

Essais comparatifs de récolteuses-hacheuses à coupe exacte

Hansruedi Strasser

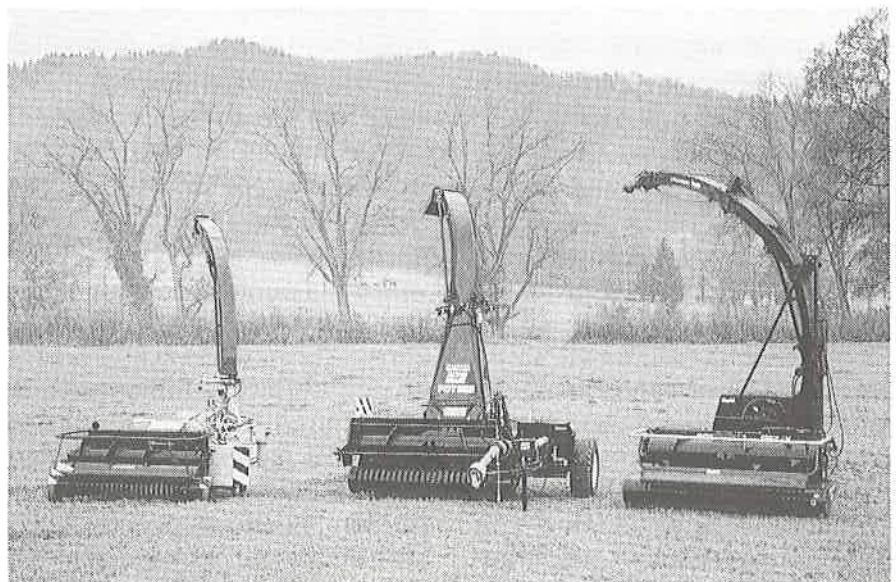
Le hachage d'herbe exige un tracteur puissant et un bon échelonnement des vitesses. Deux des trois hacheuses testées étaient des machines portées exigeant une force de levage importante de 2000 à 2500 daN (kp). Avec une puissance de 60 kW (80 ch) à la prise de force, la performance de hachage était satisfaisante, à partir de 70 kW (95 ch) elle était bonne.

Les besoins en puissance variaient considérablement d'une marque à l'autre, non seulement lors du travail, mais également en marche à vide.

La qualité de hachage fournie par les machines testées peut être qualifiée de bonne. La part de longueurs de plus de 100 mm (longueurs problématiques) était pour ainsi dire la même pour toutes les marques.

Le prix d'achat des hacheuses se situe entre Fr. 24'500.- et Fr. 31'000.-.

Des rendements allant en diminuant, un tassement accru du sol, de mauvaises herbes devenant résistantes ainsi que l'érosion sont les conséquences négatives d'un assolement mal équilibré



tel qu'une monoculture de maïs. C'est la raison pour laquelle bien des agriculteurs suisses remplacent leurs cultures de maïs par des prairies artificielles et recommencent à s'intéresser davantage à l'ensilage d'herbe. A noter dans ce contexte que dans les régions avec suffisamment de précipitations, une prairie artificielle donne plus ou moins les mêmes rendements que le maïs d'ensilage. L'offre actuelle comprend peu de récolteuses-hacheuses purement conçues pour la récolte

d'herbe; on se sert souvent de hacheuses à maïs pouvant être adaptées au hachage d'herbe au moyen d'un pick-up. Les essais comparatifs concernaient deux hacheuses à disque et une hacheuse à tambour à couteaux segmentés.

Les systèmes d'attelage de ces machines sont très différents. La Mengele SH-25, portée à l'arrière, est pivotable et travaille également en position latérale. La Pöttinger MEX V peut être portée à l'arrière ou utilisée en tant que machine frontale alors que le



Fig. 1: Le changement de position de la hacheuse exige de l'habitude et un certain savoir-faire de la part du conducteur du tracteur. La manœuvre doit absolument se dérouler dans l'ordre correct.

modèle JF FCT 900 est une hacheuse tractée qui s'attelle à la barre d'attelage oscillante.

