

Zeitschrift:	Technique agricole Suisse
Herausgeber:	Technique agricole Suisse
Band:	34 (1972)
Heft:	5
Artikel:	Broyeurs pour les épis de maïs et le maïs en grains à ensiler
Autor:	Zehetner / Hammerschmid
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1083483

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: 09.01.2026

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

récolte ou une remorque autochargeuse (chargements masquant la vue vers l'arrière) indique son intention d'obliquer à gauche. Et cela aussi bien de jour que de nuit.

De jour, cette visibilité insuffisante provient de la surface trop restreinte des palettes. De nuit, elle doit être attribuée au fait que le revêtement rouge des palettes n'est généralement pas constitué d'une matière réfléchissante, ce qui est contraire à la prescription légale.

Les efforts déployés en vue d'accroître le degré de visibilité des indicateurs de direction extensibles et rabattables à palette l'emploi de la palette de signalisation à long manche devrait être

abandonné) ont permis d'arriver dans le cas de l'indicateur de direction de la fabrique Bläsi, à Härkingen (SO), à la réalisation d'une palette dont la surface réfléchissante a une longueur et une largeur de 4 cm supérieures. Le fait que cette palette est entourée de matière fluorescente sur une largeur de 2 cm améliore d'autre part considérablement sa visibilité pendant le jour.

Lors de l'achat d'un indicateur de direction extensible et rabattable à palette, nous recommandons donc vivement aux agriculteurs de choisir seulement un modèle qui comporte une palette à bord fluorescent ainsi qu'une flèche et un fond rouge réfléchissants.

Broyeurs pour les épis de maïs et le maïs en grains à ensiler

par Zehetner et Hammerschmid, ingénieurs diplômés, Wieselbourg.

Le problème de la conservation du maïs-grain est devenu d'une acuité toujours plus grande avec l'accroissement constant des superficies consacrées à cette culture que l'on a pu constater au cours de ces dernières années. Au moment de sa récolte, le maïs-grain présente normalement un taux d'humidité qui varie de 35 à 40%. Pendant les années à conditions défavorables, sa teneur en eau peut cependant être encore de beaucoup supérieure. Afin d'obtenir un produit apte à bien supporter l'entreposage, il faut donc que les taux d'humidité précités soient ramenés à environ 14% par une déshydratation partielle. Dans le cas des exploitations qui utilisent le maïs pour leurs propres besoins, il existe également la possibilité d'ensiler le maïs en épis ou en grains et de le conserver ainsi jusqu'à ce qu'il soit distribué aux animaux. A cet effet, les grains ou les épis doivent être alors forcément broyés à l'état humide. L'article publié ci-dessous a pour but de faire connaître quelques méthodes et matériels actuellement employés pour le broyage de ces fourrages.

Les broyeurs à percussion du type à marteaux

La fragmentation du maïs s'effectue au moyen de broyeurs à marteaux des types les plus divers.

Généralement parlant, un matériel de ce genre comporte un rotor (formé de flasques circulaires supportant un certain nombre de marteaux articulés sur leurs axes et constitués par des barres d'acier dur crantées ou non), un stator (cage cylindrique concentrique au rotor munie d'une grille perforée sur au moins la moitié de sa surface), une trémie d'alimentation débouchant au-dessous ou au centre du stator et éventuellement aussi une turbine d'aspiration assurant le dégagement régulier de la grille. Certains statots sont en outre pourvus de plaques fixes accentuant l'effet de choc des marteaux. Des broyeurs à marteaux spécialement prévus pour le broyage d'épis et de grains de maïs humides ne sont proposés aux utilisateurs que depuis une année seulement. Pour triturer les épis de maïs humides, il est indiqué d'employer des broyeurs à marteaux qui comportent un dispositif de coupe monté à l'orifice d'entrée. Les marteaux du rotor peuvent ainsi mieux fragmenter finement les épis.

La plupart des modèles de broyeurs à marteaux spéciaux destinés à réduire le maïs humide en parties très menues dérivent des matériels con-

