

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 78 (2016)
Heft: 10

Artikel: Robustesse et confort au premier plan
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085527>

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>

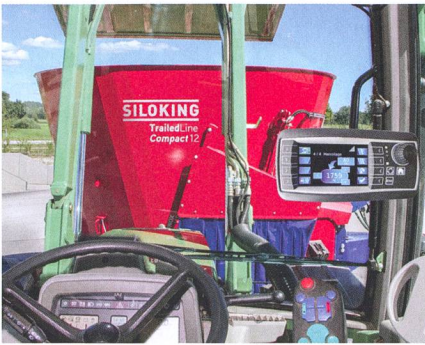


Malgré ou peut-être à cause d'un marché léthargique, les constructeurs présentent souvent des innovations.

Robustesse et confort au premier plan

Un prix du lait au plus bas et des acheteurs sur la retenue déterminent aujourd'hui les ventes de mélangeuses à fourrage. Les systèmes de pesage se transforment en véritables systèmes de gestion de l'affouragement. Les fabricants tentent de réduire la consommation d'énergie afin d'économiser le carburant.

Ruedi Hunger



Les remplisseurs externes doivent être alimentés par un chargeur. Une vision directe sur les indications de la balance constitue un grand avantage.

Selon des estimations récentes, quelque 12 000 mélangeuses à fourrage (MF) de différents types sont produites chaque année dans le monde. Sur le marché, plus de 30 fabricants proposent quelque 500 différents modèles et types de mélangeuses. Leur taille va de 3 à 55 m³. Sur le plan européen, le segment de marché des mélangeuses verticales couvre aujourd'hui entre 80 à 90 % du marché. Un aperçu du marché est disponible dans la zone de téléchargement sur www.agrar-technik.ch.

En Europe, les nouvelles MF s'achètent avec beaucoup de retenue. La principale raison réside dans la faiblesse du prix du lait. Outre les agriculteurs, les fabricants de MF espèrent une hausse prochaine du prix du lait.

Critères de choix

Le choix de la technique d'affouragement adéquate dépend de la grandeur du troupeau et des performances des vaches. La main-d'œuvre et le système de détention constituent des facteurs supplémentaires. En outre, les conditions spécifiques telles que la distance, le nombre de locaux de stockage et d'étables déterminent également le choix, comme la mécanisation et les finances disponibles.

Exigences envers les MF

En plus de la facilité d'utilisation, un volume de mélange et de transport approprié est souhaité. Approprié signifie que la MF doit être ni trop grande ni trop petite. Acheter du volume de réserve n'a aucun sens. Aujourd'hui, les mélangeuses, en particulier verticales, peuvent si nécessaire être agrandies par un système modulaire. Une grande précision de mélange et des capacités de fraisage élevées pour les modèles à autoremplissage sont attendues. Par ailleurs, les modifications de la structure du fourrage



Les autoremplisseurs verticaux existent depuis quelques années, mais sont toujours l'exception.

entre le remplissage et la vidange doivent rester mineures. La répartition du fourrage doit être régulière et l'utilisation de la MF rentable.

Volumes de mélange

Le volume de mélange dépend du type de mélangeuse, du nombre d'animaux et de la composition de la ration. Agroscope/Tänikon (Kaufmann) pose des exigences différenciées selon la part de foin : 0,2 m³/vache (5 vaches/m³) si elle est faible et 0,25 m³/vache (4 vaches/m³) si elle atteint 50 %. Selon leur conception, les MF ont de 70 % à 90 % de volume utile. Les mélangeuses à une vis fonctionnent selon le principe de la « taupinière », le mélange étant acheminé au centre et montant ensuite. Par conséquent, un espace suffisant s'avère nécessaire. Pour assurer un bon mélange des composants, le volume doit être utilisé au moins à 65-70 %.

La puissance nécessaire d'une mélangeuse horizontale est de 6 à 8 kW/m³ (jusqu'à 8 m³) ou de 4 à 6 kW/m³ (plus de 8 m³). Les mélangeuses verticales nécessitent un peu moins de puissance,



Les exploitations petites ou moyennes, avec des passages étroits, se tournent souvent vers des petites automotrices entraînées par un moteur électrique ou thermique.

Photo : C. Jenni



Les remorques mélangeuses horizontales disposent d'une à quatre vis de brassage. « Horizontal » se réfère au positionnement des vis.

de 5 à 6,5 kW/m³ (jusqu'à 8 m³) ou de 4 à 5 kW/m³ (plus de 8 m³).

Automotrice ou tractée

Contrairement aux MF tractées, aucun véhicule n'est nécessaire avec une automotrice. Lorsque les distances entre les lieux de stockage sont grandes, les automotrices apportent certains avantages. Diverses indications sont disponibles quant à leur temps de travail. Le gain de temps par rapport aux MF tractées va de 0 à 50 %. En l'occurrence, les conditions d'exploitation sont généralement plus importantes que le choix du type de MF.

