

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 50 (1988)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Etude comparative de hacheuses à poste fixe  
**Autor:** Nydegger, Franz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1084943>

### **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:** 08.01.2026

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

# Etude comparative de hacheuses à poste fixe

Franz Nydegger, FAT (rapport no 339)

La hacheuse à poste fixe est en train de gagner de nouveau une grande popularité. De plus en plus d'exploitants se décident pour le désilage mécanique par le haut pour l'ensilage d'herbe. Cela exige une qualité de hachage que seules des récolteuses-hacheuses ou des hacheuses à poste fixe peuvent obtenir. Des exploitations qui disposent de moins de 100 m<sup>3</sup> d'ensilage d'herbe et de maïs préfèrent de nouveau travailler avec la hacheuse à poste fixe qu'avec la souffeuse polyvalente avec convoyeur. Les avantages de ce système sont d'une part une bonne qualité de hachage, un débit d'air minime (ce qui provoque moins de tourbillons d'air dans le silo) et la disponibilité permanente de la hacheuse pour l'ensilage. La distribution et la reprise manuelles de fourrage haché est également plus simple et moins fatigante. Les inconvénients de ce système sont d'une part la présence de pierres et de pièces de métal et d'autre part un investissement plus élevé.

## La progression des tests

Les tests qui ont eu lieu dans le courant de la saison 1987 ont été entrepris avec les six machines reprises dans le tableau No. 1. Il s'agissait de hacheuses petites à moyennes, munies de moteurs électriques de 11 ou de 15 kW ou entraînées par la prise de force et par le tracteur. Nous avons tout d'abord convoyé

*Fig. 1: Une hacheuse à poste fixe, munie d'une table d'amenée reprend le fourrage du doseur ou de l'autochargeuse; elle le hache et le convoie dans le silo. En général, on utilise un moteur électrique.*



avec toutes les machines un silage préfané présentant des taux de matière sèche différents. L'entraînement avait lieu d'abord avec le moteur électrique et ensuite sous forme d'une deuxième série, par la prise de force du tracteur. Tous les mesurages ont eu lieu à raison d'une hauteur de silo de dix mètres.

Au cours d'un test préalable nous avons constaté que la longueur de hachage nécessaire pour le désilage mécanique par le haut devrait avoir environ 10-15 mm. En nous basant sur les tableaux des machines, nous avons pris une longueur théorique de 10-11 mm. L'herbe était amenée par une autochargeuse, munie de quatre couteaux pour arriver ensuite par le dispositif de dosage et le convoyeur jusqu'à une balance incorporée et sur le convoyeur de la hacheuse. Les mesurages tenaient compte régulièrement du débit de l'herbe et de l'ab-

sorption de puissance de la hacheuse. Le grand nombre d'indices de valeur de l'absorption de puissance en kW et du débit en tonnes/heure permettent d'établir des moyennes certaines de l'absorption de puissance en kW et de l'absorption de puissance spécifique (kWh/t).

Nous avons également établi une feuille de test pour chaque machine; celle-ci contient les indices de technique de l'air et les mesurages pratiques avec un entraînement à la prise de force.

## Résultats

Les résultats concernant l'absorption de puissance et les débits sont indiqués dans les tableaux 2-4.

Colonne 2:

Teneur en matière sèche (MS) du fourrage, en pourcents.

Colonne 3:

Nombre de rotations de la roue à ailettes (t/min.)

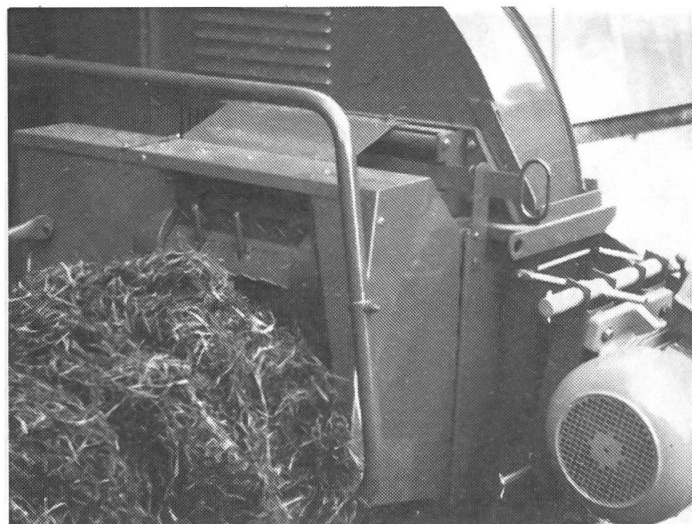


Fig. 2: Cinq des hacheuses testées étaient munies de ce genre de rouleaux d'alimentation; quatre disposaient de dents réglables. Pour le convoyage du maïs, les rouleaux peuvent être soulevés et déchargés; de ce fait l'orifice d'alimentation s'agrandit.

