

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: 10

Artikel: Etude pratique comparative de récolteuses de maïs-fourrage portées
Autor: Bergmann, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083164>

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

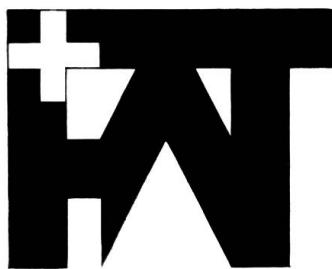
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 11.01.2026

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



Publié par la Station Fédérale de Recherches
d'Entreprise et de Génie Rural (FAT)
CH 8355 Tänikon

Rédaction: Dr P. Faessler, Directeur de la FAT

Etude pratique comparative de récolteuses de maïs-fourrage portées

par F. Bergmann, chef de la Section d'études pratiques «Production fourragère»

1. Généralités

Par suite de la très large diffusion dont jouissent les remorques autochargeuses depuis des années, de nombreux exploitants n'utilisaient jusqu'ici la récolteuse de fourrages que pour le maïs à ensiler. Cette situation a amené les fabricants à réaliser des récolteuses de maïs d'ensilage du genre porté. En tant que machines spécifiquement prévues pour le moissonnage du maïs-fourrage, elles sont de construction plus simple et bien moins coûteuses. Malgré cela, leur capacité de travail s'avère supérieure à celle des récolteuses de fourrages de type traditionnel à usages multiples.

Etant donné que l'IMA n'avait pu essayer ni approuver qu'une seule récolteuse de maïs d'ensilage portée (c'était en 1968), nous avons tenté une nouvelle fois de décider tous les importateurs de machines de ce genre à nous confier leurs fabrications aux fins d'essais comparatifs, ceux-ci devant avoir lieu en 1969. Nos démarches ont eu pour résultat que 7 des 9 récolteuses de maïs-fourrage portées actuellement vendues sur le marché suisse furent mises à notre disposition. Une proportion aussi élevée nous permettait de procéder sans délai à la présente étude pratique comparative.

2. Mode d'exécution des essais

Afin d'obtenir autant que possible une série de données comparables et aussi de ne pas défavoriser tel ou tel matériel, les mesurages relatifs à la puissance absorbée par les récolteuses de maïs en question furent tous effectués sur la même parcelle. Par ailleurs, chaque machine a été mise en

service dans au moins quatre exploitations agricoles différentes pour que notre étude pratique s'applique à des conditions de travail aussi diverses que possible. Le degré de maturation du maïs-fourrage allait du stade «grains en lait» au stade «maturité jaune». Les douze exploitations dont il s'agissait comportaient au total une superficie de 53 hectares consacrée à la culture du maïs-fourrage et qui fut mise à notre disposition pour les expérimentations.

3. Constatations de portée générale et explications relatives aux données obtenues

3.1 Transferts de charge sur le tracteur

Comme les systèmes de fixation des récolteuses de maïs d'ensilage portées aux tracteurs des différents types et modèles varient très largement quant à leur conception, il n'est pas possible de fournir des indications exactes valables pour toutes les machines comparées entre elles. Les transferts de poids sur le tracteur sont déterminés, premièrement, par les possibilités de déplacement de la machine, secondelement, par plusieurs caractéristiques techniques du tracteur (empattement, voie, diamètre et largeur des pneus, longueur de la timonerie de relevage, etc.). Les données mentionnées ci-après ne doivent donc être considérées que comme des valeurs indicatives.