Utilisation pratique

Le genre d'attelage a une grande influence par rapport à la vue sur le pick-up et les organes d'alimentation. La Pöttinger MEX V ne permet pas une vue optimale sur le pick-up lorsqu'elle est portée de front. Le travail en marche arrière avec la Mengele SH-25 et la Pöttinger MEX V, portée à l'arrière, exige un tracteur avec inverseur à des vitesses bien échelonnées. En travaillant avec une boîte

à vitesses par trois groupes, on ne dispose généralement que d'une seule marche arrière appropriée; les deux autres sont soit trop lentes, soit trop rapides.

Si la hacheuse JF FCT 900, machine tractée, est utilisée en travers de la pente avec une remorque (traction directe) et que le sens de la marche va légèrement en descendant, la remorque doit bien pouvoir être freinée, sinon la hacheuse risque d'être poussée de côté.

La Mengele SH-25 peut être utilisée à l'arrière et latéralement. Lorsqu'on la fait pivoter vers le côté, il faut chaque fois vérifier

que la bande à courroies trapézoïdales soit bien à sa place. Si cette bande se déplace du rouleau de tension, elle risque de se tordre, de se réchauffer et de s'abîmer au bout de quelques secondes.

Les machines testées sont toutes munies de deux roues de jauge sur lesquelles repose le pick-up. Celui de la Pöttinger MEX V devrait pouvoir être réglé à un ou deux étages plus bas.

Le hachage d'herbe exige, tout comme le hachage de maïs, un éjecteur performant. Les trois machines testées remplissaient parfaitement bien la remorque lorsque celle-ci et la hacheuse roulaient côte à côte (traction parallèle). Lorsque la remorque était attelée à l'arrière (traction directe), la JF FCT 900 n'arrivait pas toujours à en remplir la partie arrière de manière satisfaisante. Toutes les machines sont équipées d'un inverseur permettant de changer le sens de marche des rouleaux d'alimentation. L'orientation hydraulique de l'éjecteur et le relevage hydraulique du pick-up se laissent commander à partir du tracteur. La Mengele SH-25 s'en sort avec une vanne-pilote à double effet, installée sur le tracteur, et un boîtier de commande électrique. L'inverseur et l'orientation de l'éjecteur sont accouplés sur cette ma-

Tableau 1: Vue d'ensemble des résultats

Marque et modèle	Besoin en puissance		Qualité de hachage	Entretien et maniement			
	Marche à vide	Avec 7 t de MS/h; longueur de coupe: 16 - 18 mm		Aiguisage des couteaux	Réajustement de l'organe hacheur, réglage du contre-couteau	Graissage	Nettoyage et accessibilité
JF FCT 900	**	***	**	**	**	***	***
Mengele SH-25	***	***	**	***	***	**	***
Pöttinger MEX V	*	**	**	***	***	**	***