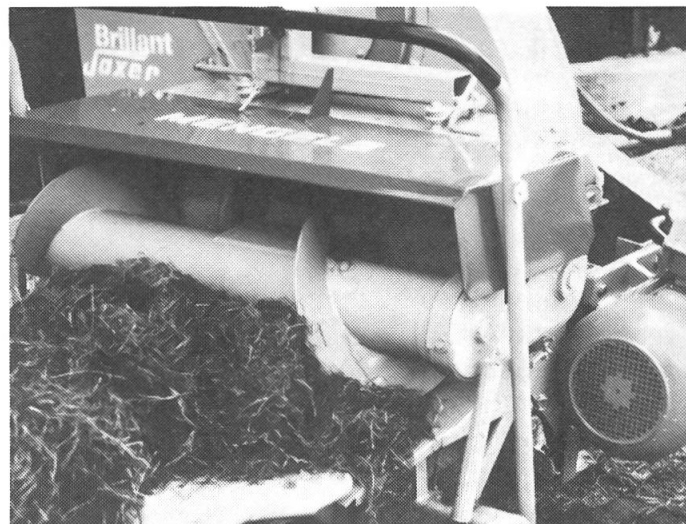


Fig. 3: Le modèle Mengele Brilliant reprend le fourrage par une vis. Quand il s'agit d'un fourrage volumineux, cette machine exécute un bon travail de «ramassage».

#### Colonne 4:

L'absorption de puissance en kW indique quelle est l'absorption du moteur électrique avec un débit de par exemple 5 t/h ou

de 10 t/h, ou alors quelle est la puissance nécessaire par la prise de force du tracteur.

#### Colonne 5:

L'absorption de puissance spé-

cifique (kWh/t) indique jusqu'à quel point la machine est économe, à raison d'un débit indiqué. Cette absorption est au plus bas avec un débit maximal.

**Tableau 1: Indications concernant les hacheuses testées**

Modèle / Annonceur	Moteur électrique		Nombre de tours/minute normal t/min	Nombre de cou-teaux	Longueur théorique du hachage mm	Roues d'engrenage échangeables pour une longueur théorique du hachage		Prix <sup>1)</sup>
	mod.	kW				maïs	Frs.	
Epple 946/1046 AGRAR, 9500 Wil	BBC AGRA	15	416	3(6)	10	13/32	27/18	15825.-
Epple 936/1036 AGRAR, 9500 Wil	BBC AGRA	11	487	3(6)	10	13/32	27/18	13175.-
Exakt 2003 BUCHER GUYER, 8166 Niederweningen	Unitec	15	675	3(6)	11	21/26	34/11	11990.-
Eberl 2600 BALAG, 4253 Liesberg	Schäli	11	577	2(4)	10	15/31	34/11	11765.-
Botsch 33 HGS BALAG, 4253 Liesberg	Schäli	15	540	4(2)	11	26/37 + 25/33	37/26 + 39/19	16805.-
Mengele Brilliant SAXER, 8604 Hegnau FAVRE, 1530 Payerne	BBC AGRA	15	604	4(2)	10	17/29	32/14	14187.-

Entre parenthèses: n'a pas été utilisé pendant les tests.

<sup>1)</sup> Le prix s'entend pour la machine prête à l'emploi, y compris le moteur électrique, l'entraînement par courroies trapézoïdales, le disjoncteur et l'aiguiseur (à l'exception du modèle Eberl 2600). Les modèles Eberl 2600 et Mengele Brilliant comprennent également le raccord à la prise de force.



**Tableau 2: Comparaison de puissance pour l'ensilage de fourrage préfané avec entraînement par moteur électrique**

Hacheuse modèle	MS	Nombre de t/min	Absorption de puissance en kW		Absorption de puissance spéc., en kWh/t		Débit pra- tique max. t/h	Raisons
	%		5 t/h	10 t/h	5 t/h	10 t/h		
Epple 946	29	416	8	11,6	2,3	1,2	13	E
Epple 936	40-43	487	12,2	14,5	2,9	1,4	10	E
Exakt 2003	22+30	675	11,0	17,5	3,5	1,7	10	M
Eberl 2600	22-27	577	8,2	—	2,1	—	8	E
	51-53	577	10,4	—	3,4	—	7	ME
Botsch	26	540	8,0	14,6	2,9	1,5	12,5	M
33 HGS	29-35	540	9,8	16,3	3,3	1,6	11	M
Mengele	19-24	604	9,1	15,1	3,0	1,5	14	M
Brillant	25-26	604	8,8	14,8	3,0	1,5	14	M
	32-37	604	13,5	19,0	3,8	1,9	10	M

E = facteur limitatif par l'organe d'alimentation

M = facteur limitatif par le moteur

Colonne 6:

Débit pratique maximal. Ces chiffres sont pris dans les valeurs de pointe.

Colonne 7:

Raison de la limitation d'un débit pratique maximal.

Le débit maximal n'est possible à longue échéance que par une alimentation très régulière. Celui-ci est en général limité soit par l'organe d'alimentation, soit par le moteur électrique. Nous n'avons pas observé de bourrage dans la conduite.