ventionnels de ce genre. Leurs principes de construction et de fonctionnement sont par conséquent très semblables. On se sert aussi fréquemment de broyeurs à marteaux de type classique lorsqu'ils conviennent pour triturer le maïs humide. La majorité de ces machines travaillent à poste fixe et sont équipées d'un moteur d'entraînement électrique. Le rotor porte-marteaux peut être disposé aussi bien dans le sens vertical que dans le sens horizontal. Lorsque les produits à traiter sont des épis de maïs, la machine devrait être pourvue d'un dispositif de coupe, comme nous l'avons relevé plus haut. Ce dispositif est fixé au centre du rotor, plus exactement dit à l'intérieur de l'ouverture par laquelle le maïs arrive aux outils de percussion. La grille à perforations qui se trouve à l'orifice de sortie est interchangeable. Le broyage s'effectue par les chocs répétés des marteaux sur le produit, lequel reste en contact avec eux tant que ses particules ne passent pas au travers de la grille. C'est donc le choix du diamètre des trous de cette dernière qui détermine la finesse de broyage obtenue. Le maïs trituré sort généralement sur le côté de la machine ou alors par sa partie inférieure. Avec un broyeur de type simple, le produit doit être enlevé à la main pour être mis en silos. En pareil cas, il est conseillé d'installer cette machine de telle façon que le maïs qui sort tombe directement dans le silo. Sur les broyeurs perfectionnés, le rotor porte-marteaux engendre un courant d'air qui chasse le produit trituré à travers une conduite débouchant au-dessus du silo. Les broyeurs à percussion de ce genre qui nécessitent une puissance d'entraînement élevée sont souvent équipés d'une transmission intermédiaire. Cette transmission permet de les raccorder à la prise de force d'un tracteur.

Les récolteuses-hacheuses d'épis de maïs du genre porté

Ces matériels constituent en somme des cueilleuses d'épis de maïs d'un principe de construction particulier. On les accouple aux tracteurs de la même manière que les faucheuses-hacheuses chargeuses portées à maïs-fourrage (becs récolteurs

à section + tambour à couteaux + tuyère éjectrice de faible diamètre). Les becs cueilleurs sont pourvus de chaînes à palettes dont le mouvement ascendant entraîne et guide les tiges de maïs jusqu'aux rouleaux cueilleurs. Les épis sont détachés — par rupture de leur pédoncule — grâce au laminage des tiges qu'exécutent les cannelures saillantes de ces rouleaux. Un élévateur (chaîne à palettes ou vis sans fin) reçoit les épis projetés et les conduit à un dispositif hacheur-broyeur spécial. Ce dispositif hache les épis si finement que tous les grains sont ouverts. A relever en passant qu'un matériel porté permet ainsi d'à éviter la dépense d'énergie supérieure occasionnée à la ferme par une machine fixe, du fait que la force d'entraînement nécessaire est fournie par le tracteur. Cette solution se montre particulièrement avantageuse avec un réseau de distribution d'électricité de faible puissance.

Les quantités de produit obtenues à l'heure dépendent de plusieurs facteurs. Ceux qui jouent un rôle déterminant à cet égard sont la grandeur de la machine, la puissance débitée par le moteur, la finesse de broyage désirée et l'état du produit à triturer. Il va sans dire qu'un fort rendement de la récolteuse-hacheuse d'épis de maïs, en kg/h, exige une puissance d'entraînement élevée. Cette puissance se trouve naturellement limitée par la puissance du moteur du tracteur ou bien par celle du réseau de distribution s'il s'agit d'un moteur d'entraînement électrique. Il est clair qu'un moteur suffisamment puissant permet de faire travailler le dispositif de hachage-broyage à plein rendement. D'autre part, il faut souligner que la finesse de broyage exerce aussi une grande influence sur le débit horaire de ce dispositif.

Lors d'essais qui ont été effectués, un broyeur qui travaillait très grossièrement un produit avait par exemple un rendement de 7780 kg/h avec une puissance d'entraînement de 33 kW. Tandis que le rendement d'un broyeur de grande taille analogue, qui débitait un produit mi-fin, ne représentait que 4000 kg/h avec une puissance d'entraînement de 31 kW. Aussi convient-il d'étudier sérieusement quelle est la finesse de broyage optimale entrant en ligne de compte du point de

vue de la fermentation (ensilage) et de l'affouragement. Si le produit est broyé plus finement que ce n'est nécessaire, cela se traduit par une perte de temps et d'énergie inutile. Sur le tableau reproduit à la page suivante sont indiqués les résultats qui furent enregistrés avec des cueilleurs-hacheurs d'épis de maïs de divers types récoltant des produits humides. Ces résultats peuvent servir de directives.