Remplissage externe ou autoremplissage

Un remplissage externe nécessite un dispositif supplémentaire, chargeur télescopique ou de ferme. Le remplissage peut également se faire avec une griffe ou une désileuse, deux véhicules et de la main-d'œuvre, ainsi que de larges passages sont donc nécessaires. Le chargement

Éléments importants relatifs à la place de travail

- Tous les composants du fourrage doivent être stockés à proximité.
- Le remplissage de la remorque mélangeuse doit être entièrement mécanisé.
- Le nombre de composants doit être vérifié par le plan d'affouragement (prévoir éventuellement un prébrassage). 10 ou 12 composants ne garantissent ni productivité ni meilleure santé des animaux. Seul un surcroît de travail est assuré.
- Un bon silo-sandwich diminue les trajets par deux.
- Un chargeur de ferme (ou autre véhicule de levage) est de plus en plus important.
- Éviter les éléments prenant du temps (silo en boudins ou en balles rondes, filets...).
- Prévoir une ration avec 40 % de MS.

externe permet également une utilisation en commun.

A l'inverse, les ensileuses à autoremplissage nécessitent moins de temps de préparation et de réglage. Il faut juste un tracteur, une machine et un opérateur. Les manœuvres dans le silo-tranchée sont plus compliquées, notamment parce que la vue vers l'arrière est limitée. L'équipement de remplissage supplémentaire augmente le poids et les besoins d'entretien.

Les MF à autoremplissage avec fraise tractées demandent plus de temps (+9 secondes en moyenne par vache et jour). Cela provient des manœuvres répétées dans le silo-tranchée. Selon les fabricants, le fraisage est plus ou moins rapide. Par ailleurs, le nettoyage des résidus de fourrage demande davantage de temps. Le pesage n'est pas possible si le remplissage implique de soulever la machine.

Mélangeuses horizontales ou verticales

Les mélangeuses horizontales sont disponibles avec une ou plusieurs vis sans fin. Au début du développement des MF, les modèles horizontaux étaient dominants. Ces dernières années, les mélangeuses verticales les ont supplantés. Les modèles de taille petite et moyenne sont équipés d'une vis de mélange verticale. Les grosses MF disposent de deux ou trois vis verticales. De par leur conception, les MF verticales sont généralement plus hautes que les MF horizontales.

Mélangeuses rotatives et à turbine

Les mélangeuses à pales et à ailettes occupent une place particulière. Ce système est moins courant. Les fabricants et les firmes les utilisant soulignent la façon particulièrement douce dont la machine travaille.

Les mélangeuses à turbine ménagent également la structure du fourrage, mais

ont perdu de leur attrait ces dernières années. Elles étaient largement utilisées là où la même machine servait au mélange du fourrage et à la projection de paille hachée. Aujourd'hui, de plus en plus de mélangeuses verticales sont équipées d'un souffleur auxiliaire pour le paillage.

Caractéristiques d'équipement

La plupart des MF peuvent être équipées d'un dispositif de coupe. Ainsi, le fourrage long est mieux haché et plus vite. Un système d'enclenchement hydraulique des couteaux permet de réagir rapidement aux changements de conditions.

Une balance est indispensable ! Une distinction est faite entre les balances qui pèsent les composants individuellement en les additionnant et celles qui sont programmables. Il est important que les chiffres soient grands, bien lisibles à partir de différentes positions.

La vidange se fait de différentes manières. Beaucoup de MF déchargent sur le côté par une porte coulissante. D'autres MF utilisent un tapis de transport placé derrière, sur le côté ou à l'avant, voire des deux côtés, ce qui est de plus en plus le cas. La vidange par l'avant est préférable car la vision est meilleure. Des différences existent quant à la hauteur de déchargement. Il est important que le fourrage ne soit pas écrasé par les roues.

Conclusion

Les mélangeuses facilitent le travail et réduisent le temps nécessaire à l'affouragement. A partir de plusieurs composants de base et de concentrés, une ration totale mélangée est produite, les vaches ne pouvant manger en triant. Une augmentation des performances par l'utilisation d'une MF n'est pas toujours garantie, celles-ci dépendant en premier lieu de la qualité du fourrage. Si celle-ci est mauvaise, elle ne s'améliore pas dans la mélangeuse. ■



Les automotrices sont la « classe reine » en ce qui concerne la puissance et l'équipement, mais également le prix. Elles sont adaptées pour les exploitations à partir de 100 vaches ou pour une utilisation en commun.



Les entraînements électriques ont la cote. Ils sont silencieux et indépendants du tracteur.

Photo: Ruedi Hunger



Les remorques mélangeuses verticales disposent d'une à trois à 3 vis de brassage travaillant verticalement.