Comme le lecteur le verra pour les modèles Eberl Original 2600, Botsch 33 HGS et Mengele Brillant, l'absorption de puissance mais également l'absorption de puissance spécifique dépendent aussi du taux d'humidité du fourrage. En général, un fourrage sec entraîne une absorption de puissance plus importante. Il s'agit donc de tenir compte de ce fait lors de la comparaison des différentes hacheuses. Le modèle Epple 946 se distingue par son nombre de

tours/minute très bas et par son absorption de puissance spécifique avantageuse. Le moteur BBC-AGRA, 15 kW n'est pas utilisé à son plein rendement avec un taux de 30% de MS; il pourrait donc acheminer du fourrage très sec. Le débit est limité par une surcharge de l'organe d'alimentation. Avec une rotation plus importante, ce moteur offrirait un débit légèrement plus élevé.

Avec le modèle Epple 936 nous avons dû convoier du fourrage relativement sec. Avec un débit de 10 t/heure, la surcharge du moteur BBC-AGRA 11 kW n'est pas encore arrivée à la limite possible, ce qui indique un choix idéal du nombre de rotations.

Avec 10 t/h, le modèle Exakt 2003 arrive à la limite de la surcharge acceptable du moteur.

Avec le modèle Eberl 2600, le tambour d'alimentation a un effet limitatif avec de l'ensilage préfané de moins de 30% de MS et avec un débit de 8 t/h. Avec du fourrage plus sec, on arrive

également à la limite du moteur de 11 kW.

Pour les modèles Botsch 33 HGS et Mengele Brillant, le facteur limitatif est nettement dû au moteur électrique. Le besoin de puissance et l'absorption de puissance spécifique sont similaires pour les deux machines. Le modèle Mengele Brillant est muni d'un moteur BBC-AGRA dont la surcharge est de 10% supérieure au moteur du modèle Botsch 33 HGS; le débit maximal est de ce fait un peu plus élevé.

Dans les tableaux Nos. 3 et 4, nous comparons la puissance avec l'entraînement par prise de force; Le moteur d'entraînement n'exerce donc plus d'influence. Nous avons pris pour les modèles Epple entraînés par prise de force 540 t/min; pour tous les autres modèles, nous avons pris le même nombre de rotations qu'avec un moteur électrique. Il faut également noter que, d'après les modes d'emploi, les hacheuses Epple 946 et 936

**Tableau 3: Comparaison de l'absorption de puissance pour de l'ensilage préfané, entraînement par prise de force**

Hacheuse Modèle	MS %	Nombre de t/min	Absorption de puissance en kW à raison de			Absorption spéc. en kWh/t à raison de		Débit pra- tique max.* t/h
			5 t/h	10 t/h	20 t/h	5 t/h	10 t/h	
Epple 946	30-31	540	16,7	19,1	23,8	3,3	1,9	ca. 20
Epple 936	28-30	540	11,3	15,1	—	2,3	1,5	ca. 14
Exakt 2003	29-33	675	12,2	18,4	—	2,4	1,8	ca. 12
Eberl 2600	33	570	7,3	—	—	1,5	—	ca. 8
Botsch 33 HGS	32	540	10,2	17,8	—	2,0	1,8	ca. 15
Mengele	33	600	9,7	16,2	—	1,9	1,6	—
Brillant	36	600	7,8	12,5	21,9	1,6	1,2	ca. 20

\* dû au blocage de l'organe d'alimentation (bourrage ou interruption par le disjoncteur)

