

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 43 (1981)
Heft: 15

Artikel: Les possibilités et les frais que représentent les différents systèmes de récolte du maïs-grain
Autor: Bergmann, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083564>

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>

Informations de techniques agricoles à l'intention des praticiens publiées par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT), CH 8355 Tänikon.

Rédaction: Dr P. Faessler, Directeur de la FAT

12ème année, décembre 1981

Les possibilités et les frais que représentent les différents systèmes de récolte du maïs-grain

F. Bergmann

Dans le domaine des cultures de céréales fourragères en Suisse, les cultures de maïs-grain viennent en deuxième position après celles de l'orge, avec une surface de 15–20'000 ha, et ceci grâce aux cultures favorables de variétés précoces, qui offrent même dans les régions climatiques moins favorisées, des rendements considérables. Les techniques de récolte se sont adaptées au fur et à mesure aux nouveaux besoins. Les méthodes de récolte, dont nous parlons plus bas, tiennent compte de la récolte en épis avec ou sans spathes, des grains ou de mélange grains/rafles, moissonnage-battage, ainsi que de la production directe du broyage grains/rafles et du broyage d'épis/spathes.

Le besoin en temps de travail peut varier, selon la méthode, de 130 heures à quelques heures par hectare. La récolte de panouilles ou de maïs-grain n'est de toute façon pas adéquate pour le stockage. Afin de faciliter la compréhension des différentes méthodes, nous allons décrire rapidement les différents procédés de conservation.

A. Le système de séchage en cribs

(ne se prête que pour les épis épanouillés)

Ses avantages:

– il s'agit d'un système bon marché, par-

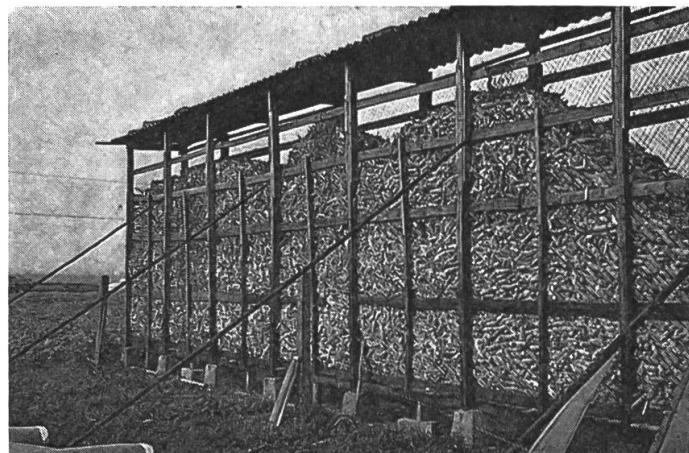


Fig. 1: Pour le séchage sur cribs, les épis devraient être débarrassés de leurs spathes.

ticulièrement si les cribs sont construits par l'agriculteur.

- les pertes sont relativement modestes, tous les broyages sont possibles.
- Ce séchage ne nécessite pas de conditionneuse onéreuse, étant donné qu'il peut être adapté aux besoins quotidiens et non pas à l'importance globale de la récolte.

Ses inconvénients:

- la récolte n'est sèche qu'au bout de 5–6 mois.
- les épis devraient être complètement épanouillés.
- les épis attaqués par un champignon (*Fusarium*) peuvent perturber la fonction de reproduction chez les bêtes d'élevage.

BULLETIN DE LA FAT

B. Le système de séchage thermique (à haute température)

Les épis sont séchés et broyés en grandes quantités, dans des installations de séchage de l'herbe. Il arrive que l'on sèche également le mélange de spathes/épis broyés de la même façon.

Ses avantages:

- peu de pertes de conservation.
- se prête aussi bien pour le fourrage des boeufs (avec spathes) que pour les porcs (avec ou sans spathes).
- fonctionne également très bien avec du maïs qui n'a pas atteint sa totale maturité.

Ses inconvénients:

- les frais de séchage sont relativement élevés (pour 1980: Frs. 1000—1500 par hectare). Les frais de transport sont également d'importance, si la ferme est à une grande distance de l'installation de séchage.

