

**Zeitschrift:** Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole  
**Herausgeber:** Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
**Band:** 32 (1970)  
**Heft:** 13

**Artikel:** L'ensilage du maïs-grain  
**Autor:** Zihlmann, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083172>

#### 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:** 04.12.2025

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

# L'ensilage du maïs-grain

par F. Zihlmann, chef de la Section d'études pratiques «Travaux d'intérieur de ferme»

## 1. Généralités

La conservation du maïs-grain par ensilage est une méthode dont la diffusion sur une plus large échelle n'a commencé qu'au cours de ces dernières années. Si la mise en silos du maïs-grain humide jouit d'une faveur accrue, cela est dû pour une bonne part aux frais élevés qu'entraîne le séchage du maïs-grain. Lors de sa récolte dans des conditions normales, le maïs-grain a un taux d'humidité qui varie de 30 à 40 %. Si les conditions sont défavorables, ce taux peut atteindre jusqu'à 60 %. Lorsque le maïs-grain est utilisé directement dans l'exploitation pour l'alimentation du bétail, son ensilage se montre particulièrement intéressant du point de vue économique. Les dépenses importantes exigées pour une déshydratation en séchoir se trouvent ainsi supprimées et ne sont que partiellement contrebalancées par les frais de machines nécessaires pour le concassage ou le broyage du grain ainsi que par des frais de stockage un peu plus élevés. Les désavantages présentés par l'ensilage sont, premièrement, que les silages de maïs-grain ne peuvent être vendus, secondement, que l'affouragement automatique des animaux s'avère plus difficile que lorsqu'il s'agit de grains secs concassés. D'autre part, il faut encore disposer de silos appropriés.

## 2. Méthodes de récolte du maïs-grain

Les matériaux habituellement employés pour la récolte du maïs en général peuvent être également utilisés pour celle du maïs-grain humide destiné à être mis en silos. Comme son nom l'indique, la récolteuse d'épis de maïs laisse les tiges sur place et n'égrène pas les épis. La moissonneuse-batteuse, équipée en conséquence, effectue en plus l'égrenage des épis et permet de rentrer seulement les grains. Avant l'ensilage, il est nécessaire de fragmenter soit les épis, soit les grains. Certains spécialistes de l'affouragement du bétail préfèrent les silages provenant d'épis parce qu'on y trouve les matières celluliques contenues dans les rafles et les spathes (restantes). Afin de réaliser un ensilage irréprochable et de tirer le meilleur profit

possible des substances nutritives lors de l'alimentation des animaux avec des silages de maïs-grain, il est nécessaire d'obtenir une finesse de concassage déterminée. La grosseur souhaitable des fragments devrait correspondre à celle qu'on exige du blé grossièrement concassé. Il faut toutefois veiller à ce que la proportion des grains non brisés par la machine n'excède pas 3 %.

## 3. Machines utilisables pour le concassage du maïs-grain humide

Comme il y a relativement peu de temps que l'ensilage du maïs-grain humide est une pratique qui tend à se développer, on n'utilise que rarement des machines spéciales pour le fractionnement préalable des grains. Jusqu'à maintenant, les maïsiculteurs se sont souvent servis pour cela de concasseurs ordinaires à céréales. Au cours de l'automne dernier, la FAT a procédé à une série d'essais avec différentes machines. Ces essais se sont déroulés sur le domaine de l'Ecole d'agriculture d'Ebenrain, à Sissach (BL). Afin de pouvoir formuler une appréciation valable au sujet de ces matériaux, il est nécessaire de tirer encore certaines questions au clair. Nous tenons cependant à fournir dès maintenant des indications générales aux praticiens concernant les résultats provisoires déjà obtenus.

Les machines ayant fait l'objet d'essais et d'expérimentations étaient de trois genres, à savoir:

- a) Les mixeurs
- b) Les broyeurs à marteaux
- c) Le recutter

a) Les mixeurs se composent pour l'essentiel d'un arbre vertical sur lequel sont implantés des couteaux et des battoirs disposés les uns au-dessus des autres. Le produit travaillé passe à travers un crible latéral à fentes ou à alvéoles.