Evaluation: * moyen ** bon *** très bon

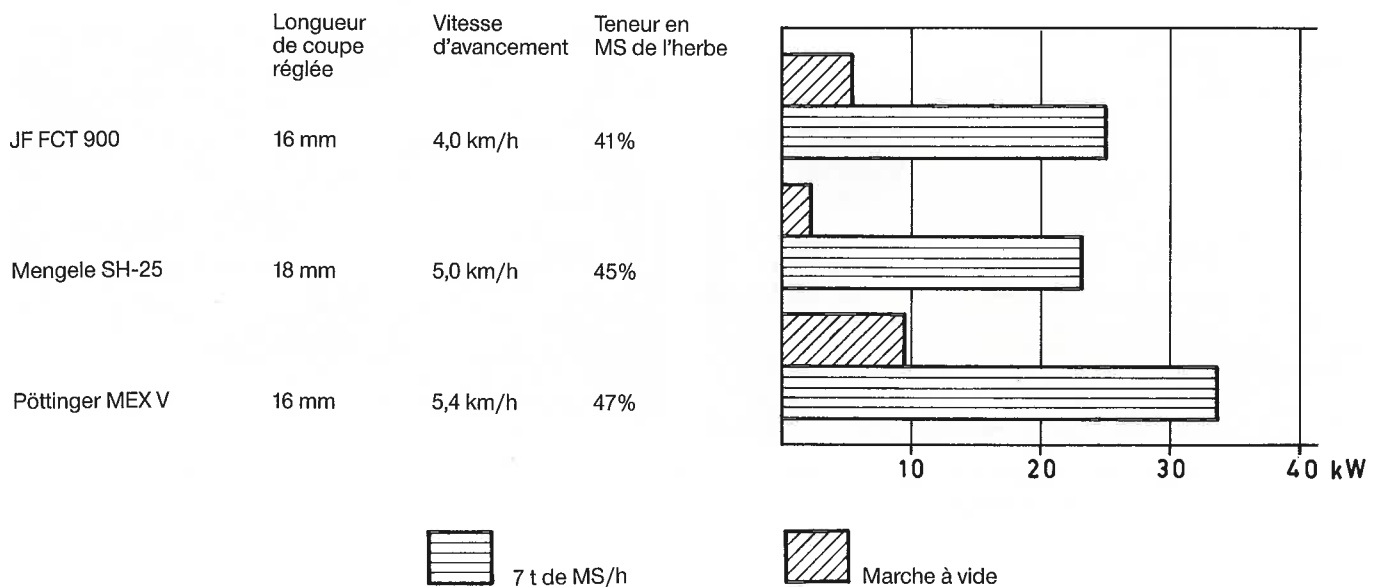


Fig. 2: Besoins en puissance à la prise de force; débit: 7 tonnes de matière sèche (MS) par heure.

chine. Si l'on veut enclencher l'inverseur, il faut actionner la vanne-pilote et presser la touche de préselection au boîtier de commande électrique. En cas de risque de bourrage, ce genre d'accouplement peut créer des problèmes.

Nos expériences quant à l'utilisation pratique correspondent en majeure partie à celles des agriculteurs ayant déjà travaillé avec ce genre de machines.

Besoins en puissance

Le besoin en puissance d'une récolteuse-hacheuse dépend du

degré d'humidité du fourrage, de l'entretien de la machine (cou-teaux bien aiguisés et contre-couteau bien réglé), de la vitesse de marche et du rendement four-rager. La longueur de coupe et la composition du fourrage (trèfle ou herbe) jouent également un rôle.

Les différences notées pour les trois machines testées étaient importantes. Les différences en marche à vide étaient particuliè-rement intéressantes. Alors que la valeur la plus basse a été mesurée pour la Mengele SH-25 (2,4 kW), la valeur très élevée de la

Pöttinger MEX V (9,5 kW) avait des effets négatifs par rapport au besoin total en puissance lors du hachage.

Etant donné que la teneur en MS du fourrage n'était pas toujours la même lors des mesurages, les résultats obtenus ont été convertis en des valeurs s'entendant pour un débit de sept tonnes de MS (voir fig. 2). A noter que ces valeurs ne s'entendent que pour la hacheuse. L'avancement du trac-teur avec remorque exige, en cas de traction directe, environ 15 kW de puissance supplémentaire.

