

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 82 (2020)
Heft: 1

Rubrik: Impression

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>



Les sept broyeurs soumis au test. Photos: Roman Engeler et Martin Abderhalden

Soins aux prairies pour de meilleurs rendements

Le nettoyage des prairies avant la période hivernale leur permet de débuter l'année suivante avec une croissance régulière et de bonne qualité. Il est assuré par des broyeurs. *Technique Agricole* a soumis sept machines, trois broyeurs à couteaux et quatre broyeurs à fléaux, à un test pratique.

Martin Abderhalden*

Du point de vue de la production fourragère, il vaut la peine d'entretenir les prairies pour préparer l'utilisation suivante. Cela permet d'éliminer les refus et de niveler les bouses de vache ou les taupinières, ainsi que de mieux maîtriser les

infestations par les vers et autres parasites. Plusieurs méthodes et machines existent pour cette opération, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients. La motofaucheuse constitue une variante simple. Cependant, la fauche est en général trop basse, et le matériau coupé insuffisamment déchiqueté. Les bouses et les taupinières, très répandues, usent les couteaux. Si l'herbage est abondant, il

est nécessaire de le ramasser. Une faucheuse avec conditionneur permettrait d'assurer une répartition uniforme. Mais elle est souvent très sale ensuite et doit être soigneusement nettoyée.

Broyeurs de prairies

Les broyeurs spéciaux pour prairies ou espaces verts leur assurent un entretien optimal. Ils ont été spécialement développés

*Martin Abderhalden est agriculteur et teste régulièrement des machines et des engins pour *Technique Agricole*.

à cet effet et sont le plus souvent de conception robuste. On distingue les broyeurs à couteaux de ceux à fléaux. Ces machines coûtent de 6000 à 12000 francs. Leur entretien reste limité et leur fonctionnement est simple. Des machines universelles peuvent aussi être installées sur le relevage avant ou arrière.

Broyeurs à couteaux

Les broyeurs à couteaux sont comparables à une tondeuse à gazon surdimensionnée. Les deux ou trois rotors horizontaux sont équipés de couteaux oscillants qui coupent l'herbe à grande vitesse et l'éjectent en arrière. Grâce à ces couteaux tranchants, la coupe sur la plante est franche, ce qui l'abîme moins et favorise sa repousse. Si le fourrage est abondant, des andains peuvent se former, car il est coupé et éjecté directement vers l'arrière sans déchiquetage ni distribution au large. Les couteaux sont sensibles aux pierres ou aux corps étrangers durs, mais peuvent être réaffectés convenablement et aisément. Les broyeurs

à couteaux ont généralement de moins grands besoins de puissance. Pour une machine d'une largeur de travail de 270 centimètres, un tracteur de 50 chevaux suffit à garantir un bon résultat. Leur poids commence aux alentours de 400 kilos. Sur les modèles plus légers, les rotors individuels sont entraînés par des courroies trapézoïdales alors que la transmission de puissance est assurée par des arbres à cardan avec éléments à ressort de torsion sur les modèles plus lourds. Les dimensions des broyeurs à couteaux dépendent évidemment du système et du nombre de rotors. Les modèles à trois unités sont plus courts que ceux à deux unités. En raison de leur large surface, les broyeurs à couteaux nécessitent un vaste espace d'entreposage. Un relevage hydraulique trois-points et une prise de force suffisent pour le montage de l'équipement. Les raccords d'huile sont rarement nécessaires. En règle générale, il n'existe que des versions arrière ou latérales. Le montage frontal est peu fréquent.

Broyeurs à fléaux

Les fléaux de ce type de broyeurs sont rattachés à un arbre horizontal tournant dans le sens inverse au déplacement. Ces éléments massifs désintègrent tout ce qui se trouve dans la zone de travail. Lorsqu'ils rencontrent un corps étranger, ils pivotent et contournent l'obstacle. Le matériau est projeté par le rotor vers le haut et l'arrière, puis déposé sur toute la largeur de travail avec l'aide d'un rouleau suiveur. La plupart des machines disposent de barres de ralentissement placées sur la face supérieure du carénage. Elles ont la forme d'un profil en U ou d'un râteau massif. Cela ralentit le flux de matériau et améliore le déchiquetage. Vu leur conception robuste, les faucheuses à fléaux sont moins sensibles aux corps étrangers et peuvent déchiqueter des arbustes au tronc de 7 centimètres d'épaisseur en lisière de forêt. C'est pourquoi elles nécessitent davantage de puissance d'entraînement, les modèles d'entrée de gamme pouvant toutefois être utilisés à partir de 60 chevaux. Certaines d'entre elles

LES TRACTEURS DE CLAAS.



75 - 530 ch

En matière de confort de commande et de conduite, vous roulez en première classe avec les tracteurs de CLAAS.

Contactez dès maintenant votre partenaire CLAAS ou le responsable des ventes régional

- **Olivier Boucherie**
Suisse romande | 079 887 03 62

sont équipées d'un déflecteur d'éjection réglable qui peut par exemple s'utiliser pour moduler le degré de broyage. Leur conception compacte permet de les utiliser à l'avant ou à l'arrière avec un dispositif de déplacement latéral. Cela les rend très polyvalentes, notamment pour le traitement des engrais verts. Le poids des broyeurs à fléaux, compris entre 900 et 1200 kilos, impose un véhicule tracteur adéquat.

Utilisation jusqu'aux limites

Trois broyeurs à couteaux et quatre broyeurs à fléaux ont été utilisés en parallèle lors de l'essai. Les pâturages humides, parfois envahis de taupinières, ont mené les machines à leurs limites. La composition botanique et le volume

d'herbage des pâturages étaient très diversifiés, allant d'une faible quantité à des herbages parfois très robustes et en quantité importante. Une grande variété ! Comme les machines sortaient d'usine, elles ont donné un résultat tout à fait convenable. Cela peut cependant évoluer dans la pratique selon l'usure. Les vitesses de déplacement se situaient entre 6 et 20 km/h (plage normale à 9 km/h). Les machines ont été évaluées sur la base de 20 critères. Les résultats figurent dans le tableau comparatif et dans la description individuelle des machines.

