

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 77 (2015)
Heft: 9

Artikel: Broyer efficacement la paille et les chaumes de maïs
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085837>

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>

Broyer efficacement la paille et les chaumes de maïs

Le broyage des chaumes et de la paille de maïs après la récolte constitue un élément de l'hygiène des champs indispensable, en particulier pour lutter contre la fusariose. L'utilisation ciblée de broyeurs permet également de détruire en grande partie les abris hivernaux de la pyrale du maïs. L'efficacité du travail se mesure en fonction du taux de destruction des chaumes entre la racine et le premier nœud.

Ruedi Hunger



Un broyeur doit travailler jusqu'à 9 tonnes par hectare de résidus après la récolte de grains de maïs.

Un broyage intensif des résidus de récolte de silo, de CCM et de maïs grain est obtenu lorsque le broyeur est guidé à une profondeur uniforme, mais sans « travailler » complètement le sol. Le travail du broyeur s'apprécie comme suit :

- mauvais broyage (autant de résidus qu'auparavant)
- dommages visibles (légers dommages au-dessus du premier nœud)
- bon broyage (premier nœud endommagé)
- très bon broyage (premier nœud détruit)

Alors que seuls les chaumes subsistent avec le maïs d'ensilage (en différentes longueurs), la récolte de CCM laisse en plus les pailles. Par ailleurs, la récolte de maïs grains laisse même les rafles derrière

elles. De gros fléaux à marteau ou à plaque, avec une masse d'environ 3 kilos, sont à même de faire façon d'une telle masse. Le revers de la médaille est l'exigence de puissance très élevée à la prise de force. Les résidus doivent être si courts que les larves de la pyrale ne puissent survivre. A ce taux de broyage, la décomposition organique est favorisée, d'où une réduction du risque de fusariose.

Mode de fonctionnement d'un broyeur à fléaux

En une révolution, l'outil fixé à l'arbre du rotor de l'outil passe par trois zones, relativement à son fonctionnement :

- Zone 1. Les chaumes et les résidus près du sol sont projetés dans le boîtier

de la machine. En raison d'un « embouteillage » volontaire sur les éléments des contre-couteaux, les matériaux sont broyés à plusieurs reprises.

- Zone 2. A la suite des contre-couteaux, le broyage se poursuit en raison de l'inertie et du frottement sur le boîtier. Ensuite, le matériau concassé quitte le boîtier tangentiellement au sens de rotation de l'outil et s'écoule sur le sol entre le boîtier et le rouleau d'appui.

- Zone 3. Dans le dernier tiers de la rotation du rotor, les outils déplacent avant tout de l'air. Dans ce secteur, les besoins en puissance correspondent donc approximativement à la puissance à vide.

La vitesse des outils des broyeurs à fléaux s'échelonne entre 40 et 55 m/s. Les appareils munis d'outils légers tournent beau-

coup plus vite que ceux qui sont lourdement équipés. Par conséquent, la fréquence de coupe se situe dans un large spectre de 18 à 65 m/s.

Les outils de travail oscillants peuvent subir une certaine déviation selon la masse à travailler qui, lorsque la limite de puissance est dépassée, conduit à un mauvais fonctionnement. Les broyeurs à fléaux dépourvus de contre-couteaux compensent cet inconvénient par une vitesse de rotation plus élevée. Cependant, le plus petit diamètre du rotor, ainsi que la vitesse plus élevée, entraînent des besoins en puissance relativement élevés. Les couteaux Y, en forme de « pales de souffleur », assurent un bon broyage et produisent en même temps un flux d'air intensif.