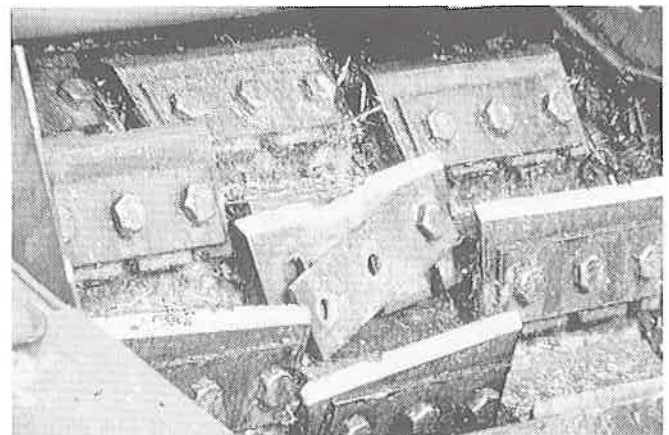
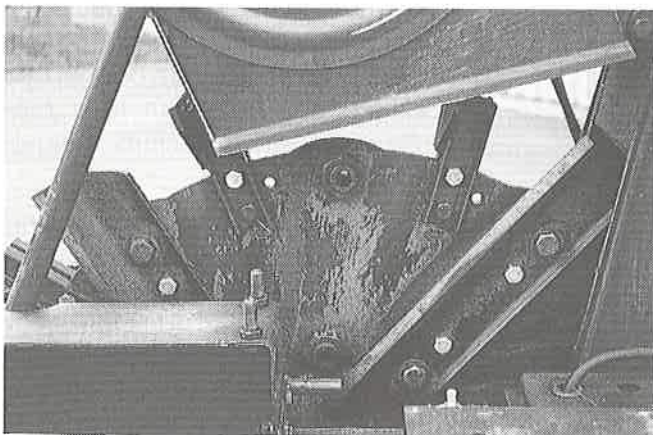


Fig. 3: A gauche: disque à couteaux d'une seule pièce.

A droite: tambour à couteaux segmentés: les dommages occasionnés par des pierres ou des pièces métalliques sont plus faciles à réparer qu'avec des couteaux d'une seule pièce.

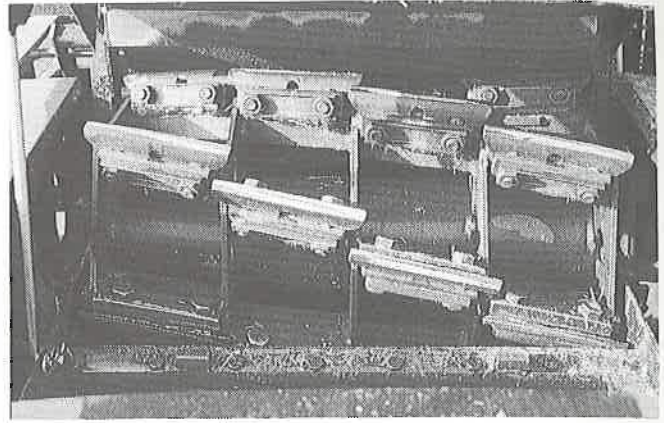
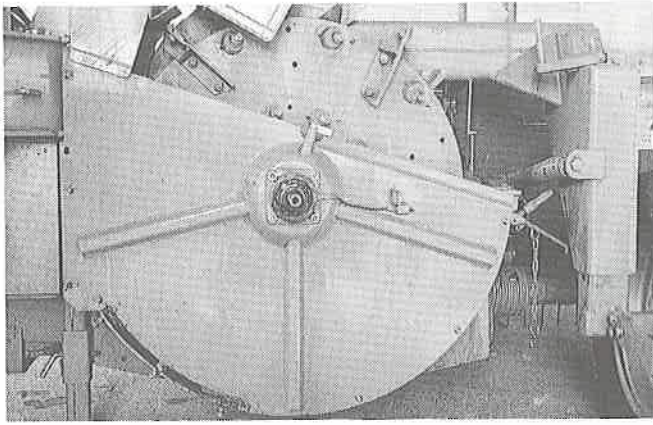


Fig. 4: Etant donné que les couteaux s'abîment relativement vite et qu'ils doivent souvent être remplacés lors du hachage d'herbe, l'organe de hachage devrait être bien accessible.