Adapté au tracteur

Un broyeur doit toujours correspondre aux capacités du tracteur. Si la puissance du

tracteur s'avère insuffisante, des fluctuations constantes de régime et de charge se produisent, avec un effet négatif sur la chaîne cinématique du broyeur. Il vaut mieux que le tracteur soit excessivement puissant que trop petit.

Attelage frontal ou arrière ?

Dans le premier cas, un puissant système hydraulique avant est indispensable pour soulager le broyeur dans les virages. L'avantage principal réside dans le fait de pouvoir travailler proprement toute la largeur de travail sans avoir à passer sur un seul brin d'herbe. De plus, la vision sur la machine est bien meilleure, surtout en lisière de forêt. Avec l'attelage arrière, il est possible d'utiliser un tracteur plus léger. ■

Modèles	Joskin «TR 270 C3»	McConnel «Topper 9»	Van Wamel «Perfect LB 275 V»	Seppi M. «SMO FH 275»	Van Wamel «Perfect KR 270»	Maschio «Bisonte 280»	Kverneland «FRO 280»
Broyeurs à couteaux				Broyeurs à fléaux			
Régime prise de force	540	540	540	1000	1000	1000	1000/540
Déport latéral	Aucun	Aucun	Aucun	55 cm	48 cm	40 cm	50 cm
Largeur de travail	270 cm	275 cm	275 cm	275 cm	270 cm	276 cm	280 cm
Outils	3x2 couteaux	2x2 couteaux	3x2 couteaux	27 fléaux	28 fléaux	24 fléaux	24 fléaux
Régime rotor			1685 tr/min	1900 tr/min	1890 tr/min		1730-1828 tr/min
Vitesse des couteaux	Aucune indication	69 m/s	Aucune indication	40 m/s	Aucune indication	Aucune indication	46-48 m/s
Diamètre de coupe	930 mm	1400 mm	940 mm	400 mm	455 mm	438 mm	503 mm
Pied d'appui	Aucun	Aucun	Aucun	152 mm	220 mm	170 mm	194 mm
Contre-couteaux	Aucun	Aucun	n.v.	2	1	2	2
Poids	600 kg	950 kg	485 kg	1029 kg	975 kg	944 kg	1100 kg
Dimensions lxlxh (cm)	275x298x107	293x290x110	154x282x105	128x293x116	127x286x126	111x299x109	126x294x126
Besoins en puissance	dès 45 ch	dès 50 ch	dès 40 ch	50 à 120 ch	dès 55 ch	60 à 140 ch	60 à 140 ch
Largeur de transport	300 cm	292 cm	286 cm	293 cm	300 cm	300 cm	300 cm
Prix (TVA incluse)	CHF 6138.-	CHF 7720.-	CHF 6030.-	CHF 11 550.-	CHF 10 660.-	CHF 9555.-	CHF 10 457.-
Appréciation (1-10)							
Construction	5	5	4	9	8	9	10
Possibilités d'attelage	5	5	7	9	8	8	8
Sécurité d'entreposage/ besoin de place/transport	7	6	7	9	10	10	9
Adaptation au sol	5	5	7	9	9	9	9
Besoins en puissance	10	8	8	9	7	8	7
Débit	8	9	9	9	9	9	9
Broyage/résultat final/ passage sur l'herbage	8	6	7	10	9	9	9
Nettoyage	9	10	10	8	9	8	9
Entretien	9	8	9	8	9	8	9
Protection anti-projection	5	9	5	9	9	9	9



Le broyeur à couteaux «TR 270 C3» de Joskin était équipé d'un racloir de nivellation et d'un aérateur de prairie.



Le dispositif d'attelage oscillant est simple mais pratique.



Les trois rotors sont équipés d'une protection contre les obstacles.

Spécialiste léger des prairies

Le broyeur «TR 270 C3» de Joskin a été testé avec un aérateur de prairie complémentaire. Le capot plutôt court du broyeur est fixé simplement. Une glissière incurvée de 15 centimètres de large assure le guidage de chaque côté. La hauteur de coupe se règle à l'aide d'une plaque perforée et de boulons. Disponible en option à l'avant et à l'arrière, une protection à chaîne est recommandée. Le dispositif d'attelage trois-points, oscillant librement vers le haut, se révèle pratique. Deux câbles enveloppants guident le broyeur lors du levage afin qu'il n'oscille pas. Le système d'entraînement est monté au centre et entraîne les trois rotors au moyen de deux courroies trapézoïdales. Le dispositif roue libre est intégré à l'arbre à cardan. L'aérateur de prairie arrière constitue une originalité. Grâce à deux broches, il peut être réglé à volonté ou complètement relevé. Bien qu'elle ne pèse que 600 kilos, la machine complète nécessite une vaste place d'entreposage.

Bon travail

Trois rotors de 95 centimètres de diamètre et munis de deux couteaux flottant

librement travaillent sous le carter. Sous chacun d'entre eux, une assiette incurvée vers le haut protège des chocs. La saleté s'y accumule, mais se nettoie facilement. Élément notable : la puissance d'entraînement requise reste modérée. Des prairies fournies peuvent être traitées avec un tracteur de 60 chevaux. Si les touffes d'herbe sont très résistantes et à vitesse élevée, les couteaux de près de 20 centimètres de long ne peuvent parfois plus assumer leur tâche et se replient. Un bon complément, l'aérateur de prairie réglable, se place derrière la machine. La première rangée égalise parfaitement un terrain accidenté par les taupinières et les bouses de vache fraîches. Si elles sont sèches ou détrempeées, l'effet reste plutôt faible si elle est utilisée seule. Mais un excellent résultat est obtenu en actionnant simultanément les trois rangées de dents. L'inconvénient de la formation d'andains par les broyeurs à couteaux se voit ainsi largement atténué et, en même temps, le gazon est aéré. Lorsque le broyeur est soulevé, les dents se vident, d'où la nécessité d'un nouveau passage.

La bonne accessibilité des points d'entretien simplifie la maintenance. Les deux couvercles peuvent rapidement se retirer à l'aide d'un tournevis et d'un quart de tour. Le dispositif manuel de réglage de la tension de la courroie est simple.

Conclusion

Le Joskin «TR 270 C3» avec aérateur de prairie est un spécialiste de l'entretien plutôt léger des pâturages, mais ne convient pas aux travaux plus conséquents. En conditions normales, les taupinières et les bouses de vache sont bien réparties et le gazon est ventilé en un seul passage.