Coût des mélangeuses à fourrage

Extrait d'Agroscope-Transfer 142/2016 « Coûts-machines » (septembre 2016)	Volume	UT/an	Coûts fixes/an	Coûts variables/UT	Valeur indicative CHF/h	Valeur indicative CHF/UT
Mélangeuse, moteur électrique (4 kW)		50	919	2.40/h	23.00	
Mélangeuse à fourrage (MF) tractée, couteaux, balance	7 m ³	400	3927	3.17/Fu	29.00	14.50/Fu
Remorque mélangeuse, couteaux, balance	12 m ³	400	4959	3.98/Fu	36.00	18.00/Fu
Remorque mélangeuse, système de coupe, balance	7 m ³	400	5445	4.13/Fu	40.00	20.00/Fu
Remorque mélangeuse, système de coupe, balance	12 m ³	400	7104	5.40/Fu	50.00	25.00/Fu
Remorque-désileuse mélangeuse, balance	14 m ³	400	6594	4.50/Fu	46.00	23.00/Fu
Remorque-désileuse mélangeuse, balance	18 m ³	400	7972	4.55/Fu	54.00	27.00/Fu
Désileuse-mélangeuse automotrice (130 kW)	17 m ³	1400	22 664	8.94/Fu	112.00	28.00/Fu

Avantages et inconvénients de différents systèmes de remorques mélangeuses

Automotrice	<ul style="list-style-type: none"> + tous les travaux réalisés avec une machine + utilisation souple dans divers silos et étables + maniable et simple à ranger + toutes les fonctions bien visibles + reprise du fourrage nette et propre + remplissage très précis + un seul opérateur 	<ul style="list-style-type: none"> - prix d'achat élevé, utilisation seulement en commun ou avec grosse exploitation - charge à la place de travail (bruit) - machine mono-usage - entraînement hydrostatique - taux d'utilisation de 500 h/an nécessaire - pour effectifs dès 100 têtes
Remplisseur externe	<ul style="list-style-type: none"> + besoins de puissance limités + adapté aux petits tracteurs + souplesse lors du remplissage + construction simple + faibles frais d'entretien + peu coûteux avec un frontal disponible + bonnes performances de reprise et chargement avec technique adéquate + aucune manœuvre supplémentaire avec stockage central 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 véhicules nécessaires - 2 opérateurs nécessaires - lieux de reprise à centraliser autant que possible - aucune coupe franche possible avec certains outils de reprise
Autoremplisseur tracté	<ul style="list-style-type: none"> + un tracteur, une machine et un opérateur nécessaires seulement + temps d'équipement et d'attente faibles 	<ul style="list-style-type: none"> - plus de manœuvres dans le silo-tranchée - mauvaise visibilité vers l'arrière - besoin de puissance supplémentaire - entretien du dispositif de chargement - composants hors silo nécessitant un autre chargeur - silos-tours nécessitant une désileuse - coûts supérieurs
Mélangeur vertical	<ul style="list-style-type: none"> + brassage doux et homogène + excellente capacité pour grandes balles + utilisation variable du système de coupe possible + vidange possible des deux côtés + construction compacte 	<ul style="list-style-type: none"> - autoremplissage nécessaire - problèmes de vidange éventuels avec long fourrage - forme de construction en hauteur (parfois compensée en partie par le châssis)
Mélangeur horizontal à 1 ou 2 vis	<ul style="list-style-type: none"> + construction et entraînement simples + besoins en puissance moindres qu'avec $\frac{3}{4}$ rouleaux + durée de mélange court avec fourrage humide + remplissage externe aisé + prix d'achat relativement faible 	<ul style="list-style-type: none"> - volume pas utilisable complètement - traitement limité des grosses balles - remplissage homogène nécessaire - besoin élevé de puissance avec fourrage long - risque de tassement avec fourrage mouillé
Mélangeur horizontal à 3 vis et cuve de brassage ouverte	<ul style="list-style-type: none"> + bon effet de mélange de tous les composants + couteaux utilisables avec long fourrage + autoremplissage possible + faible risque de formation de bouillie + meilleures capacités pour grosses balles avec chambre de brassage fermée 	<ul style="list-style-type: none"> - durée de brassage plus longue qu'avec 4 vis - performances de l'autoremplissage inférieures à celles des 4 mélangeurs à vis - traitement limité des grosses balles - chambre de brassage fermée augmente la durée de brassage par rapport à la chambre ouverte
Mélangeur à 4 vis horizontales	<ul style="list-style-type: none"> + bonne précision de mélange + courte durée de brassage + bonnes capacités avec grosses balles + bonne disposition pour remplissage propre ou externe + excellent hachage avec dispositif de coupe 	<ul style="list-style-type: none"> - risque de formation de bouillie avec fourrage peu structuré et humide - exigences techniques supérieures aux autres systèmes - besoins de puissance plus élevés - prix d'achat plus élevé
Mélangeur à pales ou à ailettes	<ul style="list-style-type: none"> + brassage en douceur + pas de changement de structure + construction simple + faibles besoins de puissance 	<ul style="list-style-type: none"> - pas de hachage du fourrage - ensilage à coupe courte nécessaire - aucune introduction directe de balles rondes - précision du mélange dépendant du remplissage - aucun autoremplissage possible - forte puissance nécessaire pour les couteaux éventuels