,8	100	486	100	361	100
2. Machine à bêches	55,3	103	62,8	119	—	—	44,1	93	93,0	139	497	102	386	107
3. Cultivateur lourd	57,3	106	64,2	121	24,0	93	47,1	99	92,2	138	484	100	408	113

*) entre parenthèses: () le nombre des essais

différences enregistrées ne sont donc pas nécessairement représentatives statistiquement, mais les données de rendement végétal démontrent nettement une tendance positive pour la préparation du sol sans charrue. Cette observation a d'ailleurs été faite dans nombre de cas d'essais aussi bien à l'étranger qu'en Suisse.

La **fraise avec semoir** est utilisée en Suisse depuis plus de 10 ans. Ce système est employé avant tout pour les cultures dérobées, pour le blé venant après les plantes sarclées et le maïs. Les comparaisons de préparation avec et sans charrue n'ont donné aucune diminution de rendement ou n'ont présenté aucune autre difficulté (sauf pour les céréales de printemps) (voir Tableau No. 3). Le passage préliminaire avec

le cultivateur se prête particulièrement bien pour les sols argileux, lourds et humides; pour les autres genres de sols, seulement s'il existe des tassements ou des traces de roues fort profondes.

Temps de travail, consommation de carburant et frais

Le tableau No. 4 donne un aperçu des éléments particuliers, afin de pouvoir faire une meilleure comparaison. Les exemples de consommation de carburant correspondent à des valeurs de mesurages effectives, prises pendant le travail. Les indications concernant le temps de travail et les frais sont basées sur les indices utilisés pour ce genre de machine ou d'outil.

Tableau 3: Rendements de blé, système de préparation du sol avec labour et fraise + semoir
(Moyennes provenant d'essais comparatifs de 1975 à 1980)

Systèmes	Blé d'hiver (3) *		Blé d'hiver (3) *		Blé de printemps (1) *	
	A	dt/ha	B	dt/ha	A	dt/ha
1. Charrue	45,8	100	59,6	100	43,4	100
2. Fraise + semoir avec passage prél. du cultivateur	45,9	100	59,7	100	44,0	101
3. Fraise + semoir sans passage prél. du cultivateur	45,8	100	62,1	104	37,3	86

*) entre parenthèses: () le nombre des essais en: sols lourds (A)
sols moyens (B)

BULLETIN DE LA FAT

Tableau 4: Consommation de carburant, temps de travail, frais concernant la préparation du sol pour le blé d'hiver, dans des sols moyens et avec un tracteur de 48 kW (65 ch)

Systèmes	Besoins carburant l/ha	Besoins temps de travail h/ha	frais Frs./ha *)
1. Charrue bi-soc	25	4,0	215.–
– vibroculteur (3 x)	18	2,1	122.–
– semoir	4	0,9	61.–
Total frais et besoins	47 (100)	7,0 (100)	398.– (100)
2. Machine à bêches	25	3,3	234.–
– vibroculteur (2 x)	12	1,4	81.–
– semoir à disques	4	0,9	64.–
Total	41 (87)	5,6 (80)	379.– (95)
3. Cultivateur à dents pointues (2 x)	16	2,0	101.–
– vibroculteur (2 x)	12	1,4	81.–
– semoir à disques	4	0,9	64.–
Total	32 (68)	4,3 (61)	246.– (62)
4. Fraise avec semoir et passage préliminaire du cultivateur lourd			
– cultivateur lourd (1 x)	10	1,2	57.–
– fraise + semoir	14	2,0	194.–
Total	24 (51)	3,2 (46)	251.– (63)
5. Fraise avec semoir sans passage préliminaire du cultivateur lourd			
– fraise + semoir	14 (29)	2,0 (29)	194.– (49)

*) Selon les tarifs d'indemnité pour 1982, voir Doc. de Techn. agricole No. 196.

Le temps pour l'exécution des travaux de préparation correspond à ce qui suit: le travail avec la charrue: 7,0 h/ha; avec la machine à bêcher la durée diminue jusqu'à 5,6 h et avec le cultivateur, jusqu'à 4,3 h/ha. L'économie de temps obtenu, c'est-à-dire 20–39%, est due en partie bien sûr à la capacité de surface de ces outils, mais en grande partie à cause des conditions de travail plus avantageuses. En utilisant un vibroculteur, le champ peut être préparé, prêt à être ensemencé, en deux passages; sur un champ labouré et pour arriver à la même finesse de structure culturale, il faudrait compter au moins 3 passages. Avec les deux systèmes d'ensemencement à la fraise avec semoir qui exigent 3,4 et 2,0 heures/ha, on peut compter avec une dimi-

nution du temps de travail d'environ 54% et même allant jusqu'à 71%, par rapport au labour traditionnel. La **consommation de carburant** des différents systèmes dépend beaucoup du genre de travail, étant donné que celui-ci est en rapport direct avec le nombre d'heures de tracteur. Les économies que l'on peut faire correspondent donc aussi au temps de travail. Elles sont d'ailleurs quantitativement intéressantes (en particulier pour la fraise avec semoir, à raison de 23 et respectivement 33 litres de carburant par ha, si l'on tient compte de la crise d'énergie qui nous menace actuellement).