Organes hacheurs

L'organe hacheur de la JF FCT 900 est un tambour à couteaux alors que la Pöttinger MEX V et la Mengele SH-25 sont des hacheuses à disque. Il existe pour les deux systèmes des couteaux d'une seule pièce et des couteaux segmentés. Un couteau se composant d'une seule pièce s'étend sur toute la surface de coupe. Si deux couteaux ou plus sont disposés sur la largeur du tambour ou le long du rayon du disque, on parle de couteaux segmentés.

Avec des couteaux d'une seule pièce, le jeu entier doit éventuellement être remplacé en cas

d'endommagement par une pierre ou une pièce métallique. Dans le cas des couteaux segmentés, il ne faut généralement changer qu'un rang de couteaux, soit celui à gauche, soit celui à droite ou alors l'un des rangs intermédiaires.

Etant donné que les couteaux sont soumis à une forte usure lors du hachage d'herbe et qu'ils doivent donc être remplacés relativement souvent, il est important que l'organe de hachage soit bien accessible. Pöttinger offre, en tant qu'équipement supplémentaire, un détecteur de métaux qui coûte Fr. 8320.-. Une bonne fixation des dents des pirouettes

pourrait toutefois déjà aider à éviter bien des dommages. Les boulons desserrés de dents de pirouettes et d'andaineuses à toupies devraient tout de suite être reserrés avant de disparaître dans les andains.

Qualité de l'herbe hachée

Afin d'obtenir une coupe exacte et régulière, il faut veiller à ce que les couteaux soient bien aiguisés, que le contre-couteau soit bien réglé et que la hacheuse soit suffisamment alimentée. Ces facteurs jouent également un rôle par rapport au besoin en puissance.

La fig. 5 montre les parts de poids de différentes longueurs de coupe en %. La qualité de hachage obtenue lors des essais peut être qualifiée de bonne. Les différences entre les trois machines testées étaient insignifiantes.

Pour le désilage d'herbe avec une désileuse par le haut, ce sont les parts de longueurs de plus de 50 mm qui comptent. Si la longueur de coupe théorique a été réglée sur 16 à 18 mm, la désileuse par le haut peut être utilisée sans problème. Les désileuses par le bas exigent des coupes plus courtes.

Programme et conditions d'essai

- données techniques de caractère général
- utilisation pratique:
 - besoin en puissance à la prise de force
 - qualité de hachage
 - entretien et maniement, sécurité

Les besoins en puissance ont été déterminés à cinq reprises, la composition du fourrage variant considérablement.

Rendement d'herbe préfanée sur l'andain: 2,5 - 5,1 kg/m. Teneur en MS: 25 - 53%. Vitesse d'avancement: 4,0 - 5,4 km/h. Longueur de coupe: 16 - 18 mm.

Les échantillons d'herbe hachée ont été pris directement à la goulotte d'éjection. Les parts de longueurs différentes ont été comptées à la main et réparties en trois catégories.