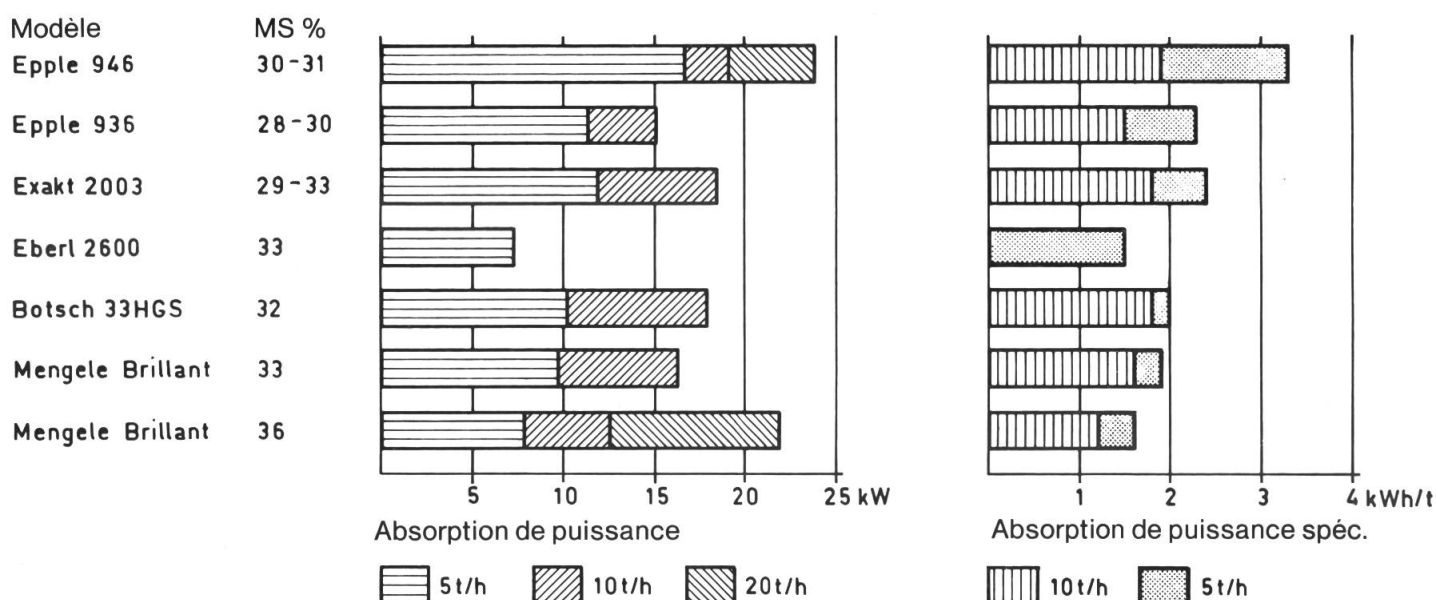


Fig. 4: Les barres montrent, à droite, quelle est l'absorption de puissance des différentes machines, à raison d'un débit de 5, 10, et 20 t/h. À gauche, on peut lire les absorptions de puissance spécifiques.

peuvent tourner jusqu'à 700 t/min., le modèle Eberl 2600 jusqu'à 600 t/min. et le modèle Botsch 33 HGS jusqu'à 580 t/min.

Les modèles Exakt 2003 et Mengele Brillant obtiennent déjà un nombre de rotations maximal. Avec les modèles Eberl, Botsch et Epple, on pourrait obtenir une légère augmentation de puis-

sance. Pour ce qui est des modèles Epple et à cause du bond allant jusqu'à 700 t/min., il n'est pas possible d'émettre une opinion par rapport à la puissance disponible. La comparaison entre les différentes machines est très aisée, car le taux de MS ne varie que de peu. Toutes les indications concernant le débit pratique maximal se basent soit

sur le blocage de l'alimentation par bourrage soit par l'interruption par le limiteur de couple à billes. Ce n'est que si un tracteur relativement faible (en dessous de 35 kW) sert de source d'entraînement que l'absorption de puissance joue un rôle lors de l'entraînement par prise de force.

Le tableau No. 4 donne les ré-

**Tableau 4: Comparaison de l'absorption de puissance pour du maïs haché, entraînement par prise de force**

Hacheuse Modèle	MS	Nombre de t/min	Absorption de puissance en kW à raison de				Absorp. spéc. en kWh/t à raison de		Débit pra- tique max. t/h	Rai- sons
	%		10 t/h	20 t/h	30 t/h	40 t/h	10 t/h	30 t/h		
Epple 946	40–41	416	6,3	10,8	14,6	—	0,63	0,49	ca. 35	E
	41–43	540	10,0	16,1	23,2	29,9	1,00	0,77	ca. 45	E
Epple 936	34–37	490	7,4	10,9	14,5	—	0,74	0,48	ca. 30	E
	35	540	8,2	13,1	17,9	—	0,82	0,60	ca. 35	E
Exakt 2003	30–32	675	8,7	15,3	21,9	25,6	0,87	0,73	ca. 40	E
Eberl 2600	32	570	7,6	12,4	15,5	—	0,76	0,52	ca. 30	E
Botsch	32	540	8,9	14,5	20,0	25,6	0,89	0,67	ca. 45	U
33 HGS	39–41	540	8,6	14,8	22,1	28,8	0,86	0,74	ca. 45	U
Mengele Brillant	30–33	600	8,9	15,2	21,2	27,1	0,89	0,71	ca. 65 <sup>1)</sup>	—

E = L'organe d'alimentation est limitatif

<sup>1)</sup> Débit max. mesuré

U = Le convoyeur déborde latéralement

– = n'a pas atteint la limite

sultats des mesurages du convoyage de maïs haché. Toutes les machines travaillaient à la vitesse maximale du convoyeur, les couteaux étant légèrement retirés. L'entraînement avait lieu par la prise de force au même nombre de rotations que pour le moteur électrique. Nous avons également testé les deux modèles Epple à raison de 540 t/min. Nous avons observé que toutes les machines obtenaient des débits allant jusqu'à environ 30 t/heure. Dépassé cette limite, on observe des difficultés avec les organes d'alimentation. Ceux-ci sont en général trop étroits, d'où les bourrages. Le modèle Mengele Brillant «avalait» fort bien. Les débits des machines Epple pourraient certainement être légèrement augmentés si on augmentait le nombre de tours/min. Les deux modèles Epple devraient obtenir un débit de 30 t/h avec le moteur électrique. Toutes les autres machines devraient arriver à 20 t/heure.

Pour ces dernières, il se pourrait qu'avec l'entraînement par moteur électrique, une légère réduction des tours/min. soit justifiée.