3.1.1 L'allégement de l'essieu avant du tracteur

L'allégement de l'essieu antérieur du tracteur peut être maintenu dans des limites acceptables si la récolteuse de maïs d'ensilage portée est fixée

aussi près que possible du tracteur. Il ressort de mesurages exécutés dans la pratique que l'essieu antérieur de ce dernier ne peut guère être déchargé de plus du 50 %, à peu près, du poids de la machine en cause. **Dans la plupart des cas, l'allégement de l'essieu avant du tracteur ne représentait que le 1/3, environ, du poids de la récolteuse.** On a encore la possibilité de réduire de 50 à 100 kg l'allégement de l'essieu antérieur en équipant cette dernière d'une roue d'appui. Ainsi même l'essieu avant des tracteurs de la catégorie de poids des 1500 kg n'est pas déchargé de manière excessive. Au cas où l'on utilise une remorque à deux roues, l'essieu antérieur du tracteur se trouve naturellement encore davantage allégé, c'est-à-dire plus ou moins selon l'emplacement de la bouche d'attelage.

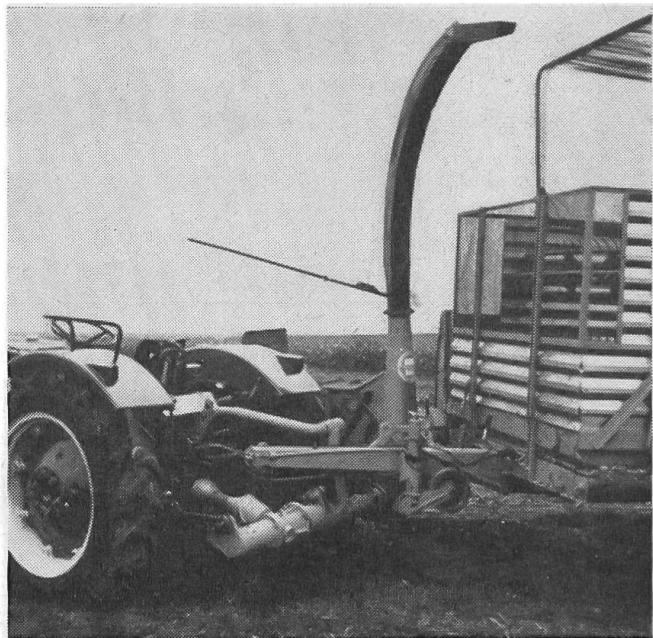
3.1.2 L'alourdissement ou l'allégement des roues arrière du tracteur

Par suite du mode de fixation asymétrique de la récolteuse de maïs d'ensilage au tracteur (on l'accouple à l'arrière du côté droit), la roue motrice droite se trouve supplémentairement chargée et la roue motrice gauche déchargée. Selon le type de tracteur et de récolteuse utilisé, la répartition du poids de cette dernière varie dans une grande mesure. L'allégement de la roue arrière gauche a été inférieur à 100 kg (50 à 60 kg, en général) lors de tous nos mesurages. Quant à l'alourdissement additionnel de la roue arrière droite, il dépassait toujours le poids total de la machine à récolter le maïs-fourrage. Une récolteuse de 400 kg surcharge par exemple la roue motrice droite du tracteur de 500 à 550 kg. Le pneu du format 12,4/11-28 jouit chez nous d'une grande diffusion. Monté sur un tracteur pesant environ 1800 kg, il possède une capacité de charge de 1200 kg à une pression de gonflage de 1,5 kg/cm². Le poids propre du tracteur représente une charge d'à peu près 550 kg pour chaque roue arrière, de sorte qu'il reste encore approchant 650 kg pour supporter le poids de la récolteuse de maïs-fourrage portée.

Si le véhicule de récolte employé est une semi-remorque à partie antérieure plus lourde que la partie postérieure, on ne dispose évidemment pas d'une grande réserve à cet égard. Dans de telles conditions, il est à conseiller de pourvoir la récolteuse d'une roue d'appui chargée par ressort.