Bref descriptif

- + Bon entretien de la prairie
- + Faibles besoins en puissance
- + Entretien aisément
- Besoin en place d'entreposage
- Pas de montage frontal possible
- Gommes de protection des couvercles se détachant



Le carénage du «Topper 9» de McConnel est assez plat. L'attelage trois-points est largement ancré et possède un support de bras supérieur pivotant.



Les roues de jauge pivotent sur 360° et n'ont montré aucun signe de faiblesse.



Les deux puissants rotors assument sans difficulté un matériau abondant.

Robuste pour travaux lourds

La taille du broyeur à couteaux «Topper 9» de McConnel est remarquable. Cette machine dispose d'une technologie simple, mais massive, ainsi que le démontre son poids propre de 950 kilos. Le carter est assez plat et l'attelage trois-points, répartit sur une grande surface, est équipé d'un bras supérieur pivotant. D'un diamètre de 38 centimètres et d'une largeur de 8,5 centimètres seulement, les deux roues d'appui, rabattables, pivotent sur 360 degrés. Le support de l'arbre à cardan est plutôt faible. La hauteur de coupe se règle de 2,5 à 30 centimètres au moyen de gouilles. Deux petits patins sont fixés à l'avant du cadre. Ils servent à limiter la profondeur, mais peuvent endommager la prairie en cas de contact avec le sol lors d'un virage. Un rideau à chaîne à l'avant et à l'arrière protège contre les projections de pierres. La puissance du pignon central se transmet aux pignons angulaires extérieurs des deux rotors par l'entremise de deux arbres à ressorts de torsion. Un limiteur de couple à friction est monté sur l'arbre à cardan en guise de sécurité. De plus, des boulons de cisaillement sécurisent la machine.

Deux rotors brachiaux

Cela se passe bien sous le carter ! Les rotors de 140 centimètres munis de couteaux flottants de 12 millimètres d'épaisseur laissent facilement imaginer la puissance avec laquelle le travail se réalise. La vitesse des couteaux est de 69 mètres par seconde. La construction robuste rend la machine apte à traiter des matériaux grossiers et des buissons dont le tronc atteint jusqu'à 5 centimètres de diamètre. Pourtant, la puissance requise pour l'entraînement s'avère étonnamment faible. Une surface plane peut être traitée avec un tracteur de 60 chevaux à traction arrière. Cependant, une charge suffisante sur l'essieu avant est nécessaire dans les terrains en pentes. La qualité de travail se révèle assez bonne avec une densité d'herbage plutôt faible et une hauteur de coupe de près de 9 centimètres. Mais la formation d'andains se constate dès que l'herbage est plus abondant. Le réglage de la hauteur s'effectue depuis les bras inférieurs de l'attelage trois-points et les roues de jauge arrière. Les roues de 8,5 centimètres de large, à angle vif, s'enfoncent dans le sol s'il est humide. La vitesse d'avancement

peut atteindre 20 km/h. L'adaptation au sol est assez difficile à cause de la longueur de la machine. De plus, aucune plaque de protection n'est apposée au-dessous du rotor. Ce broyeur demande peu d'entretien et les quelques points de graissage sont protégés sous le capot. La vidange de l'huile de l'entraînement central est laborieuse.

Conclusion

Broyeur simple, mais lourd et puissant, le «Topper 9» de McConnel peut traiter des matériaux grossiers. Des compromis doivent cependant être consentis car il n'accomplit pas un résultat parfait. La puissance nécessaire et les besoins d'entretien sont faibles. ■

Bref descriptif

- + Peu d'entretien
- + Nettoyage facile
- + Faibles besoins en puissance
- Support de l'arbre à cardan faible
- Formation d'andains en cas d'herbage abondant
- Roues de jauge pouvant marquer le terrain



Le déport latéral permet au « Perfect LB 275 V » de Van Wamel de rouler sur la surface à travailler avec une roue seulement.



Le système d'attelage rapide des bras inférieurs simplifie le changement de position de montage.



Le broyeur est construit simplement et ne dispose d'aucune protection en chaînes.

Simple avec déport latéral

Le broyeur à couteaux Van Wamel « Perfect LB 275 V » est construit simplement. Deux patins latéraux réglables de 85 millimètres de large servent au guidage de la hauteur. Arrondis sur leur face inférieure, ils sont inclinés à l'arrière et à l'avant pour ne pas endommager le gazon. La hauteur de coupe va de 4 à 14 centimètres. Le système trois-points double, avec barre d'attelage rapide, a la particularité notable d'offrir deux positions possibles pour le broyeur, ce qui permet un déport latéral. Ce dernier peut aussi rouler sur la surface à travailler avec une seule roue. Pour certains tracteurs, la position des bras d'attelage inférieurs est trop basse pour que l'on puisse s'engager directement. Le capot enveloppant descend assez bas, mais ne dispose pas de protection à chaînes. Avec ses 485 kilos, cette machine était de loin la plus légère du test. Élément pratique : la chaîne servant de bras supérieur supporte également l'arbre de transmission.

Outils réversibles

Le « Perfect LB 275 V » est actionné par un entraînement de 540 tours par minute

avec renvoi d'angle décalé à gauche. Des courroies trapézoïdales, servant aussi de protection contre les surcharges, transmettent la puissance aux rotors de 93 cm de diamètre, qui tournent à 1685 tr/min. La fabrication en acier spécial des couteaux réversibles pivotants de 42 centimètres de long, avec tranchants de 14 centimètres, les rend utilisables des deux côtés. Le rotor central dispose d'une assiette de support et travaille aisément à une vitesse de 10 km/h avec un tracteur de 60 chevaux. En présence d'herbage fourni, 10 chevaux supplémentaires ne sont pas de trop pour maintenir un régime suffisamment élevé. Les performances de coupe se sont révélées excellentes, mais l'on observe la formation d'andains dès que la vitesse dépasse 8 km/h et que l'herbage devient plus dur et dense. L'adaptation au sol de 154 centimètres de longueur totale est assez bonne, mais elle atteint ses limites en terrain accidenté.