C. Le système de séchage à air chaud

Ce procédé ne se prête pas pour le séchage des grains.

Ses avantages:

- Les frais de séchage sont relativement modestes (Frs. 500.— à 800.— par hectare), étant donné que seuls les grains sont séchés et que d'éventuelles installations de séchage de céréales peuvent très bien être utilisées (il arrive que l'on construise des installations de séchage de maïs avec des éléments d'installations du foin).
- les grains séchés peuvent facilement être vendus sur le marché.

Ses inconvénients:

- le fait même que cela ne se prête que pour le maïs-grain.
- les grains doivent être séchés immédiatement après le moissonnage-battage.

D. L'ensilage

L'ensilage de grains entiers ou d'un mélange grains/spathes non broyés sans ajoute de produits de conservation (acide propionique) n'est possible que dans des silos très chers avec désilage par le bas. C'est la raison pour laquelle on broie en général les grains entiers pour le mélange grains/rafles soit avec des recutters, soit avec des moulins spéciaux qui peuvent également travailler un produit humide. Le besoin en capacité de silo varie de 15—23 m³ par hectare de récolte, selon le taux de rafles et de spathes.

Pour les nouveaux modèles de silos en matière synthétique, il faut compter avec des frais annuels de Frs. 15.— à 20.— par m³ de capacité. Il faut donc compter avec Frs. 225.— à 500.— par hectare, si l'on tient compte des frais de conservation et de stockage. Il est évident que ces frais peuvent être diminués, tout en tenant compte de certaines pertes, si l'on utilise un silo provisoire ou encore un silo existant déjà, mais qui n'est plus utilisé.

Les avantages:

- si l'on procède dans les règles de l'art, les pertes sont minimes.
- les frais sont de loin inférieurs à ceux du séchage thermique (haute température). Il faut compter avec Frs. 100.— pour les grains et jusqu'à 200.— pour les épis entiers pour le broyage et le convoyage et ensuite y ajouter Frs. 225.— à 500.— par hectare pour les frais de silo.

Les inconvénients:

- l'investissement est assez considérable, pour autant que le silo n'existe pas déjà.
- un rendement important nécessite également un besoin en capacité de broyage considérable.
- on est obligé de désiler une certaine quantité journalière régulièrement, pour éviter la fermentation. (4 cm avec la fraise

BULLETIN DE LA FAT

- et 6 cm par désilage manuel, mais avec précaution).
- si le maïs n'atteint qu'une maturité pâteuse, il faut compter avec des ennuis de bourrage au moment du broyage et du convoyage.

Les différentes méthodes de récolte

1. La récolte des épis

La récolte des épis de maïs est encore toujours un système répandu. La récolte manuelle est réservée aux surfaces modestes (besoin en temps de travail: 100 heures de travail par hectare). Pour les surfaces plus grandes, on s'équipe de cueilleurs de maïs, soit en utilisation communautaire, soit en régie, montés, traînés ou automoteurs. Les frais de récolte s'élèvent à environ Frs. 460.— à 500.— par hectare, y compris la phase du hachage de paille.

Les avantages:

- les épis se prêtent à tous les systèmes de conservation et de broyage.
- les frais de récolte sont relativement modestes (pour la récolte mécanique) et les frais de main-d'œuvre externe le sont aussi (par exemple pour la récolte manuelle et le séchage en cribs).



Fig. 2: Cueilleur à deux rangées, automoteur, au travail.

- ce système s'adapte aussi pour les mauvaises années, où le maïs n'obtient pas sa maturité totale,
- les épis ne doivent pas être nécessairement travaillés tout de suite après la récolte, (ils ne s'échauffent pas comme pour le mélange ou le broyage de grains/rafles).

Les inconvénients:

- Ce système nécessite une deuxième phase de travail après le broyage.

2. La récolte avec la moissonneuse-batteuse

La récolte avec la moissonneuse-batteuse est certes le moyen le plus rationnel de récolter les grains, ou les grains et rafles. En travaillant avec une moissonneuse-batteuse puissante — muni d'un dispositif cueilleur à 4 rangées ainsi que d'un dispositif hacheur —, le besoin en temps varie de 1,5 à 2,5 heures par hectare (la répartition de la paille est comprise dans ce chiffre). Ce calcul est fait pour des conditions de travail normales. Actuellement, un entrepreneur compte environ Frs. 470.— par hectare.