Lors de la fragmentation d'épis de maïs avec des machines de ce genre, des bourrages se sont très vite produits même lorsque les spathes avaient été enlevées au préalable. Ce sont surtout les soies

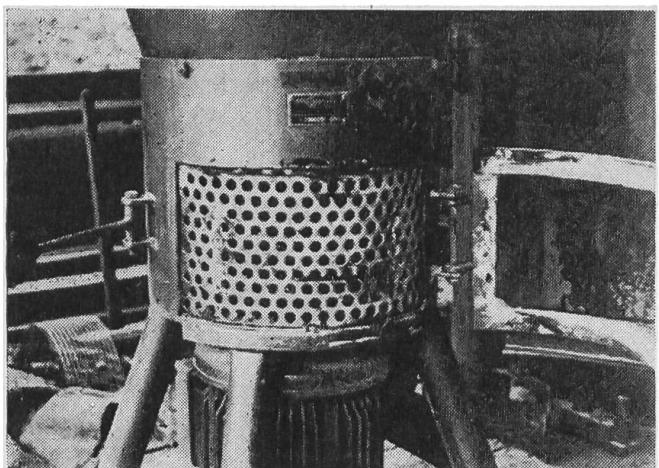


Fig. 1: ▲ Mixeur vu de côté — On voit ici son crible à alvéoles.

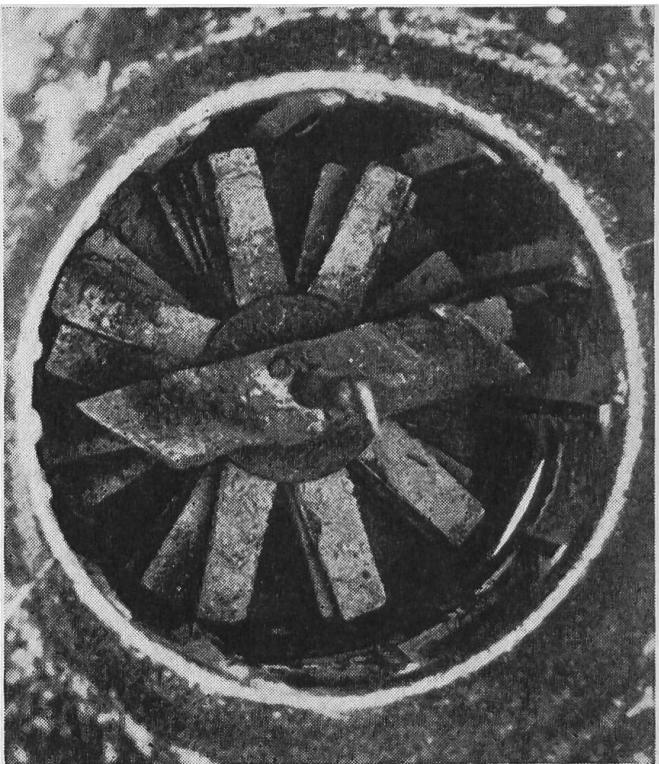


Fig. 2: Mixeur vu d'en haut — On distingue les organes de fragmentation (couteaux et battoirs) montés sur l'arbre de travail vertical les uns au-dessus des autres. ▶