### Qualité de hachage

Des échantillons ont été prélevés pendant les mesurages; les résultats sont indiqués dans le diagramme No. 5, sous forme de catégorie de longueur de 0–5 cm, de 5–10 cm et au-dessus de 10 cm. Il faut d'abord attirer l'attention du lecteur sur les différences assez grandes entre la longueur théorique de hachage de 10–11 mm et la longueur effective. Les longueurs qui dépassaient les 5 cm représentaient plus de 10% du poids. Celles de plus de 10 cm représentaient de 2–14% du poids. Vu l'éventail relativement large des valeurs mesurées, quelquefois sur la même machine (voir le modèle Exakt 2003) ou sur des machines dont la construction est assez semblable (Epple

936 et 946), nous n'avons pas observé de différences aggravantes. Il faut uniquement remarquer que les échantillons de la machine Mengele Brillant étaient toujours un peu plus longs que les autres. Il semblerait qu'à part le genre de construction des organes d'alimentation, la force de débit et le genre de fourrage ont influencé considérablement les résultats. En hiver, le désilage mécanique par le haut était assez difficile avec du fourrage haché à une longueur théorique de 14–17 mm. Il faut donc veiller à ce qu'on puisse obtenir d'une part une longueur constante en dessous de 15 mm quand il s'agit d'un désilage mécanique et que d'autre part, les couteaux soient ré-aiguïsés après avoir déchargé 5–10 autochargeuses.

### Convoyage de verts de betteraves sucrières

Malgré le transvasement direct de la récolteuse combinée sur



Tableau 6: Cas spéciaux et observations

Modèle	Alimentation	Convoyeur	Aiguisage	Adaptation	Divers
<b>Epple 946</b>	Chaque fois un limiteur de couple à billes pour les tambours et pour la chaîne d'alimentation, ainsi qu'un boulon de cisaillement dans une roue d'engrenage échangeable. Ouverture des organes d'alimentation pour le convoyage de fourrage haché à l'aide d'un levier et d'une broche (2 hommes sont nécessaires).	Au moment du rabat du convoyeur, il faut veiller à ce que les pieds de support soit bien stables et que le verrouillage soit précis.	L'aiguiser fonctionne très bien, ainsi que le réglage central de la roue hacheuse.	L'entraînement complet des courroies trapézoïdales doit être démonté et remplacé par un manchon pour la prise de force.	
<b>Epple 936</b> (1036)	Un limiteur de couple à billes protège l'organe d'alimentation. Ouverture des organes d'alimentation par un levier et une broche (2 hommes sont nécessaires) (nouveau: boulon de cisaillement dans une roue d'engrenage alternée).	Comme 946	Comme 946	Comme 946	Il n'y a pas de timon d'attelage.
<b>Eberl 2600 Hydro</b>	Disjoncteur par soupape hydr. (bon résultat). Enclenchement et déclenchement souples. Les organes d'alimentation s'ouvrent facilement. Des ameneurs ou des dents à relief un peu plus rèches seraient préférables.	La machine testée présentait un convoyeur rigide.	Le démontage des couteaux est nécessaire.	Très aisé.	Le remplacement des roues d'engrenage est quelque peu compliqué.
<b>Exakt 2003</b>	Protégé par le limiteur à friction. Les organes d'alimentation s'ouvrent facilement.	Lors du rabattement, les broches coïncent si les trous ne sont pas exactement alignés.	Il n'est pas possible d'aiguiser les couteaux sur toute leur longueur. Le cliquet qui sert à régler la pierre d'aiguisage est difficilement accessible. Le réglage de la roue à ailettes est simple et aisé.	L'entraînement complet des courroies trapézoïdales doit être enlevé et remplacé par un manchon pour la prise de force.	L'échange des roues d'engrenage est quelque peu malaisé.

<b>Botsch 33 HGS</b>	Organe d'alimentation protégé par limiteur de couple à friction. Leur ouverture et la décharge sont malaisées à cause du bloc de bois.	Pour adapter la machine pour le transport sur route, il faut disposer de deux hommes.	L'aiguiseur ne fonctionne individuellement que si les courroies trapézoïdales sont enlevées contrairement à l'indication du mode d'emploi. Le réglage central est difficilement accessible quand l'entraînement à courroies trapézoïdales est monté.	L'entraînement complet des courroies trapézoïdales doit être enlevé et remplacé par un manchon pour la prise de force.
<b>Mengele Brillant</b>	Protégé par limiteur à friction. L'ouverture des organes d'alimentation n'est pas prévue.	Le rabattement ainsi que l'adaptation pour transport sur route sont très aisés.	Le dispositif d'aiguillage est très aisé.	A partir du modèle 1988, la version avec protection des courroies est très aisée.