Besoins en puissance d'un broyeur à fléaux

La comparaison des différentes machines permet de mettre en évidence des différences significatives, déjà à vide, en matière de besoins en puissance entre les fléaux en Y et les fléaux de type marteau. Ces derniers exigent le double de la puissance d'entraînement des fléaux en Y. Cela s'explique par la masse plus élevée et l'inertie qu'elle entraîne, mais également par la résistance de l'air plus importante. Les outils en forme de plaque exercent un effet d'aspiration qui s'avère favorable, bien qu'encore insuffisant, pour la prise en charge du matériau, en particulier lorsque les chaumes de maïs sont près du sol. Des mesures effectuées par Agroscope Reckenholz-Tänikon montrent qu'un broyeur de 2,8 m équipé de marteaux nécessite environ 55 % de carburant par hectare de plus qu'un broyeur muni de fléaux en Y. Les besoins en puissance et la consommation de carburant dépendent principalement du type et de la quantité de résidus.

Mode de fonctionnement d'un broyeur rotatif

Les broyeurs rotatifs fonctionnent horizontalement. L'outil de travail se déplace selon la force centrifuge et peut dévier de sa trajectoire dans les cas extrêmes. Les machines équipées de contre-couteaux travaillent plus intensément que ceux qui en sont dépourvus, mais les besoins en puissance sont plus élevés. Les broyeurs rotatifs assurent un broyage satisfaisant de 85 % des chaumes de maïs. Avec la paille de CCM, le succès de broyage diminue nettement.



Le broyage de la paille et des chaumes de maïs fait partie de l'hygiène des champs et réduit le risque de fusariose. Simultanément, les pyrales du maïs voient leurs possibilités d'hivernage fortement réduites. (Photo : usine Mütting)



Le montage frontal constitue une bonne solution pour écraser la paille et les chaumes et ne pas les presser contre le sol. (Photo : Ruedi Hunger)

La vitesse des outils des broyeurs à fléaux varie entre 80 et 95 m/s. Les machines sans contre-couteaux atteignent une fréquence de coupe d'environ 50 m/s. Avec des contre-couteaux, la fréquence de coupe est approximativement doublée.

Recherches Agroscope

Agroscope a non seulement examiné les besoins en puissance avec deux outils différents, mais également l'effet du montage à l'avant ou à l'arrière. Le premier a l'avantage que le tracteur ne tasse pas davantage les résidus de récolte (chaume ou tiges de maïs) et ne les presse pas contre le sol. Cet avantage implique cependant des besoins de puissance

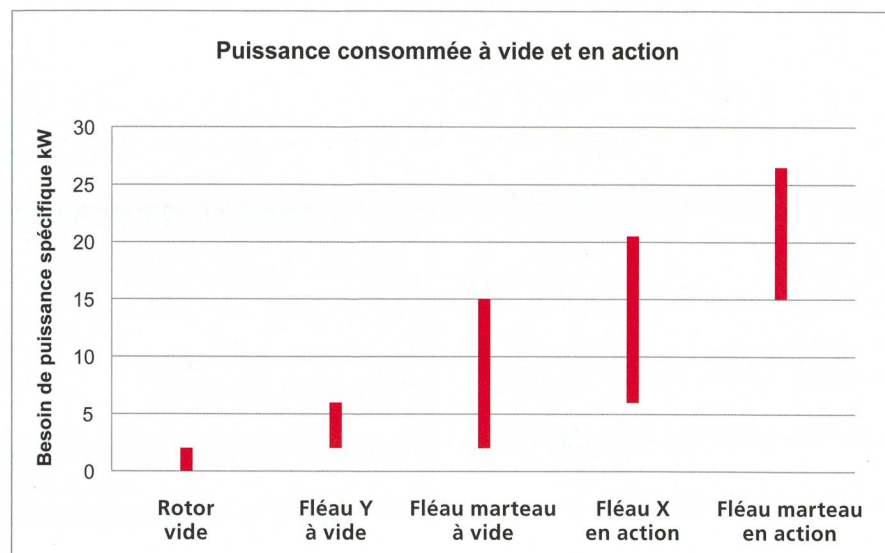
supplémentaire à la prise de force, soit 3 kW avec des marteaux et environ 9 kW avec des fléaux en Y. Ce supplément de puissance est utile pour réaliser le travail plus proprement. D'après Agroscope, les marteaux produisent du matériau plus fin que les fléaux en Y. En outre, les résidus de plantes plus longs sont blessés davantage, ce qui occasionne leur décomposition. Concernant le risque de fusariose pour la culture suivante, les marteaux gardent donc un léger avantage. Un arbre de rotation rapide, selon le type d'outils montés, produit des turbulences plus ou moins fortes. Elles sont entre 2,5 à 5 fois plus grandes avec les marteaux qu'avec les fléaux en Y, mais