3.2 Les difficultés rencontrées lors des virages avec une remorque

Etant donné que la récolteuse de maïs-fourrage portée est accouplée de façon asymétrique à



Les virages à droite avec cet ensemble de véhicules se montrent pratiquement impossibles sans l'emploi d'une rallonge fixée à la bouche d'attelage du tracteur ou au timon de la récolteuse.

l'arrière du tracteur, l'angle de braquage maximal fait par ce dernier et la remorque lors des virages à droite se trouve fortement réduit. Des indications chiffrées de portée générale ne peuvent pas non plus être données à ce propos car elles dépendent en premier lieu du tracteur en cause. Quand une remorque à un essieu doit être accrochée à la bouche d'attelage de type ordinaire du tracteur, il n'est plus guère possible d'opérer un virage à droite avec l'ensemble de véhicules en question. L'utilisation d'une rallonge de bouche d'attelage (pièce fixée par soudure) provoque fatallement un allégement plus important de l'essieu avant du tracteur. L'emploi d'une rallonge de timon donne en revanche un résultat contraire. Le report de poids sur le tracteur se trouve en effet diminué, ce qui est certainement souhaitable en l'occurrence. Il est également rationnel de monter une bouche d'attelage supplémentaire pour la remorque sur le bâti de la récolteuse. On parvient ainsi à obtenir presque la même manœuvrabilité du train de véhicules pour les virages à droite que pour les virages à gauche. Il est vrai que cette seconde bouche d'attelage n'a été prévue que pour les remorques à deux essieux, autrement dit pour des véhicules qui ne transfèrent pas une partie de leur poids sur un autre véhicule ou machine en prenant appui sur lui. Seul un des matériels employés lors des essais comportait un dis-

positif de remorquage supplémentaire pour des transferts de poids allant jusqu'à 1000 kg. Un tel accessoire présuppose toutefois un tracteur de type lourd (poids propre supérieur à 2500 kg) ou une récolteuse de maïs d'ensilage portée munie d'une roue d'appui.

3.3 La capacité de travail limite des récolteuses de maïs-fourrage portées (limitation par les bourrages)

Les chiffres indiqués plus bas au sujet du débit des différentes récolteuses constituent la moyenne d'une série de mesurages effectués à différents stades de maturation du maïs d'ensilage. En conséquence, il ne s'agit ni de capacités de travail maximales ni de rendements qui s'entendent sans bourrages. Des débits horaires représentant environ 10 % de moins que les valeurs mentionnées peuvent être considérés en revanche comme pratiquement «exempts de bourrages».

3.4 La puissance absorbée à la prise de force

La puissance nécessaire pour assurer le fonctionnement des récolteuses de maïs d'ensilage comparées lors de notre étude pratique varie dans une grande proportion. Cela est dû aux différences existant entre les vitesses d'éjection du produit (plus exactement dit entre les accélérations de la projection), aux longueurs de hachage variables, et, dans une faible mesure, également aux systèmes d'alimentation et de coupe. Des différences de $\pm 10\%$ n'ont guère d'importance pour la pratique. Un débit de 12 t/h peut être qualifié de faible rendement (vitesse d'avancement de 2,7 km/h, interligne de 88 cm et rendement de la culture de 50 t/ha). A conditions égales, un débit de 17 t/h correspond à une vitesse de déplacement de 3,8 km/h, soit à une allure pouvant être considérée comme assez rapide. Avec un poids total de 5000 à 6000 kg à tirer, **il faut environ 2 ch par kilomètre-heure pour assurer la propulsion du tracteur et de sa remorque.**

A une vitesse de travail de 4 km/h, par exemple, cela représente 8 ch. Une telle puissance se rapporte uniquement à des terrains plats. Chaque % d'inclinaison exige pour le même ensemble de véhicules (poids total: 5000 à 6000 kg) une puissance supplémentaire d'à peu près 0,2 ch par kilomètre-heure. Si la vitesse d'avancement est de 4 km/h et le taux de déclivité du terrain de 6 %, par exemple, il faut donc $4 \times 6 \times 0,2 = 4,8$ ch de plus. Etant donné les pertes d'énergie se produisant dans la transmission et la baisse de puissance des moteurs en altitude (raréfaction de l'air),

l'utilisateur ne peut disposer que d'environ 75 % de la puissance du moteur pour exécuter ses travaux. Dans ces conditions, la puissance que doit fournir un moteur peut être calculée à l'aide de l'équation suivante:

$$(\text{Puissance d'entraînement} + \text{Puissance de traction}) \times 100 : 75 = \text{Puissance totale nécessaire (ch)}$$