Fig. 3: Batteuse à maïs spéciale, moissonneuse-batteuse axiale, moissonneuse-batteuse conventionnelle (toutes les machines sont à 4 rangées avec cueilleur), photographiées au moment des essais comparatifs.

Au cours des mauvaises années, ou dans les régions extrêmes pour la plantation du maïs tardif, il arrive que le maïs n'obtienne pas sa maturité totale de battage (50 % de MS), ou alors il faudrait retarder la récolte ce qui représente des risques atmosphériques, telles que récolte versée après des tempêtes ou des chutes de neige.

Sur les terrains en pente, la moissonneuse-batteuse réagit assez rapidement avec des pertes supplémentaires, si l'on ne réduit pas la vitesse, au fur et à mesure qu'augmente la pente. Une autre possibilité serait d'utiliser des moissonneuses-batteuses équipées pour les terrains déclives, mais cela représenterait des frais supplémentaires.

2.1 La récolte des grains

Si le maïs-grain est cultivé pour être revendu, le «battage de maïs-grain» est la méthode la plus répandue.

Les avantages:

- le produit de la récolte peut être vendu sans aucun problème à un prix fixe.
- la récolte à transporter et à conserver représente un volume de stockage moindre par rapport aux autres méthodes.
- les frais de séchage sont relativement modestes.

Les inconvénients:

- étant donné qu'à part la paille, les rafles et les spathes restent sur le champ, le rendement est moins grand que pour les autres méthodes.

2.2 La récolte de grains/rafles

La plupart des moissonneuses-batteuses peuvent être transformées pour la récolte du mélange de grains/rafles. Sur le marché, ce mélange est appelé: Corn-cob-mix ou CCM.

Cela permet de récolter une quantité plus ou moins importante de rafles. Il s'agit donc d'une méthode intéressante pour l'utilisation du maïs dans sa propre exploitation. Suivant le modèle de moissonneuse et le réglage de la machine, on peut produire un mélange de grains/rafles à une teneur de fibres de 5–7 %. Ceci correspond presque à la perfection, aux exigences des éleveurs de porcs.

Cette méthode se distingue par les points suivants:

Ses avantages:

- un rendement plus important que pour le battage des grains, c'est-à-dire que

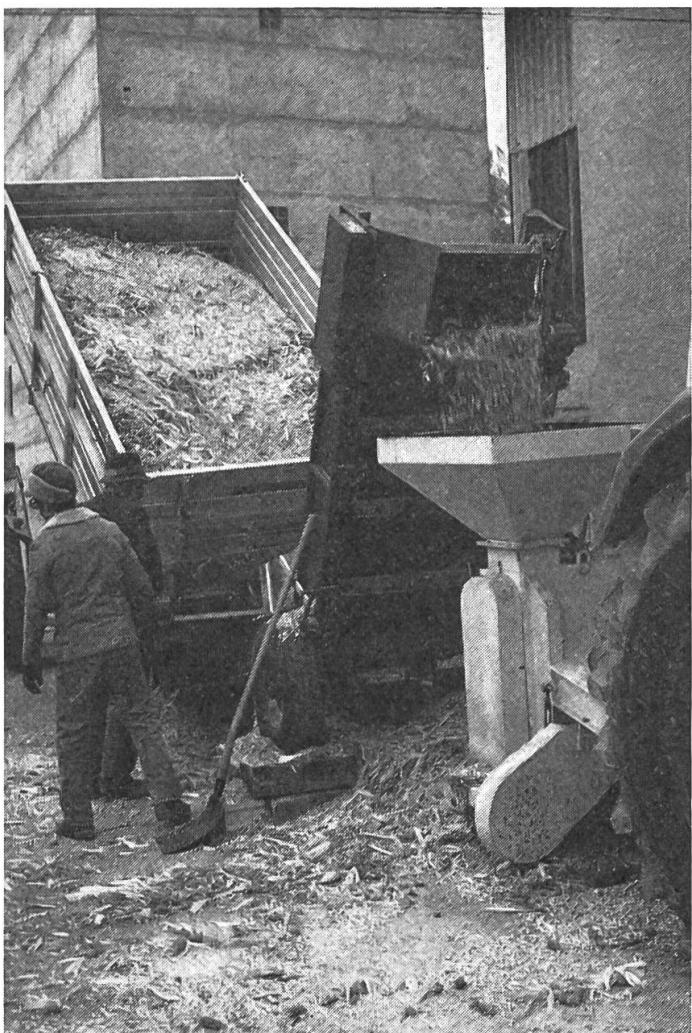


Fig. 4: Le mélange de grains / rafles est broyé à l'aide d'une machine stationnaire.

BULLETIN DE LA FAT

l'achat d'aliments supplémentaires est moindre.

- elle se prête très bien pour l'alimentation des porcs,
ce mélange est aisément ensilable.

Ses inconvénients:

- ce système exige une installation de broyage ou de mouture très puissante, étant donné que la récolte doit être rapidement ensilée (ou séchée). Cela mis à part, les mêmes réserves que nous avions notées pour l'ensilage comptent ici également.

Etant donné que le taux de matières nutritives peut varier fortement, le mélange grains/rafles est moins populaire sur le marché. En d'autres mots, il faut tenir compte du taux en eau et en fibres au moment de fixer le prix.

3. La récolte avec le cueilleur-broyeur spécial

Il s'agit d'une moissonneuse-batteuse spéciale, munie de dispositifs cueilleur, de battage, de séparation des spathes et, par après, de broyage. Le produit fini est un broyage de **grains/rafles**.

La part des rafles peut être réglée de façon simple, afin d'obtenir le taux désiré de fibres (jusqu'à environ 7 %). Le réglage de la mouture est également réglable par les tamis dont les trous sont de diamètres différents. Des exigences extrêmes quant à la finesse de la mouture représentent toutefois un besoin de puissance fort élevé, comme le montre le tableau ci-dessous:

Les essais quant à la digestibilité de cette mouture pour l'alimentation des porcs, qui ont eu lieu à la Station de Recherches sur le Production animale de Grangeneuve, ont prouvé que la finesse de la mouture ne joue pas de rôle important. Il est donc inutile de travailler avec des tamis munis de trous de moins de 16 mm, qui ne feraient que con-

Tableau 1: Besoin de puissance à la prise de force du Mex Spécial II (LG 11 avec 52% de MS pour le mélange grains / rafles, pour 1979)

diamètre des trous du tamis rond mm	vitesse de travail km/h	débit du mélange grains / rafles kg/h	besoin de puissance à la prise de f. kW	cv
21	3,4	8636	51	69
16	3,4	8636	56	76
12	3,4	8636	73	100
10	2,0	5300	59	80
10	3,4	8636	84	114
calculé				

sommer beaucoup d'énergie. Si vous passez d'un tamis de 16 mm à un tamis de 12 mm et travaillez à la même vitesse, il faut pouvoir disposer d'un tracteur de 20% plus puissant, ou alors, si vous travaillez avec votre tracteur normal — ce qui serait plus souvent le cas dans la pratique —, la capacité de surface diminuera d'environ 20%.

Voici ci-dessous les pour et contre de cette méthode:

Ses avantages:

- la récolte peut-être adaptée aux exigences momentanées, pour ce qui est de la finesse de la mouture et de la teneur en fibres,



Fig. 5: Un cueilleur-broyeur à deux rangées, photographié au moment des examens.

