

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 52 (1990)
Heft: 11

Rubrik: Lit de semences motteux ou fin? : Une comparaison de matériels tractés et animés donne la réponse

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>

Publié par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT) CH-8356 Tänikon TG Tél. 052 - 62 31 31

Septembre 1990 392

Lit de semences motteux ou fin?

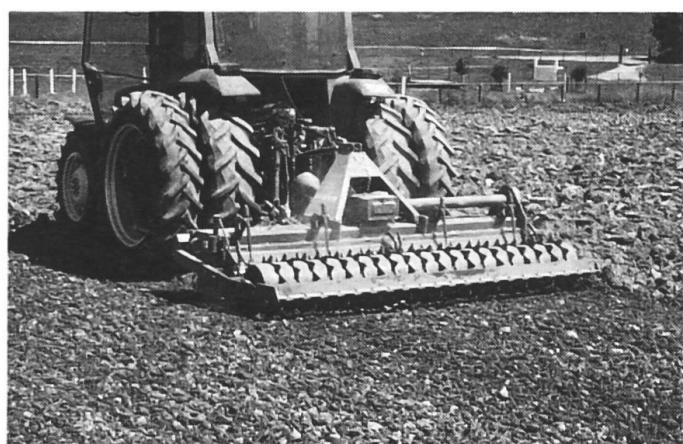
Une comparaison de matériels tractés et animés donne la réponse

Wolfgang G. Sturny

Contrairement à l'opinion bien répandue et en dépit de la bonne levée, un fin lit de semences ne garantit pas de meilleurs rendements. Voilà le résultat de nos essais, décrits ci-dessous. En plus, une préparation trop intensive du lit de semences est à déconseiller pour des raisons écologiques et de ménagement du sol.

Certaines circonstances, telles que la lutte contre la pyrale du maïs, peuvent exiger un labour traditionnel. La préparation du lit de semences peut s'effectuer ensuite à l'aide d'un outil tracté aussi bien que d'un matériel animé à la prise de force (fig. 1). En l'occurrence, les matériels animés ont gagné beaucoup de terrain au cours des dernières années. Leurs avantages et inconvénients par rapport aux outils tractés sont récapitulés dans la case au bas de la page 2.

Fig. 1: A quel point faut-il affiner le sol lors de la préparation du lit de semences? Etant donné qu'il n'existe pas encore de définition scientifique des exigences du sol et des plantes quant au travail du sol (KÖLLER, 1985), ni de méthode et d'appareils simples permettant d'effectuer des mesures au champ, l'agriculteur est largement obligé de se fier à ses propres expériences.



Les matériels animés à la prise de force doivent être utilisés avec un soin particulier, sinon on risque de préparer un lit de semences trop fin dans des conditions trop sèches ou trop humides (fig. 11). Rappelons que le tassement et l'érosion des sols, conséquences d'un travail intensif, sont devenus un problème sérieux dans la pratique.

Etant donné qu'il n'existe pas de relation assurée entre l'intensité de travail du sol et le rendement des plantes (DAMBROTH, 1984), il faut encore examiner notamment les exigences spécifiques des cultures quant à la taille des mottes.

Les essais ont été entrepris sur de petites parcelles à Tänikon. Ils servaient à examiner quelques modèles choisis de matériels tractés et animés et de rouleaux ainsi qu'à étudier les effets par rapport à certains paramètres agronomiques et physiques du sol. Ont été mesurés, en plus, les besoins en puissance.

Données techniques des essais

- Les matériels utilisés sont décrits dans le tableau 1.
- Sur un **sol limoneux**, facile à travailler (25,2% argile, 37,9% silt, 33,8% sable; 3,1% matière organique), la culture-test se composait de **maïs-grain**.
- Sur un **limon argileux**, difficile à travailler (34,4% argile, 30,4% silt, 31,0% sable; 4,2% matière organique), c'étaient du **seigle d'automne** et du **colza** qui servaient de culture-test.
- Un essai séparé, effectué par bandes, sur un **sol limoneux** (21,5% argile, 34,4% silt, 41,1% sable; 3,0% matière organique), sur toute la longueur du champ et avec du **seigle d'automne**, était destiné à une comparaison de différents rouleaux tasse-avant et d'un rouleau combiné à la charrue.
- Les essais principaux ont été conçus comme «randomized complete block» avec quatre répétitions. Chacune des parcelles mesurait 30 m².
- Pour des raisons techniques, la largeur de travail a été limitée à 3 m. Un seul passage a été effectué deux semaines

après le labour, resp. au printemps après labour d'automne; cela à une profondeur de 8 à 12 cm.