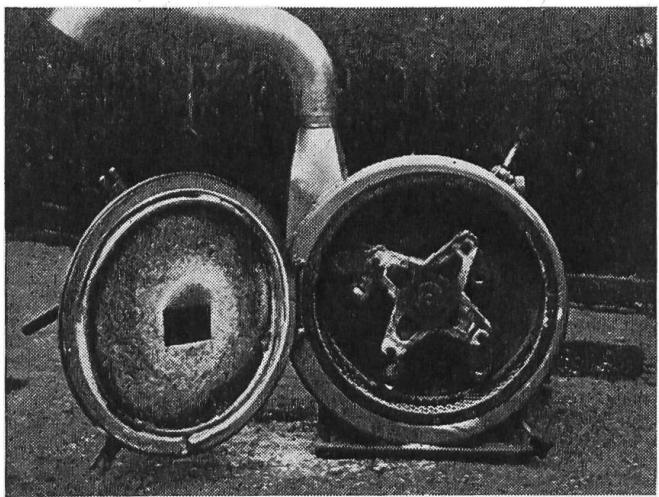


Fig. 3: ▲ Broyeur à marteaux — L'orifice d'alimentation se trouve dans le couvercle (à gauche). Les outils de percussion (marteaux) fractionnent les grains et le produit concassé passe à travers les alvéoles de la grille. Le courant d'air produit par le mouvement des marteaux chasse le grain concassé dans la tuyère d'éjection. ▶

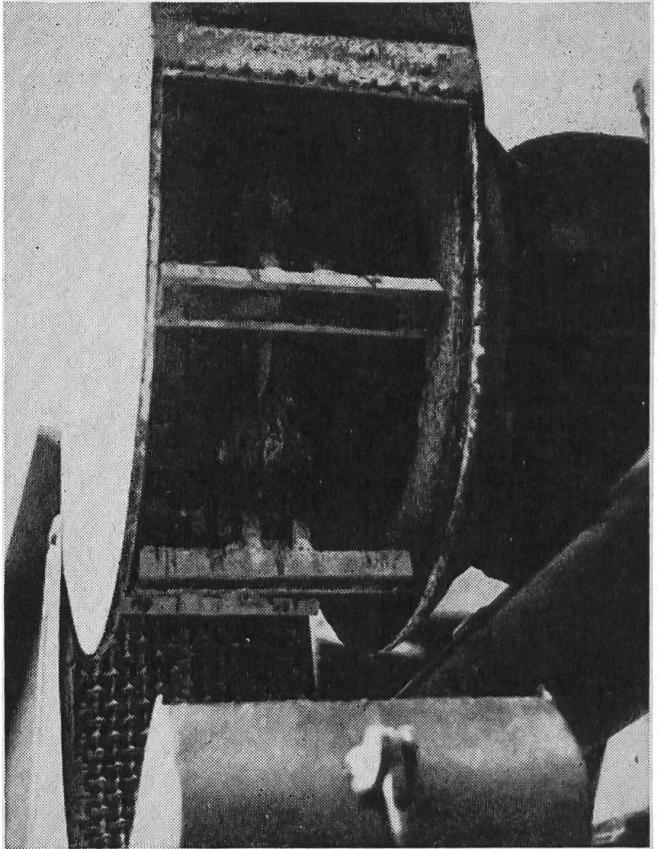


Fig. 4: Broyeur à marteaux vu d'en bas — On aperçoit les marteaux et le tamis (treillis en fils métalliques). ▶

des rafles, ainsi que les spathes, qui restent accrochées dans les alvéoles des cibles et les obstruent. Les matériels en question se sont aussi fréquemment engorgés lors du concassage de grains de maïs humides. S'il paraît très difficile d'utiliser un mixeur pour fractionner des épis entiers, on devrait toutefois pouvoir obtenir des résultats satisfaisants lors du concassage des grains en choisissant des cibles spéciaux appropriés. Avec un débit horaire de 3000 à 3500 kg, la puissance absorbée par de telles machines représente de 9 à 11 kW (12 à 15 ch). Bien que des fragments de volume un peu plus réduit soient souhaitables, on peut cependant qualifier de suffisante la finesse de concassage obtenue avec elles.

b) Les broyeurs à marteaux utilisés étaient des moulins à céréales de type courant à outils de percussion qui comprenaient pour l'essentiel des marteaux, des contre-marteaux et une grille.