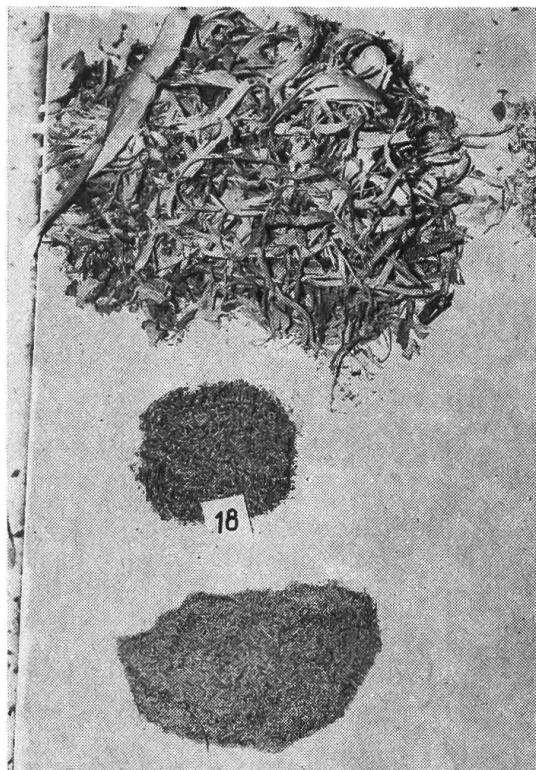


Fig. 1: Epis de maïs hachés et broyés avec leurs spathes (par une récolteuse-hacheuse d'épis de maïs de type porté) puis tamisés.

La finesse de hachage réalisée a été constatée dans chaque cas après le séchage du produit et son criblage. Deux tamis, d'une ouverture de maille différente, ont été employés pour cette dernière opération. Le tamis le plus grossier comportait des mailles de 2,1 mm et le plus fin des mailles de 1,11 mm. Après le tamisage, la quantité de produit restant sur le crible le plus grossier devait être inférieure à 50 %. Sur le tableau en question, les «o» figurant dans la dernière colonne comme exposants signifient que cette condition n'a pas été remplie. Faute de disposer d'une

autre base de comparaison, les différents produits broyés ont été cependant aussi qualifiés de «très grossier».

Après le tamisage effectué avec le crible le plus fin, la quantité de produit restant sur ce crible devait selon le cas être de moins de 75 % (broyage très grossier), varier entre 40 et 75 % (broyage grossier), osciller entre 5 et 40 % (broyage mi-fin) ou s'avérer inférieure à 5 % (broyage fin). Les Figures 1, 2, 3 et 4 montrent les portions des différentes masses de produit broyé qui sont restées sur les tamis ou ont passé à travers leurs mailles. L'importance des diverses portions a été déterminée par pesage.

Ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, le rendement horaire d'une machine et la puissance nécessaire à son entraînement dépendent dans une large mesure de la finesse de broyage voulue. Il est donc indiqué d'étudier avec soin quelle est la finesse de broyage optimale au double point de vue de l'ensilage (fermentation) et de l'affourage-

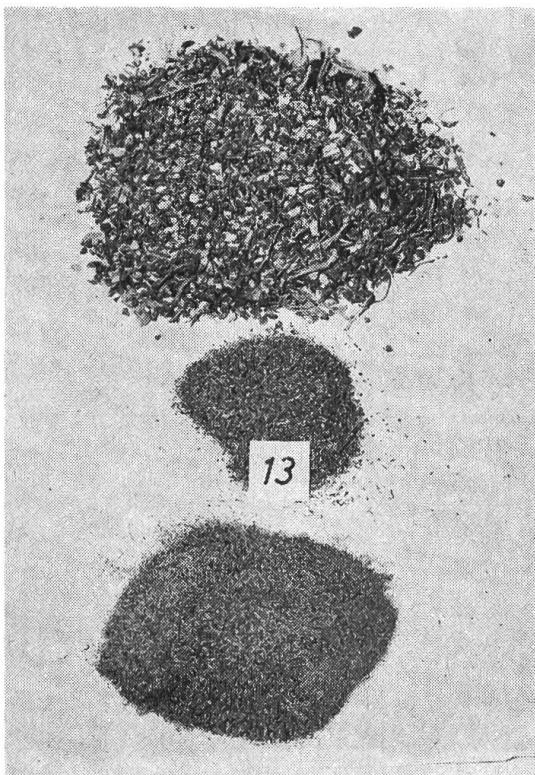


Fig. 2: Epis de maïs hachés et broyés sans leurs spathes (par une récolteuse-hacheuse d'épis de maïs de type porté) puis tamisés.

Genre de machine	Produit à hacher et broyer	Puissance moyenne du moteur d'entraînement kW	Rendement de travail de la machine kg/h	Taux d'humidité %	Finesse de broyage
Cueilleur-hacheur porté	Mais en épis*)	26,0	6600	47	Très grossier ^{o)}
Broyeurs et dispositifs broyeurs de types divers	Entraînement par prise de force	Mais en épis ^{*)}	19,7	2200	49 Très grossier ^{o)}
	Entraînement par moteur électrique	Mais en épis	7,6	1260	44 Très grossier ^{o)}
	Entraînement par moteur électrique	Mais en épis	9,9	1555	42 Très grossier ^{o)}
	Entraînement par moteur électrique	Mais en épis	11,9	1600	43 Très grossier ^{o)}
	Entraînement par prise de force	Mais en grains	33,3	7780	38 Très grossier ^{o)}
	Entraînement par moteur électrique	Mais en grains	12,5	2560	38 Grossier
	Entraînement par prise de force	Mais en grains	30,5	4020	38 Mi-fin
	Entraînement par moteur électrique	Mais en grains	7,9	2190	39 Grossier
	Entraînement par moteur électrique	Mais en grains	21,3	3660	42 Grossier
	Entraînement par moteur électrique	Mais en grains	20,7	3580	42 Grossier
	Entraînement par moteur électrique	Mais en grains	12,7	3650	41 Grossier