- La longueur de coupe était en moyenne de 8,3 cm (herse alternative: 1000 tr/min à la prise de force, 800 oscillations/min), et on a travaillé à une vitesse moyenne de 6,8 km/h avec les outils tractés et de 3,7 km/h avec les matériels animés.

Résultats et discussion

Remarques générales:

- Les besoins en puissance ont été déterminés sur un limon argileux, par bandes et sur toute la longueur du champ; les valeurs illustrées dans la fig. 2 se composent de 6 à 15 mesures individuelles.
- Les autres résultats, également obtenus sur un limon argileux (fig. 9, 10), représentent les moyennes de deux années d'essais effectués avec du seigle d'automne et du colza.
- Les essais entrepris sur sol limoneux n'ont pas donné de différences notables entre les différents procédés, ni avec

Avantages et inconvénients des matériels animés par rapport aux outils tractés

Avantages:

- transmission plus efficace de la puissance du moteur (pas de patinage des roues);
- l'effet de travail désiré peut être adapté à des sols de nature et d'état différents (vitesse d'avancement; changement de vitesse du rotor par sélecteur à levier ou par pignons interchangeables);
- moins de traces du tracteur (celles-ci sont également travaillées);
- la construction compacte permet des combinaisons avec des décompacteurs, des semoirs ou des planteuses.

Inconvénients:

- prix d'achat plus élevé;
- davantage de force de levage exigée du tracteur;
- davantage d'usure et frais de réparations plus élevés;
- davantage de carburant consommé par unité de surface travaillée;
- le risque de dégradation de la structure du sol demande de la réflexion.

maïs-grain, ni avec seigle d'automne; nous renonçons donc à en exposer les résultats.

Besoins en puissance

Parmi les outils tractés, le vibroculteur et la herse à bêches roulantes exigent environ 50% moins de force de traction que la herse à disques avec ses 1700 kg de poids (fig. 2).

Parmi les matériels animés, c'était la herse alternative qui, avec les moindres besoins en puissance, se distinguait nettement des autres machines. La herse rotative à axes verticaux exigeait quelque peu davantage de puissance que la herse rotative à axe horizontal et la fraise; cela par suite de la composante force de traction.

Conclusion: Les valeurs nettement les plus basses ont été notées pour le vibroculteur, la herse à bêches roulantes et la herse alternative. Avec une largeur de travail de 3 m, ces matériels permettent l'utilisation d'un tracteur mi-lourd et de puissance moyenne (environ 45 kW).