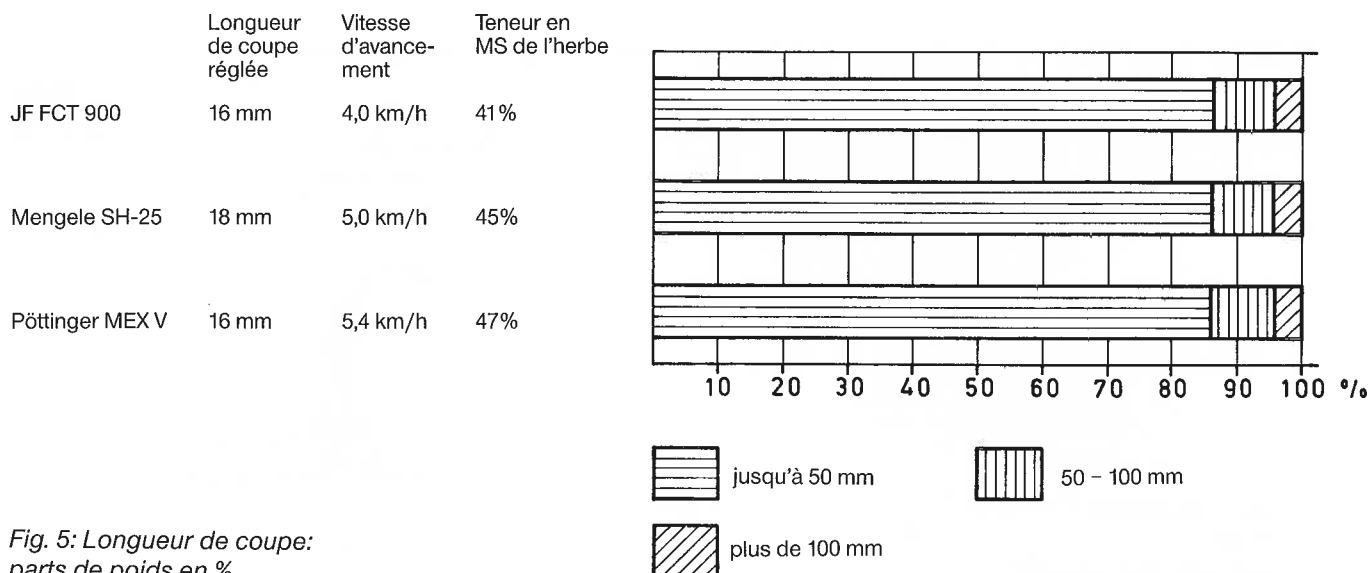


Fig. 5: Longueur de coupe: parts de poids en %.

Les travaux de fenaison demandent une attention tout particulière. Des faucheuses, des piroquettes, des andaineuses et des pick-ups de hacheuses réglés à un niveau trop bas enlèvent des cailloux et des morceaux de terre qui peuvent se mélanger ensuite avec le fourrage. Si celui-ci contient un taux trop important de cailloux et de terre, la qualité d'ensilage risque de diminuer par suite de mauvaises fermentations se produisant à l'intérieur du silo.

La vitesse d'avancement de la récolteuse-hacheuse et la dimension des andains doivent bien être adaptées l'une à l'autre. Si l'andain est faiblement dimensionné et que l'on avance trop lentement, l'alimentation de la hacheuse est insuffisante; le fourrage entre alors irrégulièrement et par paquets, ce qui porte géné-

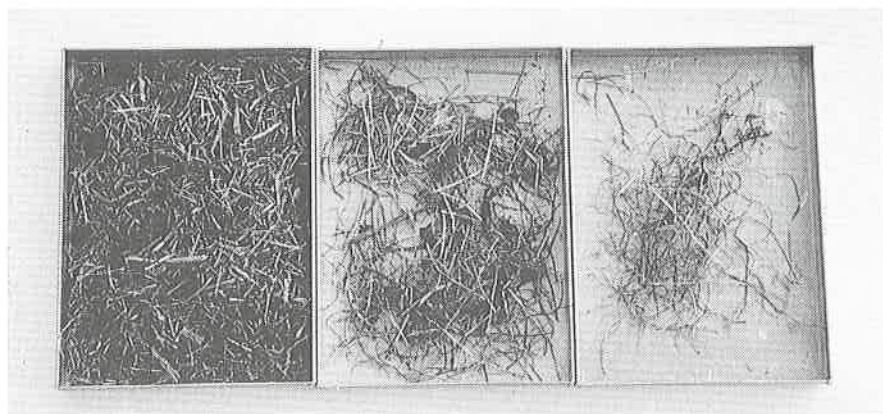


Fig. 6: Echantillon de hachage avec trois niveaux d'évaluation: part de longueurs de jusqu'à 50 mm, de 50 - 100 mm, de plus de 100 mm.

ralement atteinte la qualité de hachage.