L'entretien de cette machine est aisément. Sa lubrification exige le démontage des deux capots de protection. On a un bon accès aux courroies trapézoïdales et aux points

de graissage. L'un des rotors est tendu automatiquement, les deux autres rotors le sont manuellement par l'intermédiaire de l'engrenage. La transmission est facilement accessible pour la maintenance. Le broyeur se nettoie rapidement et facilement en position complètement relevée.

Conclusion

Le « Perfect LB 275 V » de Van Wamel est un broyeur léger et économique. Sa construction simple nécessite peu d'entretien et le nettoyage se fait rapidement. Il ne convient que moyennement aux travaux grossiers ou en lisière de forêt. ■

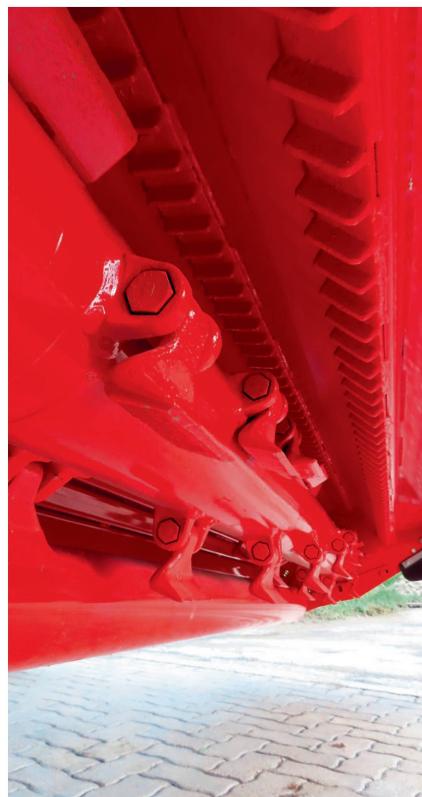
Bref descriptif

- + Construction légère
- + Prix abordable
- + Déport latéral possible
- Points d'attelage plutôt bas
- Peu approprié aux travaux grossiers ou à la coupe en lisière de forêt
- Formation d'andains en présence d'herbage abondant



Le dispositif d'attelage offre de nombreuses possibilités de montage et de positions de boulons.

La double protection en chaînes se voit bien à l'avant de la machine.



Fléaux en disposition hélicoïdale avec deux contre-couteaux forgés.

Compact et puissant

Le broyeur à fléaux «SMO FH 275» de Seppi M. a une allure compacte. Son carénage à double paroi, court et profond, est renforcé par de l'acier haute résistance. Grâce à sa conception basse, la vision sur la machine est parfaite en attelage frontal. À l'avant droit, le coin incliné est surélevé, si bien que les arbustes sont repoussés lors du travail en lisière de forêt par exemple. La tête d'attelage, montée sur deux robustes tubes de maintien, offre plusieurs positions et s'adapte à tous les véhicules tracteurs. Le décalage maximum correspond à 50 centimètres. Les paliers lisses peuvent se lubrifier. Un solide pied d'appui se trouve à l'avant du broyeur, mais son maniement n'est pas optimum, en particulier celui de la goupille. Un double rideau à chaîne est placé à l'avant pour protéger la machine des projections de pierres. En présence de grosses taupinières, des particules de saleté plus fines peuvent cependant passer au travers. L'entraînement 1000 tours par minute dispose d'une roue libre intégrée. Le poids total de 1029 kilos atteste de la construction robuste de cette machine.

Fléaux disposés en vague

Les 27 fléaux entourant le rotor du «SMO FH 275» présentent la particularité d'avoir une disposition hélicoïdale. Ce broyeur a un diamètre de 400 millimètres, le plus petit de l'essai, d'où probablement la faible puissance nécessaire. En effet, il peut travailler facilement et obtenir un bon résultat à 10 km/h dans les prairies les plus difficiles avec un tracteur de 60 chevaux. Il est également homologué pour le broyage de branchages jusqu'à 7 centimètres. Deux contre-lames trempées sont soudées à l'avant du carter. En outre, un volet d'éjection arrière, qui peut être ouvert ou fermé selon les besoins, permet d'affiner le broyage. Le rouleau d'appui, d'un diamètre de 152 millimètres, est également réglable. Les roulements renforcés sont fixés sur le rouleau lui-même. Le broyeur ne dispose pas de patins, mais il est incliné vers le haut à l'avant, pour éviter qu'il ne se plante dans le sol, surtout sur les terrains accidentés. Tous les graisseurs sont aisément accessibles pour la maintenance. Une ouverture est pratiquée dans le protège-courroie

gauche à travers laquelle le roulement du rotor peut être lubrifié de l'extérieur. Les cinq courroies trapézoïdales de l'entraînement se tendent de l'extérieur, mais il faut enlever la protection pour le contrôle de la tension.

Conclusion

Le «SMO FH 275» était le plus compact, mais aussi l'un des plus lourds et des plus chers du test. D'excellents résultats sont obtenus avec 60 chevaux, qui suffisent pour l'entraînement. Le broyage peut se régler de plusieurs manières. La conception de la tête d'attelage permet une utilisation universelle. ■

Bref descriptif

- + Faible besoin en puissance
- + Construction robuste et compacte
- + Broyage réglable
- Goupille du pied d'appui
- Aucun dispositif de tension automatique des courroies
- Aucuns patins



Le « Perfect KR 270 » de Van Wamel, monté ici à l'arrière, peut également se fixer sur le relevage avant.



Dispositif d'attelage robuste équipé de grands tubes de renfort.



Gros rotor à fléaux disposés en rangs avec contre-couteaux dentelé.

Polyvalent facile d'entretien

Le broyeur à fléaux « Perfect KR 270 » du constructeur néerlandais Van Wamel se distingue par sa construction massive avec de grands tubes de renfort. Le carénage robuste, de forme simple et anguleuse, laisse supposer une vie intérieure intense. Le « Perfect KR 270 » peut être utilisé à l'avant comme à l'arrière. Le dispositif d'attelage massif à double côté permet un déport latéral maintenu uniquement sur la face inférieure à l'aide de roulettes. Ce déport latéral est de 48 centimètres. L'absence de galets de guidage supérieurs signifie que le dispositif d'attelage n'est pas monté sans jeu sur le tube de fixation, ce qui peut s'entendre à haute vitesse. Mais ce déport latéral est très appréciable.