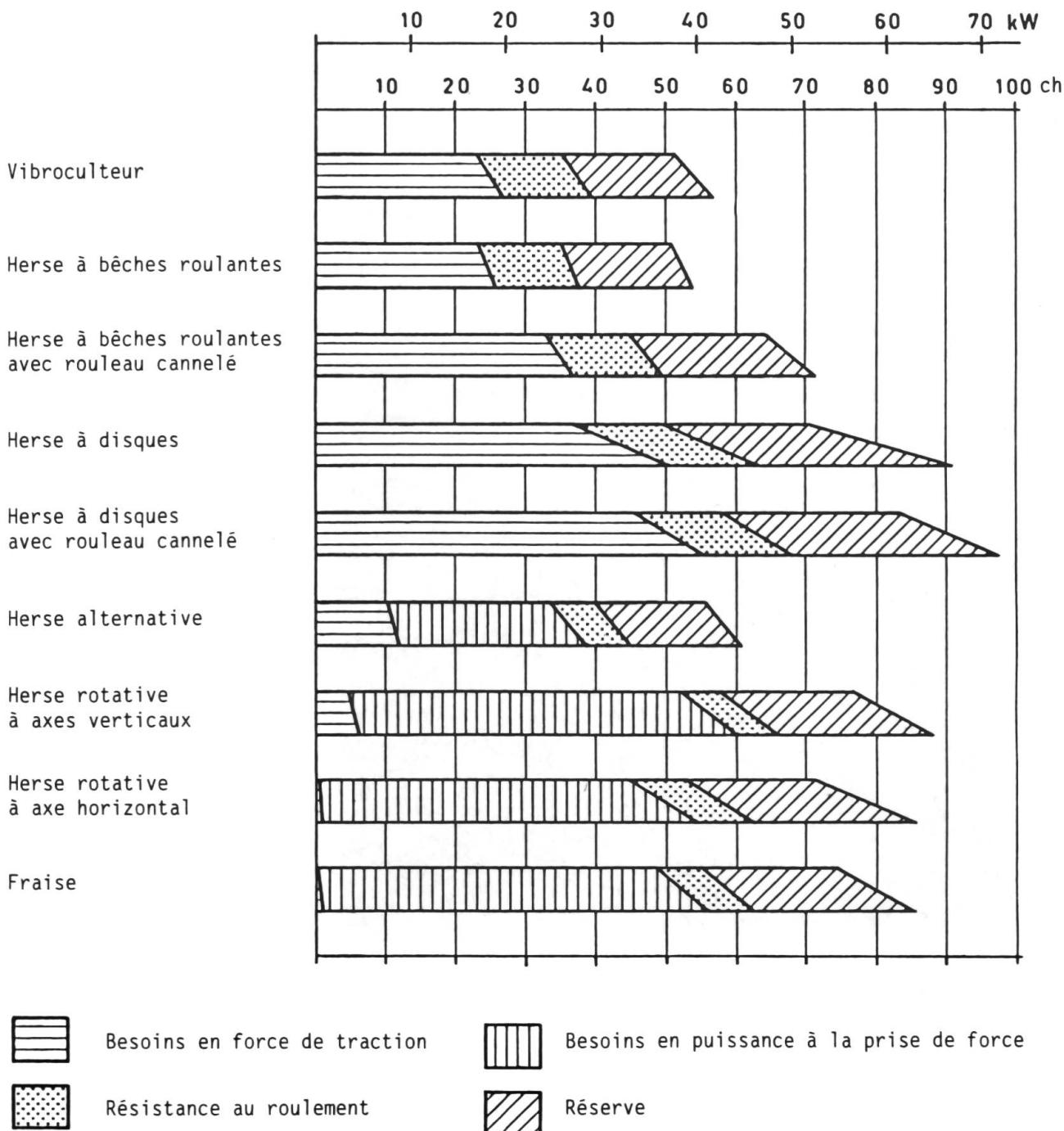


Fig. 2: Besoins en puissance des matériels animés et tractés (3 m de largeur de travail, labour brut, 29,5% poids d'humidité du sol, limon argileux, FAT-Tänikon).

Rapports FAT

Tableau 1: Données techniques des matériels utilisés lors des essais

Matériel	Marque	Modèle	Fournisseur	Largeur de travail (cm)
Vibroculteur	RAU	Ecomat H	Service Company AG 4538 Oberbipp	330
Rouleau tasse-avant	RABE	FUPA 11/700	GVS 8207 Schaffhausen	154
do.	HEIDLAND	Spiropacker T 135	Heidiland SA 1536 Combremont-le-Petit	150
Herse à bêches roulantes	NOKKA	W 3000	Ets. Andelfinger F-68640 Waldighoffen	300
Herse à disques	QUIVOGNE	APLXD-28	Saillet & Cie. 1252 Meinier	320
Herse alternative	AMAZONE	REVS	Bucher-Guyer AG 8166 Niederweningen	300
Herse rotative à axes verticaux	RAU-LELY	Cyclotiller CW 30	Service Company AG 4538 Oberbipp	300
Herse rotative à axe horizontal	PEGORARO	Pegolama LC 300	Althaus & Co. AG 3423 Ersigen	297
Fraise	KUHN	EL 100 N/305	Agro-Service SA 4528 Zuchwil	302
Rouleau à prismes	GÜTTLER	Duplex DX 30	Gerber Landmaschinen 5630 Muri	300
Roul. comb. à la charrue Rouleau squelette à deux rangées	RABE	DUPE 7/6 W	GVS 8207 Schaffhausen	130
Rouleau crosskill	do.	CE 12 D	do.	144