L'alimentation de ces matériels avec des épis de maïs entiers s'est avérée difficile. Le système d'aménagement du produit dans la machine a été en effet prévu pour des grains. Aussi les épis se sont-ils assez souvent coincés dans les trémies d'introduction, vu leur étroitesse. D'autre part, les longues barbes des rafles, de même que les spathes, ont obturé les perforations de la grille au bout de peu de temps.

Les broyeurs à marteaux conviennent bien pour concasser des grains de maïs humides mais non des épis entiers.

Selon le diamètre des perforations de la grille, le débit horaire de ces machines et la finesse de concassage qu'elles permettent d'obtenir peuvent différer dans une large mesure. La puissance qu'elles absorbent varie de 11 à 20 kW (15 à 27 ch), c'est-à-dire de manière correspondante. Lors de la fragmentation de grains de maïs humides, les moteurs d'entraînement normalement montés sur les broyeurs essayés se sont tous trouvés surchargés d'environ 50 %. La puissance qu'il faut à ces matériels pour concasser des grains de maïs humides se montre par conséquent bien plus élevée que celle qui est exigée pour des grains de blé secs. Suivant la machine, le genre de grille et la puissance d'entraînement nécessaire, on doit compter sur un débit horaire oscillant entre 2500 et 5000 kg. Le choix du diamètre des perforations de la grille détermine la finesse de concassage obtenue.

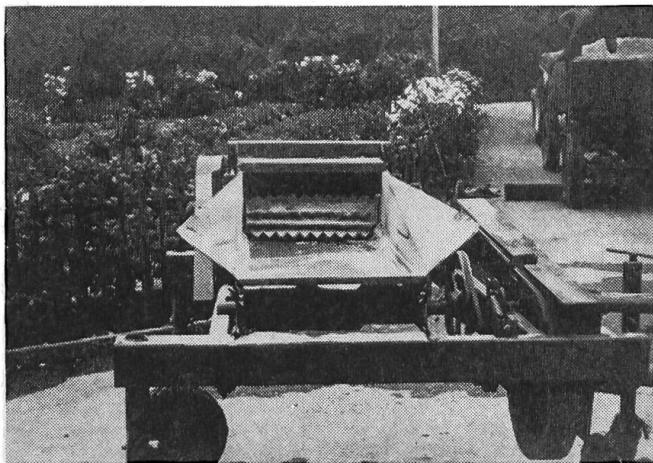


Fig. 5: Recutter – On distingue le ruban d'alimentation et le tambour régulateur d'admission (dosage volumétrique).

c) Le recutter est une machine spécialement prévue pour la fragmentation à la fois des grains et des épis de maïs. Il comporte pour l'essentiel un tambour horizontal pourvu de quatre couteaux arqués disposés hélicoïdalement, d'une contre-lame et de tamis interchangeables. Son alimentation est assurée par un ruban transporteur en caoutchouc monté sur le recutter. Lors du concassage de grains de maïs contenant 62 % de matière sèche, le débit de cette machine a été de 8000 kg à l'heure avec une puissance d'entraînement de 32 ch fournie par la prise de force du tracteur. Quand il s'est agi de fractionner des épis de maïs entiers avec leurs spathes, elle a absorbé une puissance supérieure — représentant jusqu'à 40 ch — et son débit horaire variait de 3500 à 4000 kg.