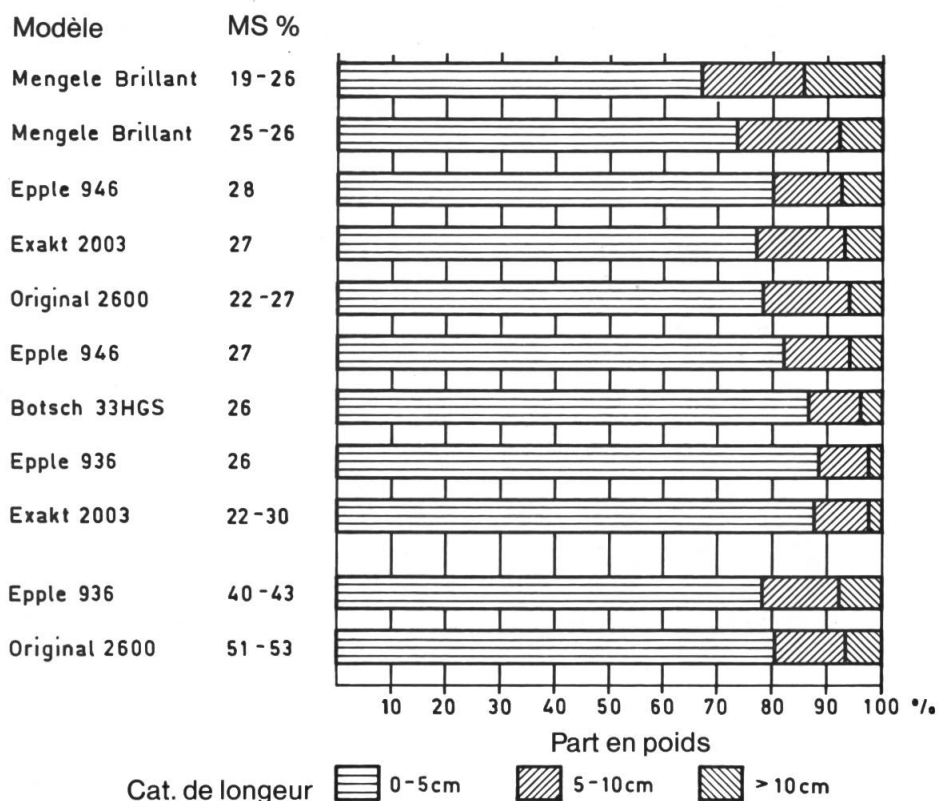


Fig. 5: La longueur pratique de hachage est nettement plus élevée que la longueur théorique de 10 – 11 mm. La part de longueurs de plus de 10 cm se situe entre 2 et 14 %.

les chars, la masse de verts de betteraves sucrières présentait un taux de pierres considérable. Les mesurages ont dû être abandonnés après le test de la troisième hacheuse. Les dommages causés aux couteaux et aux convoyeurs étaient inévitables. Les résultats obtenus avec les trois machines testées correspondent; nous pouvons donc les énumérer ci-contre.

**Tableau 5: Convoyage de verts de betteraves sucrières**

	Débit t/heure			
	10	20	30	40
kW	8,5	14,3	20,1	25,9
kWh/t	0,85	0,71	0,67	0,65

Ces valeurs sont à peu près identiques à celles du convoyage de maïs.

### Cas spéciaux et observations d'ordre général

Le tableau No. 6 donne les indications concernant le disjoncteur de l'organe d'alimentation et les observations concernant le fonctionnement et l'entretien. Toutes les hacheuses disposent d'un disjoncteur pour l'organe d'alimentation. L'entraînement hydraulique de la machine Eberl 2600 est particulièrement avantageux. Cet entraînement offre un enclenchement et déclenchement souple, sans à-coups. Les petites roues en caoutchouc par contre ne sont pas à conseiller. Même les machines légères ne peuvent être déplacées par un seul homme, même si le sol est plat et dur. La seule avec laquelle ce serait éventuellement possible est la machine Epple 946. Mais les agriculteurs





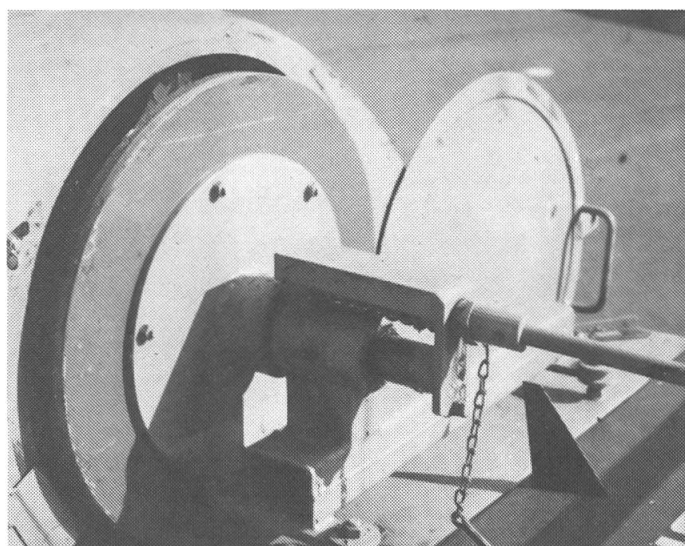
Fig. 6: Un modèle à table rabattable se remise plus facilement. Les pieds de support peuvent servir en tant que stabilisateurs lorsque la machine est en marche.

ne semblent pas attacher énormément d'importance à ce point, car ils ont tous fait la remarque qu'ils déplacent en général la machine avec leur tracteur. Mais la hacheuse devrait être munie d'un timon (les modèles Eberl et Epple 936 n'en ont pas). Les roues usuelles ne se prêtent pas pour le transport sur route. Des pneumatiques plus grands sont nécessaires; ils offrent également une garde au sol plus haute.