cela varie considérablement. Les mesures ne montrent cependant pas d'effet prononcé de «soulèvement». Néanmoins, les turbulences importantes qui se produisent à proximité des marteaux favorisent la séparation des tiges de maïs sèches, qui se trouvent ainsi mieux à portée des outils de travail.

Conclusion

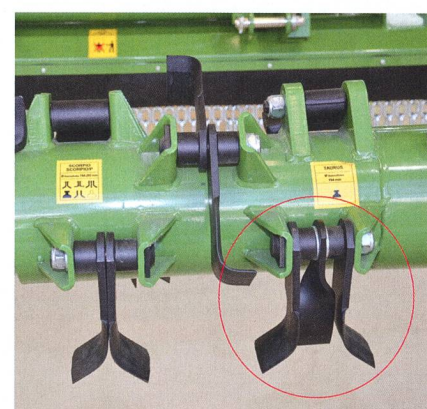
Après ces essais, Agroscope conclut que le risque de fusariose est diminué par un broyage fin lorsque la culture suivante est le blé. Au sujet de la forme des fléaux, Agroscope ne constate aucune différence quant aux attaques par les fusaries et à la charge en DON du blé. Les fléaux en Y avec lames de nettoyage présentent une alternative intéressante aux fléaux à marteaux en raison d'une qualité de travail similaire liée à des besoins en puissance plus faibles.

Le taux de chaumes de maïs écrasés s'échelonne entre 30 et 50 % selon la



méthode de récolte. Ces chaumes, pliés à leur base, ne peuvent être travaillés de manière satisfaisante par aucun broyeur et par conséquent ne sont simplement pas concassés. ■

Sources: Rapport ART 738/2010;
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen;
Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft



Les broyeurs rotatifs ont une largeur de travail importante, mais peinent en cas de quantités importantes de paille de maïs.

A gauche: les fléaux en Y avec lames de nettoyage sont une bonne alternative aux fléaux à marteaux.



Cette annonce est publiée avec la complaisance de ce journal.



Schweizer Berghilfe
Aide Suisse aux Montagnards
Aiuto Svizzero ai Montanari
Agid Svizzer per la Muntogna

L'Aide Suisse aux Montagnards améliore les bases d'existence de la population de montagne, afin qu'elle ait un avenir, là où elle a ses racines.

Votre aide est précieuse:
CCP 80-32443-2 ou
www.berghilfe.ch



Biogaz : système « GasMix » externe

Le système « GasMix », pour lequel la maison Landia GmbH a déposé une demande de brevet, a été présenté à l'occasion du salon Biogas à Brême. Ses principales caractéristiques : un brassage intense dans le fermenteur-digester et un entretien facile grâce à son installation à l'extérieur de la cuve.

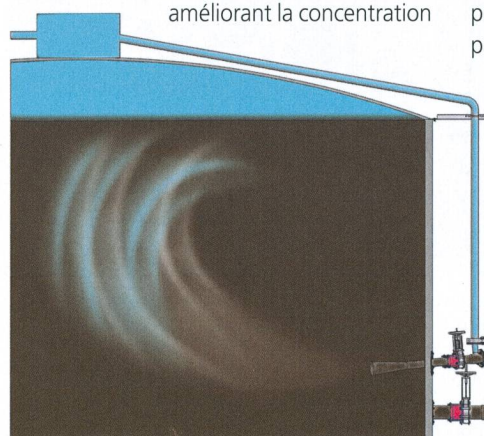
La composition du substrat dans le digesteur ou le postdigesteur des stations de biogaz agricoles, industrielles ou communales peut être très variée : lisiers, boues provenant des stations d'épuration des eaux usées, sous-produits issus de l'industrie agroalimentaire et déchets ménagers organiques peuvent être utilisés pour la production d'énergie, comme tous les autres types de boues ou de déchets contenant des matières organiques dégradables.