Equipement	Poids (kg)	Prix (Fr.)	Fig.
● 3 compartiments à dents vibro ● rouleau émotteur double ● repliage hydraulique	713	7'995.-	4
● 11 disques à rayon ($\varnothing = 70$ cm)	615	3'860.-	3, à gauche
● 1 spirale ($\varnothing = 49$ cm)	300	1'990.-	3, à droite
● 4 rangées à 16 bêches croisées ($\varnothing = 43$ cm)	1050	9'500.-	6
● 28 disques (crantés à l'avant, lisses à l'arrière; $\varnothing = 61$ cm) ● châssis autoporteur hydraulique	1700	13'600.-	5
● 2 rangées: 15 dents à l'avant, 16 dents à l'arrière	420	9'280.-	7
● 540 et 1000 tr/min à la prise de force ● rouleau packer ($\varnothing = 50$ cm)	350	4'070.-	
● relevage 3-points hydraulique arrière	397	3'000.-	
● 12 toupies à 2 dents ● boîtier standard: 303 tr/min avec prise de force 540	597	8'645.-	8, à gauche
● rouleau packer ($\varnothing = 45,5$ cm)	360	3'175.-	
● rotor avec 25 porte-dents à 4 lames coudées ● boîtier à pignons interchangeables	815	9'500.-	8, à droite (en haut)
● rouleau packer ($\varnothing = 44$ cm)	333	2'700.-	
● rotor avec 12 porte-dents à 6 couteaux coudés (98°)	862	9'432.-	8, à droite (en bas)
● boîtier à levier sélecteur ● rouleau packer ($\varnothing = 49$ cm)	400	3'250.-	11, à droite (en bas)
● rouleau cage ($\varnothing = 42$ cm)	171	1'790.-	11, à gauche
● 2 rangées de crosskillettes s'entrecroisant ($\varnothing = 45$ cm)	700	5'550.-	12, à gauche
● attelage 3-points ou timon de traction			
● 2 rangées à 13 disques à rayon ($\varnothing = 70$ cm), avec crochets de traction et chaînes décrocheuses ● attelage 3-points pour transport (cat. II)	655	3'600.-	12, à droite
● bras de traction		958.-	
● 12 bagues ($\varnothing = 50$ cm)	376	740.-	
● timon d'attelage télescopique		2'380.-	



Fig. 3: Le rouleau tasse-avant émiette et égalise le sol entre les roues du tracteur et occasionne, en plus, une certaine pression, soit superficielle (rouleau spirale, à droite), soit en profondeur (rouleau squelette, à gauche). La pression dépend du genre de construction et du poids propre de l'outil et peut être renforcée par un vérin hydraulique à double effet. La force de levage exigée du système hydraulique frontal correspond plus ou moins au poids du rouleau multiplié par le facteur 1,5.



Fig. 4: Avec le vibroculteur, l'outil standard, il faut souvent deux passages au minimum. L'intervalle de ressuyage entre les différents passages doit permettre un émiettement naturel optimal (éviter la dégradation du profil par des passages trop nombreux).

Fig. 5: La préparation du lit de semences au moyen de la herse à disques combinée à un rouleau cannelé est possible, mais peu usuelle. A défaut d'une couverture du sol, les grosses mottes servent de protection contre le vent et l'eau.



Fig. 6: Cette herse à bêches roulantes universelle et massive laisse un lit de semences motteux et fournit pourtant d'excellents résultats, avec ou sans résidus végétaux. A gauche: préparation du lit de semences avec rouleau cannelé combiné. A droite: les quatre rangées articulées supportant chacune un train de bêches roulantes se laissent replier, pour le transport, à la façon d'un accordéon; il est bien regrettable que ce modèle ne soit plus en vente en Suisse.



Fig. 7: La herse alternative laisse un sol bien nivé et se distingue par de modestes besoins en puissance. A gauche: le rouleau packer, bien dimensionné, contribue à un émiettement ultérieur et au raffermissement du sol. A droite: dans des conditions favorables, cette performante combinaison d'outils permet d'effectuer la préparation du lit de semences et le semis en une seule opération.



Fig. 8: En utilisant des matériels animés à la prise de force, il faut augmenter la vitesse d'avancement tout en diminuant le régime du rotor; cela afin de réduire l'intensité du travail et de prévenir une dégradation de la structure du sol, particulièrement des dommages peu évidents tels qu'un état interne compact des agrégats et la destruction des enveloppes humiques. A gauche: herse rotative à axes verticaux. A droite: herse rotative à axe horizontal (en haut); fraise (en bas).