Les supports des raccords hydrauliques sont montés de manière exemplaire. L'entraînement de 1000 tours par minute est indépendant du sens de rotation et dispose d'une roue libre intégrée. Deux appuis d'entreposage massifs garantissent une stabilité parfaite. Un support d'arbre de transmission solide manque cependant.

Gros rotor avec 28 fléaux

Le « Perfect KR 270 », avec ses 28 fléaux fins, possède le plus grand nombre d'outils de toutes les machines testées. Les fléaux sont montés en rangs sur le rotor. Avec une vitesse de rotation de 1890 tours par minute et un diamètre de coupe de 455 millimètres, les outils tournent à grande vitesse. Le niveau sonore est donc très élevé pour le conducteur. À l'avant du capot se trouve un contre-couteau dentelé. Pour maintenir la vitesse du rotor, le tracteur a besoin d'une puissance de 80 chevaux. Son rouleau suiveur d'un diamètre de 22 centimètres, le plus grand des machines testées, est équipé d'un racleur qui empêche l'accumulation de matériau. Des clapets oscillants sont montés à l'avant en guise de protection contre les projections de pierres. Avec son poids propre de 975 kilos, ce broyeur se situe en milieu de peloton.

L'entretien de la machine est commode. Les principaux graisseurs sont accessibles de l'extérieur. Les quatre courroies sont tendues par un dispositif automatique à

ressort. Sous le carter de transmission, l'ouverture du capot par laquelle la vidange d'huile peut s'effectuer proprement s'avère exemplaire.

Conclusion

Conçu simplement, le Van Wamel « Perfect KR 270 » réalise un excellent travail. Son bruit élevé constitue la preuve de son dispositif puissant. La qualité du travail dans l'herbage d'automne humide et dur est parfaite jusqu'à une vitesse de 12 km/h, mais exige une puissance en conséquence. ■

Bref descriptif

- + Facilité d'entretien
- + Tendeur de courroies automatique
- + Bonne qualité de travail
- Bruit de fonctionnement élevé
- Aucun support de l'arbre de transmission
- Jeu dans le dispositif d'attelage



Le broyeur Maschio « Bisonte 280 » avec plaque d'usure interchangeable dans la partie supérieure.



Le point de lubrification du palier du rotor est situé à l'extérieur.



Des fléaux affûtés et deux contre-couteaux assurent un travail propre.

Polyvalent avec mordant

Le broyeur « Bisonte 280 » est assez compacte. Son carénage bas, de forme anguleuse, se voit renforcé par des tubes transversaux massifs servant également de glissière pour le déport latéral. Mais cela endommage la peinture. Le déport possible s'élève à 40 centimètres avec le robuste dispositif d'attelage, une valeur tout à fait convenable. Pour passer du mode poussé au tracté et inversement, il suffit de faire pivoter le bras supérieur dans la position souhaitée. Aucun support d'appui n'est nécessaire avec le « Bisonte 280 », car il est équipé de larges patins réglables. La transmission 1000 tours par minute dispose d'un système de roue libre intégré. À noter qu'une protection anti-projection en matière synthétique est montée devant le rideau en chaînes. Elle rend le lavage plus malaisé. Elle s'avère cependant utile car le mécanisme ne reçoit quasiment aucun matériau projeté, même en présence de grosses taupinières.

Contre-couteaux et tôle d'usure

Le rotor est équipé de 24 marteaux en rangs, cintrés en arrière, qui restent ainsi

aiguisés plus longtemps. Le Maschio « Bisonte 280 » était le seul candidat du test muni d'une tôle d'usure remplaçable et de contre-couteaux dans la partie supérieure. Malgré le diamètre de coupe du rotor relativement important de 438 millimètres, le broyeur nécessite une puissance d'entraînement étonnamment faible et fonctionne plutôt silencieusement, ce qui est particulièrement agréable en attelage arrière. Les contre-couteaux placés plutôt haut garantissent un bon résultat, même à vitesse élevée et avec de l'herbe dure. Le rouleau d'appui arrière de 170 millimètres de diamètre peut être réglé de façon à ce que le matériau tombe devant ou derrière lui. Avec un poids propre de 944 kilos, cette machine se place au milieu du peloton.

Une particularité est constituée par la fente dans le protège-courroie qui permet de vérifier la tension des cinq courroies trapézoïdales à l'aide du doublemètre. Toutefois, si la tension doit être corrigée, l'arbre à cardan latéral et le dispositif de tension, situés sous le capot de protection, sont d'un accès difficile.

Hormis cette exception, les points de maintenance sont bien pensés.

Conclusion

Le broyeur « Bisonte 280 » constitue une machine polyvalente au design compact effectuant un excellent travail dès une puissance d'entraînement de 65 chevaux. Moyennant une puissance suffisante du tracteur, la qualité du travail se révèle parfaite, même à des vitesses supérieures à 12 km/h. Les contre-couteaux et la tôle d'usure interchangeable s'avèrent particulièrement pratiques. ■

Bref descriptif

- + Contre-couteaux et tôle d'usure visés
- + Faibles besoins de puissance
- + Très bon broyage
- Protection à l'avant des chaînes compliquant le nettoyage
- Dispositif de déport rudimentaire
- Carénage gênant pour la maintenance



Le Kverneland «FRO 280» était le seul broyeur d'essai équipé de poulies de courroies remplaçables.



Dispositif d'attelage très robuste avec déport latéral lubrifié et entraînement central.



Vue du rotor de grandes dimensions avec ses fléaux disposés en rangs.

Flexible et robuste

Le broyeur à fléaux Kverneland «FRO 280» est «propre en ordre». Son carénage plutôt allongé est constitué d'une pièce, sans torsion ni parties saillantes. Le dispositif d'attelage, largement ancré et robuste, se remarque immédiatement. Il convient pour l'attelage avant et arrière. La transmission à roue libre intégrée est montée directement sur le dispositif d'attelage. Le broyeur entier peut se déplacer latéralement jusqu'à 50 centimètres, sur deux tiges massives équipées de bagues en nylon lubrifiables, sans changer l'angle de l'arbre de transmission. Pour l'entreposage, un pied d'appui massif à l'avant et un support de l'arbre à cardan utilisable des deux côtés assurent un maintien sûr. Aucun support pour les tuyaux d'huile n'est malheureusement prévu.