Un convoyeur rabattable peut être fort apprécié si on ne dispose que de peu de place, mais aussi pour le remisage. Mais s'il fallait le relever et le rabattre pour chaque chargement, cela serait peu confortable et exigerait beaucoup trop de temps.

C'est le convoyeur du modèle Mengele qui s'adapte le plus aisément et le plus rapidement. Les pieds de support de certaines machines peuvent également servir de stabilisateurs lorsque la machine est en servi-

Fig. 7: L'aiguisage des couteaux est possible avec ce dispositif aiguiser monté sur la machine. On aiguiser aisément les couteaux après 5 – 10 chargements et sans perdre de temps. La photo montre le dispositif d'aiguisage du modèle Mengele Brillant. Le disque d'aiguisage tourne à l'aide d'une roue à ailettes.



ce. Pour le transport, le convoyeur est rabattu avec un rouleau de guidage placé en dessous de la table. Cela permet de manœuvrer très exactement sans devoir basculer la machine. L'aiguiser de la machine Mengele est particulièrement facile à manier, grâce à un grand disque d'aiguisage. Pour le modèle Botsch, il faut dire que l'aiguiser avec moteur séparé ne fonctionne bien que si les courroies trapézoïdales sont enlevées.

Avec les machines Epple, Botsch et Exakt 2003 nous avons constaté que l'adaptation sur prise de force est compliquée. Les agriculteurs qui désiraient décharger par exemple le maïs avec l'entraînement par la prise de force, devraient pouvoir disposer d'un raccord pour la prise de force déjà monté sur la machine.

### Corps étrangers

Il n'existe malheureusement encore aucune machine munie d'un séparateur de corps étranger ou d'un détecteur de pièces

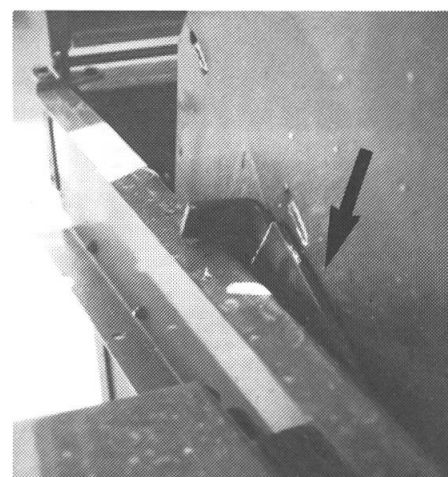


Fig. 8: Le réglage central permet après l'aiguisage de remettre la roue à ailettes à sa distance idéale par rapport au contre-couteau.



Fig. 9: Des pierres et des dents métalliques telles que celles-ci sont très nuisibles.

métalliques. Ce sont particulièrement les couteaux (fig. 10) et les boîtiers (fig. 11) qui souffrent d'un taux de pierres très élevé; les dents de pirouette que l'on aurait perdues en cours de travail peuvent provoquer un sinistre total de la machine. Il faut donc veiller à ce qui suit:

**Il faut passer consciencieusement le rouleau sur les prés et ramasser les pierres les plus grosses; il ne faut pas régler les dents de façon trop basse, et il faut munir la pirouette de brides anti-perte. Il serait bon de renforcer les tôles du boîtier fort minces, par des tôles de 5 mm d'épaisseur; ce cas se présente par exemple pour la machine Mengele qui a une tôle de 2 mm d'épaisseur.**

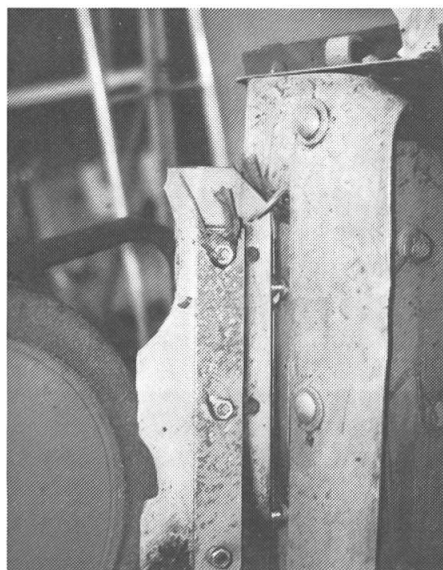


Fig. 10: Voici un dégât occasionné aux couteaux, à cause des pierres.



Fig. 11: Voici des dégâts causés par les pierres au boîtier de la machine. Ce genre de réparation est très coûteux; il faut absolument essayer de les éviter (voir recommandations dans l'encadrement).

### Protection contre les accidents

Les hacheuses à poste fixe ont été testées par l'«Office consultatif central suisse de la prévention des accidents dans l'agriculture», 5040 Schöftland (SPAA), quant aux mesures techniques s'y rapportant. Les critères suivants ont été observés et devront être respectés, selon la loi sur la sécurité d'installations et d'appareils techniques (LSIT) du 19.3. 1976 correspondant au stade actuel de la technique:

Les entraînements à chaîne, à engrenage ou à courroies trapézoïdales, les extrémités d'axes tournant librement ainsi que les manchons pour raccord de la prise de force doivent être munis d'un dispositif de protection. L'arceau d'arrêt du convoyeur représente un effet de protection très important. Il doit donc être construit de façon solide et fiable.