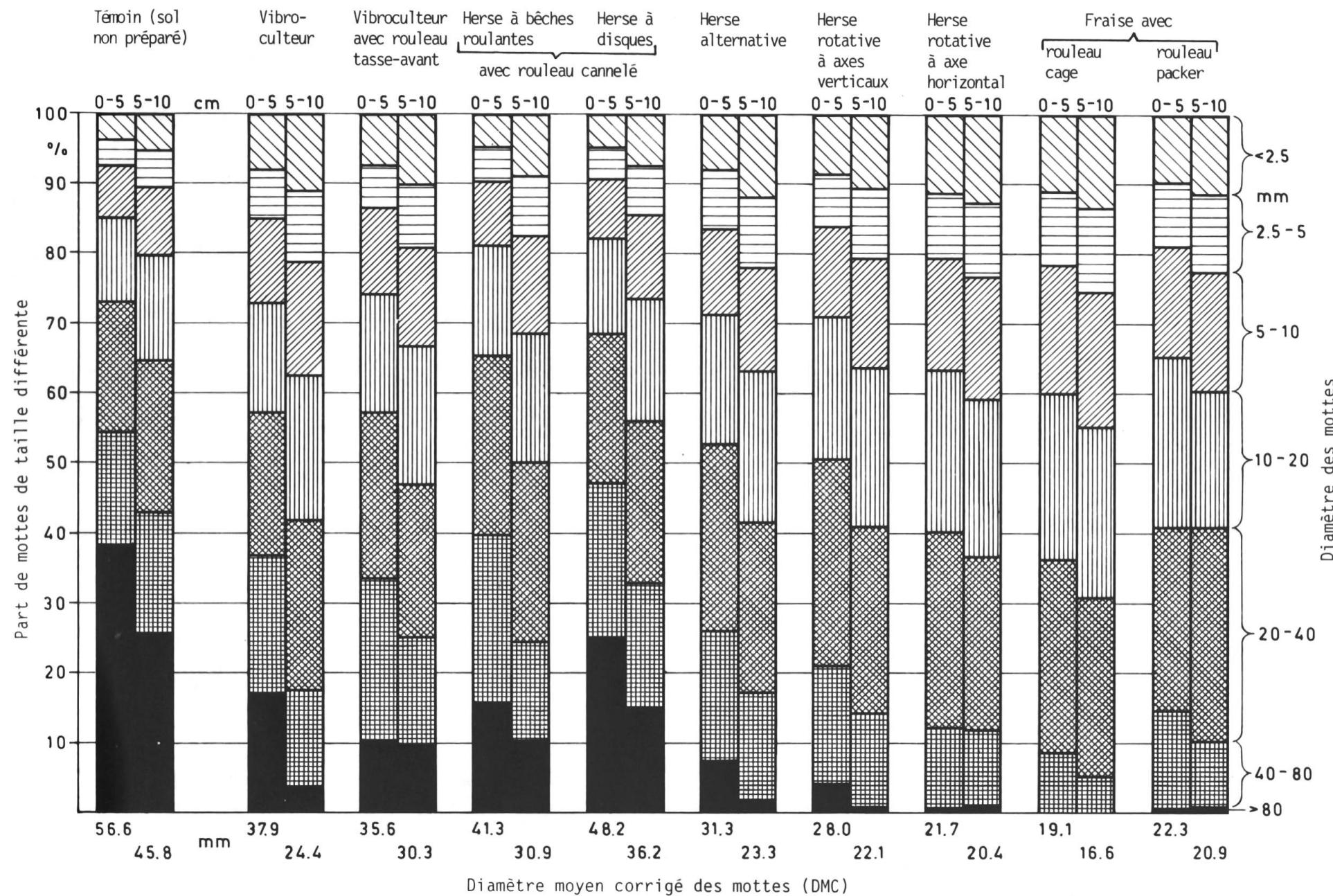


Fig. 9: Effet d'émission des matériaux animés et tractés à 0 - 5 cm, resp. 5 - 10 cm de profondeur (25,9% poids d'humidité du sol, limon argileux, FAT-Tänikon; moyennes de deux années d'essais).