Tableau 2: Méthode de récolte pour le maïs-grain

Procédé	Récolte manuelle des épis	Cueilleur d'épis (monté, traîné ou automoteur)	Moissonneuse-batteuse		Cueilleur-broyeur spécial	Cueilleur-broyeur monté
Frais de récolte sans transport, frais de hachage inclus	100 UTh/ha Frs. 100.—/ha	de Frs. 480.— à Frs. 530.—/ha	de Frs. 470.— à Frs. 490.—/ha		de Frs. 600.— à Frs. 700.—/ha	de Frs. 500.— à Frs. 600.—/ha
Récolte (taux en fibres)	épis avec ou sans spathes (7–15%)		grains (2–3)	mélange grains / rafles (4–7%)	broyage grains / rafles (5–7%)	broyage grains / rafles / spathes (9–11%)
Rendement énergétique (épis avec spathes = 100)	95 – 100		87 – 89	90 – 95	92 – 95	96 – 98
Conditionnement intermédiaire (frais par ha.)	nul	ramasseuse-égreneuse, recutter, hacheur (Frs. 150.— à Frs. 200.—)	nul	nul (broyeur) (150.—)	nul	nul
Possibilités d'utilisation:						
frais de conservation	cribs	séchage air chaud	haute temp.	ensilage grains humides	ensilage broyage grains / rafles	ensilage broyage grains / rafles / spathes
stockage	cribs	ouvert ou en sacs	ouvert ou en sacs	silo	silo	silo
Frais pour la conservation et le stockage	env. 150.— (+150.— à 200.— pour le hachage)	de 600.— à 900.— (de 500.— à 800.— pour le séchage)	de 1060.— à 1560.— (de 1000.— à 1500.— pour le séchage)	de 225.— à 300.— (+ 150.—/ha pour le broyage)	de 300.— à 400.—	de 400.— à 500.—
Possibilités judicieuses d'utilisation	affouragement bétail et porcs	vente aliments pour porcs	affouragement bétail et porcs	affouragement porcs	affouragement porcs	affouragement porcs évent. bétail

BULLETIN DE LA FAT

- cette méthode ne nécessite pas de machines spéciales à grande puissance pour le broyage à la ferme,
- le mélange de broyage de grains / rafles peut-être facilement ensilé (pas de dé-mélange),
- se prête bien aussi sur terrains en pente (peut travailler jusqu'à 25% de déclivité) avec des pertes minimales,
- peut travailler également le maïs mal mûri (jusqu'à 55% de taux en eau dans le mélange broyé de grains / rafles).

Ses inconvénients:

- la méthode qui, au départ, serait assez avantageuse est renchérie à cause d'un investissement plus important. (Taux d'indemnité: env. 500.— par hectare plus Frs. 100.— / hectare pour le broyage de paille, mais la machine coûte Frs. 100.— de plus par hectare (prix de catalogue pour l'automne 1981, pour une machine à deux rangées: Frs. 54'600.—)
- le besoin de puissance est important, exige un tracteur d'au moins 70 kW à la prise de force (mais si possible 80–100 kW).

4. La récolte avec le dispositif cueilleur-broyeur porté

Le produit obtenu est appelé: le broyage de grains / rafles / spathes.



Fig. 6: Cueilleur-broyeur monté, à 1 rangée.

Ses avantages:

- un haut rendement, étant donné qu'à part les grains et les rafles, on peut utiliser une grande partie des spathes,
- le procédé est relativement bon marché (Frs 450.— à 50.— par hectare, plus Frs. 100.— pour le hachage de la paille).
- la machine peut être utilisée avec des tracteurs de 45–60 kW (modèles employés très couramment dans la pratique,
- se prête également pour les terrains en pente, jusqu'à environ 25% de déclivité,
- peut-être utilisé aussi pour du maïs mal mûri (jusqu'à 55% de taux d'humidité pour le broyage grans / spathes).



Fig. 7: Le hache-paille à couteaux, muni d'un recutter offre le même produit, du point de vue contenu de fibres (9–11%), mais avec des spathes complètement hachées. Le hachage des spathes exige une forte puissance du tracteur; c'est la raison pour laquelle même avec des tracteurs de la catégorie des 100 kW et avec un dispositif cueilleur à 2 rangées, on n'obtient qu'une capacité de surface d'environ 20 ares à l'heure.

Ses inconvénients:

- la récolte présente un taux relativement élevé en fibres, à cause de la présence des spathes (en général 9–11%),
- si l'ensilage se fait à l'aide d'une soufflerie, il y a risque de démélange,
- en cas d'alimentation liquide, les feuilles de spathes non coupées, peuvent dérégler le compteur de débit.