Le système « GasMix », conçu spécialement pour ces substrats aux propriétés différentes, est utilisé avec succès depuis le printemps 2007 dans diverses installations en Europe et en Amérique du Nord. Grâce à une meilleure désintégration des celluloses et à la recirculation du gaz dans le substrat, le mélangeur de boues et de gaz mis au point par Landia se distingue par une consommation d'énergie réduite tout en améliorant la concentration

de méthane de trois à cinq pourcents. Une buse mélangeuse en partie haute et une autre en partie basse, associées à un diffuseur de boues et de gaz, génèrent un effet d'agitation tridimensionnelle qui empêche toute formation de sédiments ou de couches flottantes.

Processus de digestion accéléré et rendement amélioré

Lorsque la pompe dilacératrice fonctionne, le substrat présent dans la zone de fond de la cuve est aspiré vers un broyeur dans lequel les grumeaux sont hachés. Le hachage du substrat garantit d'une part un fonctionnement fiable, sans bourrage ni colmatage, et d'autre part il augmente la surface de contact pour accélérer le processus de décomposition. Le gaz présent dans la partie supérieure de la cuve est aspiré, remélangé aux boues via le système à venturi de la pompe, puis réinjecté sous haute pression par le diffuseur dans la partie basse de la cuve, entraînant un mélange énergétique du contenu de la cuve. Le gaz est en partie reliquéfié, prêt à former de nouvelles liaisons, rendant ainsi le méthane produit plus pur. La méthode « GasMix » accélère le processus digestif et permet ainsi de traiter une plus grande quantité



Dans le système « GasMix », les gaz ne sont pas aspirés depuis la membrane, mais latéralement en partie haute de la cuve. (Source : Landia GmbH)

Le système « GasMix » est installé à l'extérieur de la cuve, ce qui garantit davantage de sécurité et rend la maintenance plus aisée. En outre, les coûts d'investissements sont réduits, car il ne faut ni passerelle d'entretien, ni plateforme de travail, ni engins de levage, ce qui évite toutes les dépenses liées à l'achat de ces matériels. (Source : Landia GmbH)



de substrat par rapport aux stations traditionnelles à brassage mécanique. La durée des différentes phases varie d'une installation à l'autre. En règle générale, un cycle de fonctionnement de 10 à 20 minutes par heure est préconisé.

Maintenance plus aisée

Le système « GasMix » de Landia fonctionne sans les roues à larges pales caractéristiques des installations de biogaz traditionnelles, dont les agitateurs mécaniques exigent une maintenance très poussée. En effet, l'entretien ou la réparation des pièces mécaniques à l'intérieur de la cuve exigent d'ouvrir la membrane à gaz en haut de la cuve, faisant échapper le gaz qui s'y trouve. Par ailleurs, les personnes effectuant ces travaux risquent de faire une chute et de tomber dans la cuve. Le système « GasMix », par contre, est installé à l'extérieur de la cuve, ce qui garantit davantage de sécurité et rend la maintenance plus aisée. En outre, les coûts d'investissement sont réduits, car il ne faut ni passerelle d'entretien, ni plateforme de travail, ni engins de levage, ce qui évite toutes les dépenses liées à l'achat de ces matériels. Contrairement aux agitateurs traditionnels, montés en haut ou latéralement, aucune poussée ne s'exerce sur les parois et le fond de la cuve. Par conséquent, aucun renforcement des parois n'est nécessaire puisqu'il n'y a plus de problèmes de statique. ■

(Source : Landia GmbH, www.landia.fr).