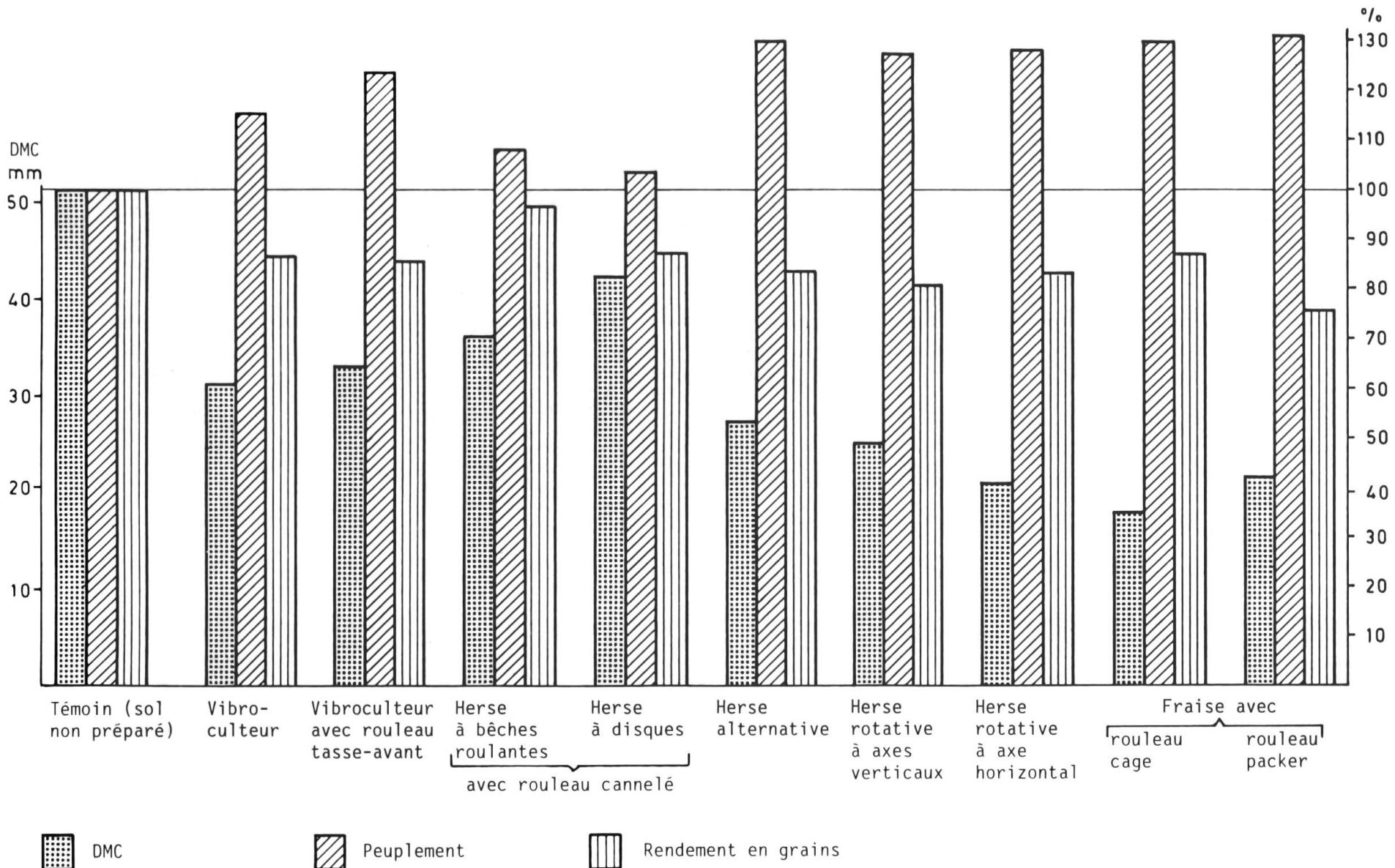


Fig. 10: Influence de la préparation du lit de semences sur la taille des mottes (DMC, à 0 – 10 cm de profondeur), le peuplement (%) et le rendement en grains (%), avec du seigle d'automne et du colza (un seul passage deux semaines après le labour, 25,9% poids d'humidité du sol, limon argileux, FAT-Tänikon; moyennes de deux années d'essais).

Effet d'émettement

Ce qu'on appelle «diamètre moyen corrigé» (DMC) a été calculé à partir des diamètres moyens de mottes d'échantillons de sol et de leurs parts de poids. La fig. 9 montre la répartition des mottes de taille différente et les valeurs numériques du DMC. **Plus le DMC est élevé, plus les mottes du lit de semences sont grosses.**

Parmi les outils tractés, le plus faible effet d'émettement a été noté pour la herse à disques. La herse à bêches roulantes a fourni des résultats quelque peu meilleurs, particulièrement dans la couche supérieure du sol. Dans cette même couche de 0 à 5 cm, le vibroculteur a également laissé de grosses mottes. Un effet d'émettement supplémentaire a été obtenu par la combinaison avec un rouleau tasse-avant; en même temps, la couche inférieure du sol a été rendue homogène, de sorte que le triage des mottes a été supprimé. Dans l'ensemble, le lit de semences n'en est toutefois pas devenu plus fin.