La transmission peut être commutée de 1000 à 540 tours par minute en changeant les poulies des courroies. De longs clapets galvanisés placés à l'avant protègent contre les projections de matériaux ou de pierres. Les patins de protection peuvent se remplacer facilement en cas d'usure. Avec ses 1100 kilos, le broyeur Kverneland «FRO 280» était le modèle le plus lourd de l'essai.

Rotor avec diamètre de coupe important

Kverneland a installé dans le «FRO 280» un rotor équipé de 24 marteaux et qui tourne à un régime atteignant 1828 tours par minute. Un diamètre de 50 centimètres et une vitesse de rotation allant jusqu'à 48 mètres par seconde constituent la clef du succès du processus de broyage. Cela s'entend au bruit assez assourdisant pour le conducteur. Dans la zone antérieure du carénage sont montés deux contre-couteaux vissés, qui ralentissent le flux du matériau et améliorent le broyage. À l'arrière, un rouleau d'appui de 160 millimètres de diamètre assure une bonne adaptation au sol. À noter les roulements vissés sur le rouleau (au lieu d'être enfichés sur les paliers), ce qui facilite leur remplacement.

Le tendeur automatique des cinq courroies trapézoïdales VX assure un entraînement optimal et à faible usure. Deux grands boulons inbus sont montés sur le capot de protection latéral. En les retirant, un accès direct aux deux points de graissage importants des roulements est proposé, chose

très agréable. Dommage cependant que le tuyau de vidange d'huile soit légèrement coudé et que la vis de niveau se situe derrière le cône de protection.

Conclusion

Le broyeur Kverneland «FRO 280», de construction robuste, est une machine solide qui fonctionne bien même en conditions marginales. On devrait cependant disposer de 80 chevaux afin de pouvoir travailler rapidement et sans difficulté. La machine s'est imposée dans une végétation rude, le broyage étant très convaincant.

Bref descriptif

- + Angle de l'arbre de transmission inchangé en cas de déport latéral
- + Dispositif de déport latéral lubrifiable
- + Tendeur de courroies automatique
- Aucun support des tuyaux d'huile
- Bruit incommodant
- Vis de niveau d'huile derrière le cône de protection



Strautmann utilise une bande (presque) sans fin pour ses remorques à tapis roulant. Photos: Roman Engeler

À tapis roulant

Un nouveau procédé de déchargement pour remorques fit son apparition avec le lancement, il y a une dizaine d'années, des remorques à tapis roulant. Strautmann a présenté sa propre version avec le modèle universel «Aperion» au salon Agritechnica 2015.

Roman Engeler

Outre les remorques basculantes, celles à fond poussant et celles à tapis à chaînes et barrettes existent celles à tapis roulant proprement dit. Les premiers modèles ont été lancés il y a une dizaine d'années. Comme le fond poussant ou le tapis à chaîne et barrettes, le tapis roulant permet d'éviter de basculer la remorque, évitant les problèmes de stabilité liés à ce processus. C'est un atout, notamment en usage agricole ou forestier. En outre, le centre de gravité est généralement moins haut que celui d'une benne basculante; en outre, on peut décharger dans des bâtiments de faible hauteur. Contrairement aux modèles à fond poussant, ceux à tapis roulant offrent l'avantage d'avoir moins de parties mobiles, de sorte que leur poids à vide est inférieur et leur charge utile plus élevée. D'autre part, l'effet de compression potentiel du fond poussant disparaît.

Fond roulant en caoutchouc

Strautmann a présenté pour la première fois sa technique de tapis roulant à l'Agritechnica 2015, sur la gamme actuelle «Aperion», qui comprenant trois modèles de 24 à 35 m³ de volume de chargement. Grande première, la remorque Strautmann était équipée d'un tapis roulant quasi continu, qu'il ne fallait pas enrouler à l'avant ou à l'arrière comme sur les modèles d'autres marques.

Sur le modèle «Aperion», la bande de caoutchouc renforcée par des fibres textiles mesure 2,10 mètres de large et 10 millimètres d'épaisseur. Une brosse de nettoyage est montée sur le rouleau de renvoi avant. Grâce à un tendeur hydraulique, ce rouleau assure simultanément une tension régulière du tapis. Il peut, si nécessaire, être retenu manuellement. L'entraînement du tapis se fait à l'arrière. Il est assuré par un rouleau revêtu de

caoutchouc et entraîné par un moteur hydraulique. Sa vitesse est régulée par le débit d'huile fourni par le tracteur. Sous le plancher, le tapis est soutenu par des rouleaux distants les uns des autres de 30 centimètres.

Intérieur étanche

Les parois latérales de la benne sont composées de panneaux synthétiques renforcés de fibres de verre; ils sont maintenus par des ranchers extérieurs; la largeur intérieure de la benne rétrécit au niveau du plancher. L'intérieur se caractérise par l'absence de bordures où des résidus pourraient s'accumuler pendant le déchargement. L'étanchéité totale de la remorque est assurée par des lèvres en caoutchouc montées sur les côtés, de sorte que même des matériaux de petit calibre, comme les graines de colza, peuvent être transportées sans problème.

Société Holzenergie Römerhof

Fondée il y a une quinzaine d'années par Werner et Urs Dietiker (photo), l'entreprise Holzenergie Römerhof (HER), à Felben-Wellhausen, en Thurgovie, produit et transporte des plaquettes de bois pour son propre réseau de chauffage, ainsi que pour d'autres chaufferies de la région. Afin de faire face au volume croissant de commandes, l'entreprise a investi dans une nouvelle déchiqueteuse et, en 2016, dans une remorque à tapis roulant de type « Aperion ». Différents articles ont attiré l'attention sur cette technologie de déchargement. L'importateur suisse Agro-Technik Zulliger a fourni le modèle « Aperion 2401 » pour une phase d'essai. « Cette remorque nous a tout de suite convaincus, au point de conserver le modèle mis à disposition », confie Urs Dietiker.

Urs Dietiker a été immédiatement séduit par la technique : « La remorque est étanche, le déchargement s'effectue proprement, sans pertes par le dessous ». Il apprécie en outre le roulement confortable sur route ainsi que la stabilité en forêt.