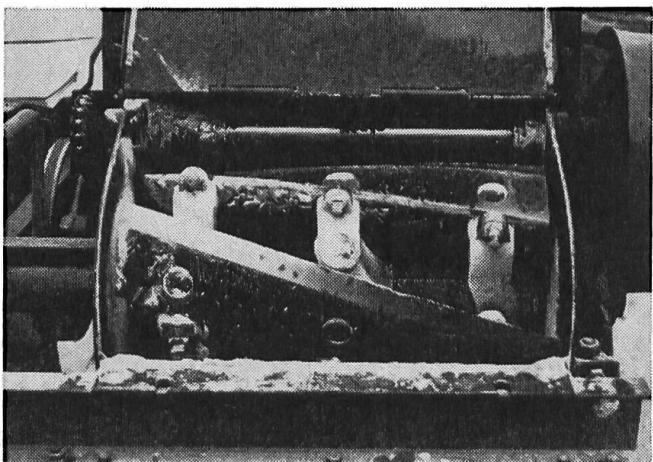


Fig. 6: Recutter – Organe de fragmentation de la machine, en l'occurrence un tambour horizontal à couteaux hacheurs cintrés implantés en hélice.

La puissance nécessaire à l'entraînement du recutter exige un tracteur dont le moteur développe 50 ch au minimum. La qualité du travail que cette machine fournit aussi bien pour le concassage des grains que pour le broyage des épis entiers peut être qualifiée de bonne, bien que la fragmentation obtenue ne soit pas tout à fait assez fine.

#### 4. Récapitulation

Les essais effectués ont permis de faire diverses constatations et de tirer certaines conclusions. Quand la récolte du maïs-grain a lieu avec une moissonneuse-batteuse, il est possible de fractionner les grains à l'aide de matériels de ferme tels que le mixeur ou le concasseur. Etant donné les bourrages qui se produisent lors du concassage,

il faut toutefois s'attendre à ce que la capacité de travail de ces machines soit plutôt médiocre. Si l'on a besoin d'un débit important, seul un recutter doit être alors pris en considération vu les matériels similaires offerts sur le marché à l'heure présente. Le recutter est également l'unique machine entrant actuellement en ligne de compte pour la fragmentation lorsqu'on récolte le maïs-grain avec une récolteuse d'épis. Ce matériel spécial étant d'un prix élevé, sa rentabilité ne peut cependant être assurée en général que par une utilisation collective. Afin qu'il puisse travailler suffisamment à l'année, il faudrait d'autre part que les superficies consacrées à la culture du maïs-grain soient d'au moins 12 hectares. Soulignons enfin que l'entraînement du recutter par l'intermédiaire de la prise de force exige un tracteur d'une puissance minimale de 50 ch.

---

## La normalisation dans le secteur des machines et tracteurs agricoles

(exposé pour la Journée mondiale de la normalisation du 14 octobre 1970)  
par N. Unala, ingénieur mécanicien

Le conseil de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a déclaré le 14 octobre 1970 «Journée mondiale de la normalisation». A cette occasion, nous voudrions expliquer aux praticiens de l'agriculture la signification et le but de la normalisation tout en attirant plus spécialement leur attention sur les problèmes qu'elle pose dans le domaine de la technique agricole.

La normalisation consiste à fixer et unifier des dimensions, des propriétés de matériaux et des notions techniques déterminées. Elle permet ainsi, pour un certain nombre de produits, de rationaliser leur fabrication, leur utilisation et leur stockage, de même que de faciliter des comparaisons. On distingue deux types de normalisation. Le premier, qui intéresse plutôt les fabricants, prévoit la production de pièces ou unités mécaniques standardisées prêtes à être montées (vis, boulons, roues dentées,

embrayages, tuyaux souples, etc.). Le second a pour objet d'arriver à réaliser des systèmes d'attelage uniformes pour que n'importe quel instrument ou machine de travail puisse être accouplé à n'importe quelle machine de traction et vice versa, autrement dit à assurer la rentabilité de tous les équipements de travail grâce à leur interchangeabilité.

L'agriculture des Etats à industries fortement développées dispose de toujours moins de main-d'œuvre. Aussi l'agriculteur se voit-il obligé de s'adapter à la situation actuelle en rationalisant les travaux. La rationalisation d'une exploitation dépend très souvent de la polyvalence plus ou moins grande des matériels, de leur interchangeabilité et de leur utilisation correcte. A cet égard, la normalisation des éléments de machines ou d'instruments rend de grands services à l'agri-