THEISSIG (1975) avait également observé un effet de triage, cela après le passage d'outils tractés, mais non pas après les matériels animés. Lors de nos essais, la herse alternative et la herse rotative à axes verticaux laissaient des mottes quelque peu mieux dimensionnées à la surface et des agrégats plus petits dans la couche inférieure du sol. La herse rotative à axe horizontal et la fraise fournissaient un lit de semences très fin et homogène et mélangeaient le sol de manière efficace; cela était dû aux mouvements spécifiques des pièces travaillantes et avait également été observé par HOHENSCHUTZ *et al.* (1983). Le lit de semences le plus fin a été obtenu par la fraise combinée au rouleau cage. Celui-ci pèse 230 kg de moins et coûte Fr. 1750.- de moins que le

rouleau packer qui, avec ses décrotteurs, formait des mottes lissées («lards») lorsque le sol était humide.

Conclusion: L'augmentation de la vitesse des pièces travaillantes prononce l'effet d'émettement et diminue le triage des mottes. L'utilisation de matériels animés à la prise de force est problématique sur des sols susceptibles à la battance et au tassement.

Volume des pores

La Station de recherches de Zurich-Reckenholz (FAP) a examiné, au laboratoire, des échantillons de sol qui avaient été prélevés après la récolte du colza. Des différences significatives, c'est-à-dire la densité apparente la plus haute et les valeurs les plus basses quant au volume total des pores et au volume des pores grossiers, ont seulement été notées pour le témoin (sol non préparé). Deux passages au vibroculteur, variante effectuée en dehors de l'essai, faisaient par contre augmenter le volume des pores grossiers de 2,0% vol. à 26,1% vol. (témoin: 16,8% vol.).

Conclusion: La tâche principale des pores grossiers consiste à aérer et à drainer le sol. Dans des régions à fortes précipitations, comme p.ex. à Tänikon (\varnothing 1175 mm/année), toute mesure favorisant les pores grossiers a une importance agronomique particulière.

Peuplements et rendements en grain, en fonction du DMC

Une part importante de mottes de moins de 5 mm de diamètre, à proximité des semences, est une condition essentielle d'une bonne levée au champ (BRINKMANN *et al.*, 1985; KAHNT *et al.*, 1976). Bien que le témoin, la herse à bêches roulantes et la herse à disques eussent laissé une faible part de mottes de cette taille et engendré, par conséquent, les lits de semences les plus motteux (fig. 9) et les peuplements les plus faibles (fig. 10), les meilleurs rendements assurés ont été obtenus précisément sur les parcelles-témoins dans le cas du seigle (versé), alors que la herse à bêches roulantes l'emportait avec le colza (fig. 10). Avec les matériels animés, laissant en majeure partie un lit de semences fin et un peuplement équilibré, les rendements étaient de 13 à 24% plus bas par rapport au témoin. En l'occurrence, les rendements obtenus après le passage au rouleau cage étaient tendanciellement supérieurs par rapport au rouleau packer (+ 11%). Notons enfin que le deuxième passage au vibroculteur a fait augmenter le rendement du colza de 65%.

Certes, les parcelles étaient toutes fortement envahies par du gaillet gratteron (*Galium aparine* L.), mais la part de graines contenues dans les échantillons de récolte indiquait que la préparation du lit de semences effectuée au moyen des matériels animés avait occasionné un envahissement quelque peu plus prononcé par cette mauvaise herbe que l'utilisation d'outils tractés.

Avec un faible peuplement, la capacité de compensation des plantes a été pleinement épuisée. Le seigle réagissait par un meilleur tallage, une verse tardive et un poids de mille grains (PMG) significativement plus élevé. Pour le colza, la compensation sem-



Fig. 11: L'humidité du sol constitue le facteur décisif pour le travail de préparation. Dès que le sol est trop humide, le rouleau cage commence à coller; ainsi la préparation d'un lit de semences devient impossible, ce qui est alors un avantage (à droite, en haut). Dans des conditions favorables quant à l'humidité du sol, il vaut mieux choisir le rouleau cage (à gauche) que le rouleau packer. Le rouleau packer avec ses décrotteurs peut pratiquement être utilisé dans n'importe quelles conditions et se prête ainsi à des combinaisons d'outils (à droite, en bas).