En ce qui concerne les **frais** dans lesquels sont compris ceux de la main-d'œuvre et des machines, c'est le système avec la ma-

BULLETIN DE LA FAT

chine à bêcher qui est le moins favorable. Si on compare celui-ci au labour traditionnel, on obtient uniquement une diminution de Frs. 19.– par ha, ou 5%; avec les autres systèmes sans charrue, on arrive à une diminution de Frs. 147.– et même Frs. 204.– par ha, c'est-à-dire 37 et respectivement 51%. La raison principale de cette différence est un prix de revient de la machine à bêcher de Frs. 9100.–, par rapport à la charrue Frs. 5800.–. En plus, sa capacité de surface est relativement faible (30 a/h au lieu de 25 a/h pour la charrue). Pour le cultivateur à dents pointues, son prix n'est que de Frs. 3200.–, mais également son besoin en temps de travail est minime et avec le système de la fraise + semoir, c'est la courte durée de travail qui en fait la solution favorable.

Conclusions

En se basant sur les expériences pratiques faites pour la préparation du sol sans charrue, nous pouvons affirmer que celle-ci est favorable pour presque toutes les cultures des champs. Ce système est particulièrement recommandé là, où le genre de sol ou la structure du sol est lourde et humide ou, pour le cas, où le labour avec la charrue n'est pas indiqué ou impossible. La machine à bêcher, à bêches pendulaires, et le cultivateur lourd à dents rigides sont d'excellents remplaçants de la charrue. Ces outils permettent de travailler le sol de façon approfondie et offrent une structure du sol assez fine; en plus, ils enfouissent 60–80% des résidus de récolte. Nous conseillons d'utiliser pour l'ensemencement des outils qui résistent au bourrage afin de ne pas être gêné par le restant des résidus sur le sol. Pour les cultures dérobées et pour le blé venant après les cultures sarclées et le maïs, nous conseillons le système de fraise avec semoir. La croissance et le rendement des plantes ne sont pas entravés par la pré-

paration du sol sans charrue, au contraire plutôt favorisés. Avec le système de fraise avec semoir, il faut tenir compte d'une majoration de quantité de semences d'environ 10%. Dans des sols lourds et humides, il faut prévoir un passage préliminaire avec le cultivateur. En ce qui concerne l'envaississement des mauvaises herbes, il ne faut pas prévoir de quantités plus importantes d'herbicides ou d'autres travaux d'entretien. En cas de labour de prairie ou pour d'autres sortes de mauvaises herbes permanentes (chiendent, etc.) il faut utiliser des herbicides spéciaux ou des mesures mécaniques complémentaires.

Pour ce qui est de la durée du travail et des frais, là aussi la préparation du sol sans charrue semble favorisée. En plus, on constate des économies considérables de carburant, ce qui est certes positif, en une période où la crise d'énergie est à craindre. Mais malgré tous les avantages de la préparation du sol sans charrue, on ne peut pas renoncer complètement au labour traditionnel. Par exemple, quand il s'agit de préparation des champs pour des plantes sarclées ou pour un labour de prairie, le labour à la charrue est la meilleure solution, du point de vue propreté du lit de semences et du contrôle des mauvaises herbes.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées non pas à la FAT ou à ses collaborateurs, mais aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous:

BE	Geiser Daniel, 032 - 91 40 69, 2710 Tavannes
FR	Lippuner André, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve
TI	Müller A., 092 - 24 35 53, 6501 Bellinzona
VD	Göbalet René, 021 - 71 14 55, 1110 Marcellin-sur-Morges
VS	Balet Michel, 027 - 2 15 40, 1950 Châteauneuf
GE	AGCETA, 022 - 96 43 54, 1211 Châtelaine
NE	Fahrni Jean, 038 - 22 36 37, 2000 Neuchâtel
JU	Donis Pol, 066 - 22 15 92, 2852 Courtemelon / Courtételle

Les numéros de la «Documentation de technique agricole» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «Blätter für Landtechnik». Prix de l'abonnement: Fr. 27.– par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros polycopiés en langue italienne sont également disponibles. – La «Documentation de technique agricole» paraît mensuellement!