Chaque type de convoyeur doit être muni d'un garde-fou. Celui-ci doit être placé du côté de la personne de service; si cela est possible, il devrait être fixé à l'arceau d'arrêt, de façon à ce qu'il puisse être actionné sur toute la longueur du convoyeur.

Des bandes convoyeuses rabattables doivent être munies d'un dispositif de protection, de façon à ce qu'elles ne puissent pas se rabattre inopinément.

Chaque machine doit être pourvue d'un mode d'emploi; celui-ci doit prévoir des conseils du point de vue de la sécurité du fonctionnement et du travail d'entretien. L'utilisateur doit se conformer à ces indications et ne peut en aucun cas, éliminer certains dispositifs de protection.

Lors des tests exécutés par la SPAA, voici les observations spécifiques qui ont été faites:

Pour les modèles Eberl 2600 et Express Exakt 2003, les garde-fou manquent. En plus on constate pour les deux machines, deux extrémités d'axes non protégées.

Pour le modèle «Mengele Blitz Brillant», les points d'alimentation de l'entraînement par courroies trapézoïdales ne sont pas toujours suffisamment protégés. La SPAA a informé les fabricants des lacunes observées; ceux-ci feront le nécessaire dans un délai le plus court possible. La SPAA reste en contact avec les fournisseurs.

Prise de position des revendeurs:

Les fabricants des hacheuses Eberl 2600 et Express Exakt 2003 ont confirmé que les machines vendues en Suisse seront dorénavant pourvues d'une paroi enfichable et de pièces de protection pour les extrémités des axes tournant librement.

La société Mengele a confirmé que les machines seraient pourvues de tôles de protection pour les courroies trapézoïdales correspondant aux prescriptions légales et cela à partir de 1988.



### Données techniques et feuilles de tests

Une feuille de test est ajoutée pour chaque type de machine au tiré à part de ce rapport FAT. Le lecteur y trouvera les indications de prix, de données techniques concernant le moteur, les courbes du volume de pression, un tableau concernant les valeurs s'y rapportant ainsi qu'un diagramme donnant les résultats pratiques des mesurages avec un entraînement à la prise de force. Le tableau 7 donne les dimensions de chaque hacheuse testée.

### Conclusions

L'étude comparative a prouvé que le travail pouvait être satisfaisant, soit avec des hacheuses plutôt petites, soit avec de grands modèles. En partant du fait qu'en général les quantités d'ensilage d'herbe sont plutôt modestes (en dessous de 100 m<sup>3</sup>), l'agriculteur doit décider s'il veut acheter une machine puissante mais également fort chère ou, au contraire, choisir une machine un peu plus faible, mais qui donnera également de bons résultats.

Pour le désilage mécanique, nous conseillons une longueur théorique de moins de 15 mm. Si on veut obtenir des débits importants, la hacheuse devrait être munie du nombre maximal de couteaux et devrait être entraînée par une prise de force,

car le moteur électrique serait un facteur limitatif. Le grand nombre de couteaux agit sous forme de décharge des organes d'alimentation, car celui-ci circule plus rapidement, mais transporte moins de fourrage par mètre courant.

Tous les modèles testés se prêtaient bien pour le convoyage du

maïs, mais il faut tenir compte de limites évidentes des organes d'alimentation. Pour les verts des betteraves sucrières, cela n'est possible que si le taux de pierres n'est pas trop élevé. De toute façon, il faut veiller à ce que le taux de pierres et de particules métalliques soit le plus faible possible.

Tableau 7: Dimensions extérieures

Positions selon l'esquisse		Epple 946	Epple 936	Eberl 2600	Exakt 2003	Botsch 33 HGS	Mengele Brillant
A	mm	1870	1735	1735	1590	1775	1670
B	mm	915	755	670	710	775	1280
C	mm	2735	2794	—	2690	2095	2460
D	mm	3040	3104	—	2960	3240	2850
		3580*	3560*				
E	mm	550	510	520	575	480	510
F	mm	310	250	250	250	310	250
G	mm	520	580	655	340	1100	1200
H	mm	3490	4080	3655	3380	3570	3380
J	mm	3820	3760	3935	3650	3770	3770
I	mm	3075	2990	2930	2845	3125	2720
K	mm	2770	2680	2730	2575	2980	2330
L	mm	2119	1900	1840	1850	2090	1830
M	mm	1890	1740	1610	1680	1910	1690
N	mm	450	350	350	350	405	380
O	mm	1140	850	960	900	870	1120
P	mm	1580	1490	1410	1330	1860	1790
Roue à ailettes Ø	mm	1490	1300	1200	1170	1445	1250
Epaisseur de la tôle	mm	1113	3	3	3	3	2
Roue en caoutchouc							
— Diamètre	mm	400	280	300	300	400	280
— Largeur	mm	80	45	60	55	100	48
Poids	kg	1130	870	660	844	1040	983

\* La barre d'arrêt est l'élément le plus haut de la machine