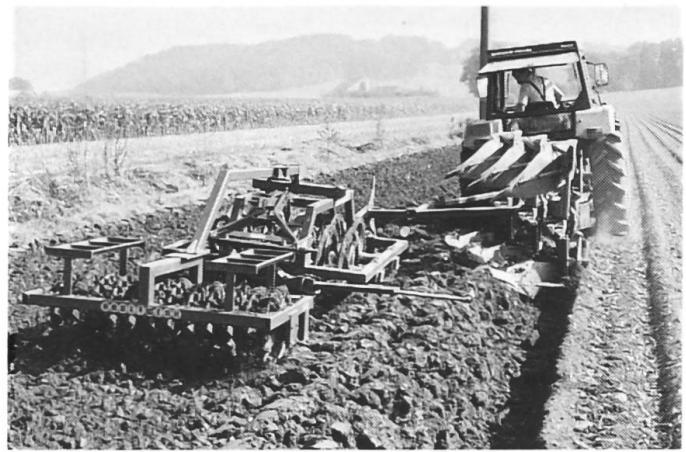


Fig. 12: Une comparaison de rouleaux, effectuée sur un sol limoneux mi-lourd et avec du seigle d'automne, n'a pas donné de différences de rendement. Le rouleau squelette, le rouleau spirale ainsi que le rouleau à prismes porté à l'avant (à gauche) se valaient. La combinaison associant, sur un même bâti, à un rouleau squelette à deux rangées un rouleau crosskill (à droite) permettait d'effectuer le labour et la préparation du lit de semences en une seule opération. Le temps supplémentaire exigé pour la disposition de cette combinaison était d'environ 25 minutes par champ, et le labour exigeait 20% de force de traction en plus.

blait être due essentiellement à l'augmentation du nombre de ramifications, d'autant plus que les différences notées pour le PMG n'étaient pas significatives. VOSSHENRICH (1986) avait obtenu de bons rendements de colza également avec un lit de semences motteux.

Conclusion: En dépit de la bonne levée au champ, un fin lit de semences ne garantit pas de meilleurs rendements. L'agriculteur doit donc chaque fois se demander si l'utilisation de l'outil prévu est vraiment nécessaire. Le but doit consister à limiter le nombre de passages à un strict minimum. Sur un sol facile à travailler, on renoncera à l'emploi de matériels animés à la prise de force. En cas d'un lit de semences motteux, la réduction de la vitesse lors du semis peut contribuer à atténuer l'effet désavantageux du mouvement vertical du soc semeur et améliorer de ce fait le placement des semences.

Conclusions

Un emploi inadéquat de la technique moderne aboutit souvent à un lit de semences trop fin et ainsi à une dégradation du sol. Dans bien des cas, il suffirait pourtant de simplement niveler le labour en vue des travaux d'entretien et de récolte. Les résultats que nous avons obtenus lors des essais, partiellement entrepris à une intensité de travail fortement réduite, sont concluants à cet égard.

Bibliographie

BRINKMANN, W.; HEEGE, H. et TEBRÜGGE, F. 1985. Technik und Arbeitsverfahren in der Pflanzenproduktion. Dans: Landw. Lehrbuch - Landtechnik. Ulmer Verlag Stuttgart. 4: 154-190.

DAMBROTH, M. 1984. Konservierende Bodenbearbeitung auch im Kartoffelbau. Der Kartoffelbau. 35 (2): 62-64.

HOHENSCHUTZ, J.; UPPENKAMP, N. et BRINKMANN, W. 1983. Arbeitseffekte zapfwellengetriebener Bodenbearbeitungsgeräte. Landwirtschaftliche Zeitschrift. 43: 2699-2700.

KAHNT, G.; BAUSCH, R. et KÖLLER, K.-H. 1976. Auswirkungen einiger den Arbeitseffekt von Bestellwerkzeugen kennzeichnenden Größen auf den Pflanzenaufgang von Getreide. Grundl. Landtechnik. 26 (4): 140-144.

KÖLLER, K.-H. 1985. Bodenbearbeitung mit und ohne Pflug. KTBL-Schrift 301. 145 p.

THEISSLIG, K. 1975. Arbeitseffekte von Geräten zur Sekundärbodenbearbeitung. Thèse. Bonn. MEG 5. 230 p.

VOSSHENRICH, H.-H. 1986. Säverfahren für Raps. Thèse. Kiel. MEG 121. 141 p.



Fig. 13: Les essais effectués à Tänikon avec du seigle d'automne, du colza et du maïs-grain montrent qu'il n'existe pas de relation assurée entre l'intensité de travail du sol et le rendement en grains.