A l'arrière du caisson, une lame en plastique détache les restes adhérant encore au tapis.

Hayon flexible

Deux rouleaux doseurs dentés amovibles sont livrés en option. Ils sont entraînés mécaniquement par la prise de force et une chaîne.

Le hayon s'ouvre largement. Il est équipé d'un verrouillage mécanique pour éviter toute perte lors du transport. Le pousseur à grains, monté en série, permet de décharger les produits en vrac au doseur. Pour faciliter le déchargement de matériaux s'écoulant mal, comme les plaquettes de bois humides, les propriétaires de ces remorques (voir encadré ci-dessus) ont parfois mis la main à la pâte, ajoutant

Urs Dietiker a monté lui-même sur le hayon arrière un rouleau à entraînement hydraulique garni d'un tube rond soudé en spirale afin de décharger plus facilement les copeaux de bois, surtout lorsqu'ils sont humides. Ils sont aussi dosés par l'extracteur à grain. À ce jour, Urs Dietiker juge l'expérience très positive. Bien que quelques défauts de jeunesse soient survenus initialement (il soupçonne que le modèle était issu de la première série de production), l'entreprise Strautmann a cherché elle-même à les corriger et envoyé en Suisse une équipe de spécialistes pour procéder aux améliorations requises. « Un service impeccable », conclut Urs Dietiker.



au hayon arrière un rouleau à entraînement hydraulique garni d'un tube rond soudé en spirale. Le volume de chargement d'origine – 28 m³ – du modèle « Aperion 2401 » peut être porté à 42 m³ en ajoutant des rehausses de 70 centimètres (avec une ridelle hydraulique avant supplémentaire). Une caméra de recul est montée en série pour une meilleure vue d'ensemble lors de la marche arrière.

Châssis tandem hydraulique

Le modèle « Aperion 2401 » est équipé d'usine d'un train roulant hydraulique BPW. Le châssis tandem autodirectionnel possède un compensateur hydraulique qui répartit la charge de façon optimale sur les quatre roues. La remorque peut être équipée en option d'une suspension



Renforcé de fibres textiles, le tapis mesure 2,10 mètres de large pour 10 millimètres d'épaisseur. Les parois latérales sont composées de panneaux synthétiques renforcés de fibre de verre.

du timon pour optimiser le confort de conduite. Équipée de pneumatiques en monte standard 710/50 R 26.5, l'« Aperion 2401 » mesure 2,81 mètres de large. Elle doit être immatriculée comme véhicule spécial avec une plaque brune. Le poids à vide atteint 8,2 tonnes, le poids total admissible de la remorque à freinage pneumatique est de 24 tonnes avec attelage inférieur. La charge d'appui est de 4 tonnes.

Conclusion

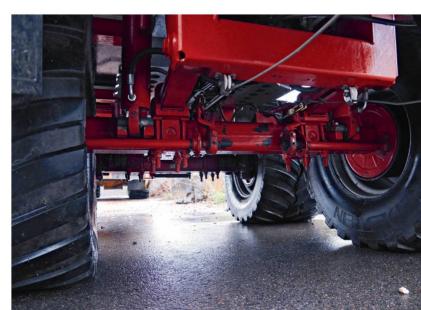
Le segment des remorques de type « non basculantes » s'agrandit avec ce modèle à tapis roulant. Des distributeurs hydrauliques appropriés sont nécessaires pour actionner le hayon arrière, le tapis, la suspension du timon et de l'essieu, le hayon avant et le rouleau doseur supplémentaire. D'autres options telles que les divers systèmes de couverture, de vis sans fin de transbordement ou extracteur à pommes de terre permettent une utilisation polyvalente de l'« Aperion », disponible dans sa version de base au prix catalogue de 86 000 francs.

La Strautmann «Aperion 2401» en chiffres

Largeur: 2,55 m
Hauteur: 3,95 m
Longueur: 9,75 m
Largeur hors tout aux roues: 2,81 m (avec pneumatiques 710/50 R 26.5)
Poids à vide: 8200 kg
Poids total autorisé: 24 000 kg (en attelage bas)
Charge d'appui: 4000 kg
Volume de chargement: 28 m³ (avec structure complémentaire 42 m³)
Distributeurs hydrauliques: 4 (standard)
Puissance nécessaire: dès 150 chevaux
Prix: CHF 86 000.– (TVA incluse)
Données du constructeur



Ce rouleau supplémentaire garni d'un tube spirale facilite le déchargement des matériaux peu fluides.



Le train roulant tandem possède un compensateur hydraulique de charge par essieu; il est autodirectionnel.



Le caisson est monté sur un châssis à essieu tandem directeur et propulseur à marche en crabe; il est doté d'un élévateur à l'arrière.

Une benne high-tech avec tapis élévateur sur châssis « X-Trailer »

Fritz Lehmann a construit une benne avec un tapis élévateur de déchargement et un essieu directeur. Cet ensemble a passé avec succès l'épreuve de l'ensilage, l'automne dernier.

Ruedi Burkhalter

Ensiler efficacement le maïs, c'était l'objectif central du projet de construction que Lehmann AgroForst AG, à Mattstetten (BE), vient de mener à bien. « Le but était une benne-trémie avec un dispositif de déchargement qui puisse s'utiliser aussi bien derrière une ensileuse qu'avec un tracteur », raconte Fritz Lehmann. Ce patron s'est déjà fait connaître par son rôle moteur dans le développement des presses à balles de maïs « LT Master ».

« X-Trailer » avec « TDS Synchro »

Fritz Lehmann a commencé par chercher le châssis idéal; il a trouvé la version tandem du « X-Trailer ». Ce train de remorque prévu pour des caissons mobiles a été initialement développé avec un seul essieu moteur et directeur par Trachsel Technik AG de Mettmenstetten (ZH), afin de servir d'alternative économique au transporter en terrains accidentés. Dans sa version à deux essieux, il intègre le système « TDS Synchro » (« Trailer Drive

System ») de Paul Forrer AG comme essieu avant; ce dernier fournit une propulsion additionnelle bien maîtrisée, aussi bien à plat qu'en pente. Les deux essieux sont équipés d'une direction entièrement automatique qui confère à la remorque la maniabilité nécessaire. Ils permettent aussi de la faire avancer en crabe, un atout lors de l'ensilage car ce mode de progression évite que toutes les roues passent dans les mêmes ornières, chose problématique pour le sol.