*) = Epis avec leurs spathes

o) = Conditions non remplies

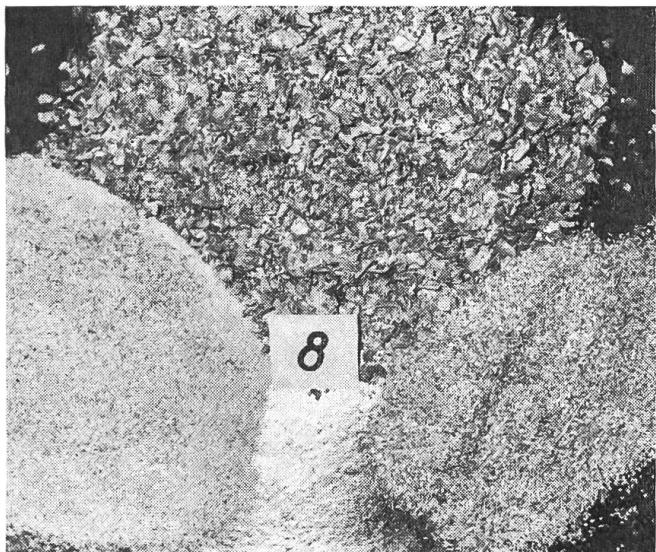


Fig. 3: Maïs en grains très grossièrement concassé par un broyeur à percussion du type à marteaux travaillant à poste fixe puis tamisé.

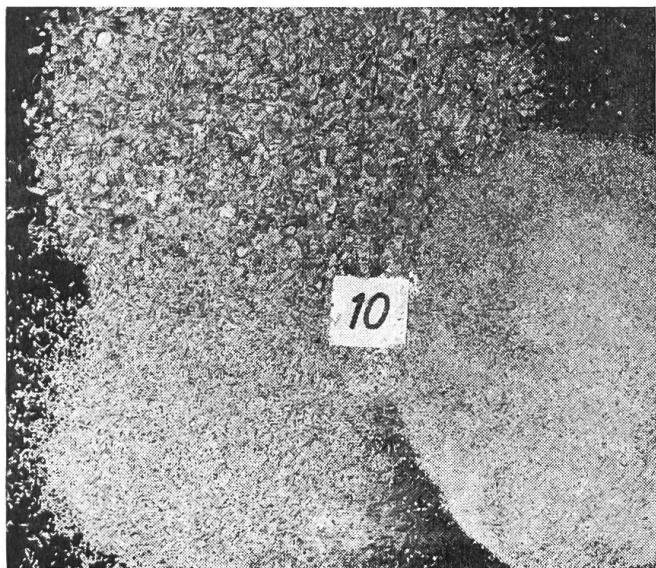


Fig. 4: Maïs en grains assez finement concassé par un broyeur à percussion du type à marteaux travaillant à poste fixe puis tamisé.

ment. Rappelons qu'un broyage trop fin se traduit par une diminution du rendement horaire de la machine et demande du moteur un effort supplémentaire inutile. D'autre part, un broyage trop grossier donne probablement de moins bons résultats en ce qui concerne l'affouragement.

En conclusion, il convient aussi de relever que

l'évolution constatée dans la fabrication des broyeurs et des dispositifs de broyage spécifiquement prévus pour les épis de maïs et le maïs en grains à ensiler est encore loin d'être terminée. De plus, de nombreuses questions telles que la finesse de broyage optimale, l'ensilage du maïs en épis (avec les rafles / avec les rafles et les spathes) ou bien seulement l'ensilage du maïs en grains, ont aussi besoin d'être tirées au clair. En conséquence, on doit s'attendre encore à certaines divergences d'opinions dans ce domaine particulier.

La page des nouveautés

Le distributeur d'engrais Placer

De même que les distributeurs d'engrais similaires de dimensions plus réduites, le Placer, de la fabrique anglaise Lister, est un matériel du type porté. Il possède une largeur de travail de 6 m 30. Ses trémies ont une contenance globale de 675 kg. La barre distributrice, à éléments extérieurs pliables, comporte une série d'orifices d'épandage que séparent des intervalles de 15 cm. Le mécanisme de distribution est actionné par l'intermédiaire de la prise de force du tracteur et d'une courroie trapézoïdale. L'engrais excédentaire retourne directement dans les trémies d'alimentation. Les pa-