Emission de bruit

Le hachage d'herbe est un des travaux les plus bruyants. C'est pourquoi le conducteur d'un tracteur sans cabine isolée doit absolument se munir d'un protège-

oreilles. Les valeurs spécifiées dans le tableau 2 ont été mesurées à l'oreille du conducteur.

Entretien et manèment

L'aiguisage des couteaux et le réajustement de l'organe hacheur sont plus faciles sur la hacheuse à disque qu'avec le tambour. Les raccords de graissage devraient être bien accessibles et marqués de façon bien visible. Quelques raccords de graissage de la Mengele SH-25 et de la Pöttinger MEX V laissent à désirer à cet égard. Les plans de graissage indiqués dans les instructions de service pourraient être quelque peu plus clairs.

Tableau 2: Emission de bruit lors du hachage d'herbe (valeurs mesurées à l'oreille du conducteur, tracteur sans vitre arrière)

Marque et modèle	dB (A)
JF FCT 900	97
Mengele SH-25	96
Pöttinger MEX V	99

Tableau: Spécifications techniques des hacheuses d'herbe testées en 1989

1 Marque, type	JF FCT 900
2 Importateur	Messer AG 4704 Niederbipp
3 Fabricant	JF (DK)



4 Genre d'attelage	tracté
5 Poids	1740 kg
6 Raccords hydrauliques	1 à effet double 1 à effet simple

Alimentation

7 Largeur de ramassage du pick-up	180 cm
8 Rouleaux d'alimentation	2 r. inférieurs
9 Rouleaux à pression	1 r. supérieur
10 Rouleau lisse	1 r. supérieur
11 Régime prise de force	1000 t/min

Organe hacheur: et transporteur

12 Organe hacheur: nombre de couteaux nombre d'aubes d'éjection	tambour à couteaux segmentés/24 6 (resp. 6 x 4)
13 Régime de l'organe hacheur	1470 t/min
14 Nombre de coupes par min	8820
15 Longueurs de coupe théoriques	8/16

Goulotte d'éjection

16 Réglage latéral	hydraulique
17 Réglage vertical	électrique
18 Ejecteur	vissé à mi-hauteur

19 Partie supérieure du boîtier	relevable
---------------------------------	-----------

20 Prise de force traversante	non
21 Alimentation arrêtée par	inverseur

22 Sécurité de surcharge: alimentation organe hacheur	goujon de cisaillement embrayage à disque sur l'arbre cardan
----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

23 Roue libre	
---------------	--

24 Graissage	30 raccords de graissage
--------------	--------------------------

25 Prix janvier 1990 ¹⁾ : équipement de base pick-up	Fr. 18 102.— Fr. 6 750.—
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------

Equipements supplémentaires contre majoration:	- bec à maïs, 2 rangs: Fr. 9500.— - faucheuse rotative à disques: Fr. 11 000.— - entraînement avec 540 t/min: Fr. 590.—
------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

¹⁾ La rallonge de la goulotte d'éjection est comprise dans le prix

Mengele SH-25
Favre, 1530 Payerne
Rohrer-Marti, 8108 Dällikon
Mengele (D)



3-points (pivotable)
1350 kg
1 à effet double
1 à effet simple

146 cm
1 r. inférieur
2 r. supérieurs
1 r. inférieur

1000 t/min

disque/10
5
652 t/min
6520
18/8/6/4

hydraulique
électrique
vissé à mi-hauteur

relevable

non
inverseur

limiteurs de couple
embrayage à friction
sur l'arbre cardan

37 raccords de graissage

Fr. 17 900.—
Fr. 6 600.—

- bec à maïs, 2 rangs: Fr. 7800.—
- équipement pour maïs: Fr. 600.—
- chaînes d'amenée pour bec à maïs: Fr. 600.—
- vis pour maïs versé: Fr. 1700.—