Direction et correction d'assiette

Les tiges des pistons des vérins de direction sont munies d'une sorte de codes-barres. Ils permettent de connaître exactement la position de chaque vérin. Le dispositif de contrôle traite les signaux des capteurs des vérins et ceux du timon pour maintenir en permanence l'angle de direction idéal. Le terminal de commandes permet aussi au conducteur d'intervenir manuellement dans le processus.

Les deux essieux sont reliés au châssis pendulaire par des triangles centraux. Les deux suspensions d'essieu sont munies de deux vérins hydrauliques dont l'huile circule librement entre la droite et la gauche. Le train roulant garde ainsi le contact avec le sol comme le ferait un bogie. Les vérins hydrauliques du châssis sont équipés de capteurs de position, ce qui, en liaison avec un inclinomètre monté sur le châssis, permet de corriger auto-



La répartition du flux d'huile disponible entre les différentes fonctions est assurée par un bloc hydraulique du dernier cri intégrant la technologie « flow sharing ».



Une pompe supplémentaire a été montée directement sur l'arbre du moteur de l'ensileuse, afin d'assurer une alimentation de toutes les fonctions. Photos: Ruedi Burkhalter



Le train roulant possède un dispositif de correction de dévers automatique et une direction active qui améliore sa maniabilité et le confort d'utilisation.

matiquement l'assiette de la benne dans les dévers.

Le mariage d'un fond poussant et d'un élévateur

Lors de la quête d'un conteneur approprié, plusieurs variantes de vidange ont été étudiées, soit à tapis roulant, soit avec des systèmes de poussée. La charge remorquable limitée à 9 tonnes de l'ensileuse John Deere « 8500i » a, si l'on peut l'écrire, fait pencher la balance en faveur du fond poussant, le dispositif le moins lourd. Le choix s'est donc porté sur un caisson Fliegl de 30 m³.

Fritz Lehmann a lui-même développé et construit l'unité de déchargement de couleur orange comprenant quatre rouleaux-doseurs et un élévateur à chaîne repliable. Pour le bon déroulement des chantiers de récolte, le temps de déchargement ne devait pas dépasser trois minutes, un seuil atteint sans difficulté.

Pompe à huile supplémentaire

Les multiples fonctions de la remorque sont à commandes hydrauliques. Pour cela, une pompe à débit variable et à détection de charge supplémentaire débitant jusqu'à 180 l/min a été installée directement sur le moteur de l'ensileuse. Un réservoir d'huile et un radiateur indépendants constituent un système hydraulique totalement indépendant de celui de l'ensileuse.

Le TDS procure automatiquement une sécurité et un confort maximums en toutes situations, à la montée comme à la descente, bien que, comparé à des terrains accidentés, le contexte soit différent pour le système de commandes. Les capteurs intégrés au timon commutent les modes de fonctionnement entre entraînement, roue libre et freinage de manière autonome. Le conducteur peut se concentrer pleinement sur son travail. Un écran lui indique en permanence tous les paramètres importants du TDS.

Un défi majeur a été de répartir la puissance hydraulique disponible le plus judi-

cieusement possible entre les différents consommateurs en fonction des circonstances de marche, et d'attribuer les priorités qu'il fallait.

Un bloc hydraulique doté d'un dispositif de gestion des flux (« flow sharing ») du dernier cri permet d'y parvenir. Quand le débit d'huile n'est plus suffisant, par exemple en cas de surcharge, la commande électronique associée au bloc hydraulique réduit la fourniture d'huile à toutes les fonctions actives en parallèle. Les distributeurs hydrauliques pour alimenter les accessoires de la machine sont aussi reliés au bloc.

Souplesse d'utilisation

Avec ce nouveau système de déchargement, Lehmann AgroForst offre une solution avec un maximum de flexibilité et de multiples avantages. Si la récolte peut être acheminée directement en bord de champ, les tracteurs chargés de l'évacuer vers des silos ne salissent pas les routes, même si le sol est collant. De surcroît, des roues propres permettent de réduire au minimum la contamination du fourrage lors du remplissage des silos.

En cas de besoin, la machine peut servir à

remplir des camions pour transporter la récolte loin. Le déchargement est rapide :

en quelque 2,5 minutes les 30 m³ sont évacués, permettant d'améliorer le rendement du chantier quel que soient les moyens de transport utilisés. C'est plus rapide que de suivre l'ensileuse !

Les pneus de 710 mm, l'avance en crabe et l'essieu moteur directeur augmentent la motricité et la maniabilité de la remorque sur le terrain, tout en ménageant les sols. Comme la remorque ne se déplace sur la route que pour transiter d'un champ à l'autre, toujours à vide, elle peut rouler avec des pneus peu gonflés. La monte de pneus 800 mm, plus grands, serait également possible, mais ce sont des pneus spéciaux beaucoup plus chers, plus difficiles à obtenir, avec d'assez longs délais de livraison.

Des usages multiples

Le système offre aussi une grande polyvalence; l'ensileuse peut être utilisée seule si nécessaire. La remorque à caisson interchangeable, ainsi que l'unité de déchargement fixée par des attaches rapides laissent de nombreuses possibilités ouvertes pour les applications futures du système. Par exemple, en dehors de la saison de récolte du maïs, le véhicule pourrait être affecté à la manutention de plaquettes de bois sur les chemins forestiers pour être chargées ensuite sur des camions. La benne à fond poussant peut aussi servir avec un dispositif d'épandage de fumier et ainsi être utilisée toute l'année.

Pour l'instant, il s'agit d'une pièce unique. Il est toutefois prévu que Trachsel Technik propose le système à la demande du client. Ce dernier devra compter avec un prix d'achat de l'ordre de 220 000 francs pour la remorque, la benne et le système de déchargement, à quoi s'ajoutent 30 000 francs pour l'adaptation de l'ensileuse. ■



Tous en orange, l'unité de déchargement, ses quatre rouleaux-doseurs et son convoyeur-élévateur double repliable ont été conçus et réalisés par Fritz Lehmann.