Pöttinger MEX V
Rapid AG,
8953 Dietikon
Pöttinger (A)



3-points (arrière et frontal)
1580 kg
2 à effet double
2 à effet simple

191 cm
1 r. inférieur
2 r. supérieurs
1 r. inférieur

1000 t/min

disque/5
10
956 t/min
4780
10/16/21

hydraulique
électrique
rabattable à mi-hauteur

relevable

non
inverseur

limiteurs de couple
courroie trapézoïdale
sur l'arbre cardan

31 raccords de graissage
1 graisseur compte-gouttes

Fr. 22 212.—
Fr. 8 665.—

- bec à maïs, 3 rangs: Fr. 20 288.—
- éclateur de grains: Fr. 1950.—
- vis pour maïs versé (à gauche et à droite): Fr. 3860.—
- relevage hydraulique pour bec à maïs: Fr. 400.—
- détecteur de métaux: Fr. 8320.—



Fig. 7: L'aiguisage des couteaux et le réajustement de l'organe hacheur sont plus faciles sur la hacheuse à disque (à gauche) qu'avec le tambour (à droite).

Prévention des accidents et équipement pour la circulation routière

Vu les organes d'alimentation ouverts des récolteuses-hacheuses et le grand nombre d'éléments tranchants et à mouvement rotatif, les utilisateurs de telles machines doivent absolument se tenir aux normes de sécurité. Celles-ci doivent être spécifiées dans les instructions de service. A noter en particulier que toute manipulation est interdite lorsque la machine est en marche, et que les couteaux doivent être aiguisés exactement selon les instructions du fabricant. En ce qui concerne la prévention des accidents et l'équipement pour la circulation routière, les machines en question ont été examinées par le Service de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA). Celui-ci a examiné en particulier les points suivants:

- La machine est-elle équipée des dispositifs de protection indispensables, et les différents éléments peuvent-ils être actionnés sans danger?
- L'équipement de la machine correspond-il aux prescriptions de l'Ordonnance sur la construction et l'équipement des véhicules routiers (OCE)? Celle-ci exige:

- des catadioptres;
- une surface peinte de raies noires et jaunes pour les pièces dépassant le profil de la machine sur les côtés;
- des feux rouges et des clignoteurs de direction si ceux du véhicule tracteur sont masqués (p. ex. par l'éjecteur);
- un éjecteur de pas plus de 4 m de haut sur les routes;
- une autorisation spéciale du service d'immatriculation cantonal pour les machines tractées de 2,5 à 3 m de large (la JF FCT 900 a une largeur totale de 290 cm).

Le SPAA a informé les fournisseurs de ce qu'il fallait corriger et discuté avec eux les mesures à prendre.

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressés aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications et les rapports de texts peuvent être obtenus directement à la FAT (8356 Tänikon).

BE	Furer Willy, 2732 Loveresse	Tél. 032 - 91 42 71
FR	Lippuner André, 1725 Grangeneuve	Tél. 037 - 82 11 61
TI	Müller A., 6501 Bellinzona	Tél. 092 - 24 35 53
VD	Gobalet René, 1110 Marcellin-sur-Morges	Tél. 021 - 801 14 51
VS	Pitteloud Camille, Châteauneuf, 1950 Sion	Tél. 027 - 36 20 02
GE	A.G.C.E.T.A., 15, rue des Sablières, 1214 Vernier	Tél. 022 - 41 35 40
NE	Fahrni Jean, Le Château, 2001 Neuchâtel	Tél. 038 - 22 36 37
JU	Donis Pol, 2852 Courtemelon/Courtételle	Tél. 066 - 22 15 92

Les numéros des «Rapports FAT» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «FAT-Berichte». Prix de l'abonnement: Frs. 40.- 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, 8356 Tänikon. Un nombre limité de numéros polycopiés en langue italienne sont également disponibles.