3.5 La question de la longueur de hachage

Les indications relatives à la longueur de tronçonnage sont des valeurs obtenues en mesurant les éléments solides (épis, tiges). Les exigences des praticiens au sujet de la longueur du fourrage haché sont loin d'être uniformes. Il semble toutefois qu'une longueur de coupe effective de 6 mm corresponde en général aux désirs des agriculteurs. Quant à une longueur de hachage d'environ 5 mm, elle est susceptible de satisfaire également les plus grandes exigences (il n'y a plus de grains de maïs intacts). Quoi qu'il en soit, des études pratiques plus approfondies s'avèrent encore nécessaires dans ce domaine pour déterminer avec précision la longueur de coupe optimale.

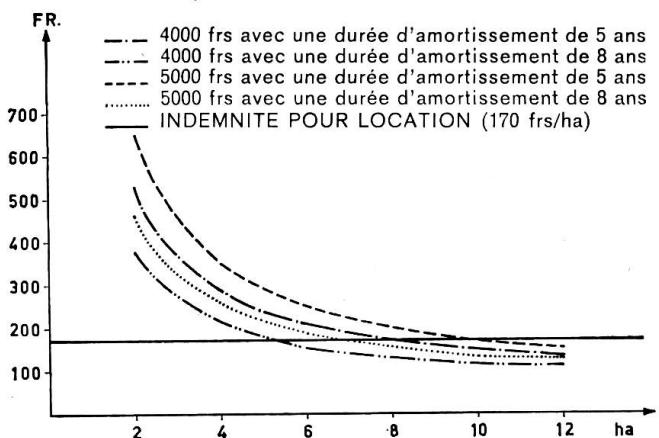
3.6 Les essais comparatifs sur le terrain

Au cours des essais pratiques, il s'agissait avant tout de constater les insuffisances éventuellement présentées par telle ou telle machine. Aucune différence ne fut observée en ce qui touchait les pertes sur le champ. C'est-à-dire que dans des conditions de travail normales, des pertes valant la peine d'être mentionnées ne se produisent plus avec les récolteuses de maïs-fourrage portées. Quand les peuplements comportaient une certaine proportion de tiges ployées et surtout lorsqu'ils avaient souffert de la grêle, de nettes différences pouvaient par contre être notées au sujet des pertes (voir plus bas les jugements portés sur les diverses récolteuses).

3.7 Considérations d'ordre économique

Lors de l'appréciation de la rentabilité d'une méthode de récolte mécanisée, les frais de revient peuvent être calculés avec plus ou moins d'exactitude. Il est par contre plus difficile de déterminer avec précision les différences qui existent entre les machines de point de vue des pertes. Lors de la récolte du maïs d'ensilage, on peut dire qu'il ne se produit pratiquement pas de pertes sur le champ quand les conditions de travail sont normales. Par ailleurs, il est plus difficile d'établir les pertes intervenant au cours de la fermentation que celles qui ont lieu sur le champ. En ce qui concerne d'éventuelles pertes lors de l'affouragement (mau-

vaise utilisation du fourrage) ou la consommation plus ou moins grande de silage de maïs-fourrage selon la longueur de hachage (préférences des animaux), on constate que les opinions sont divergentes. (Ces questions nécessitent encore des études plus approfondies). C'est la raison pour laquelle nous ne tiendrons compte ici que des frais de revient des récolteuses de maïs-fourrage portées. Le graphique ci-dessous fournit des indications précises sur ces frais (frs/ha) en fonction des superficies à récolter.



Même avec une durée d'amortissement relativement longue de 10 ans, il faut compter en général avec les **frais de revient minimaux** suivants pour une récolteuse de maïs d'ensilage portée:

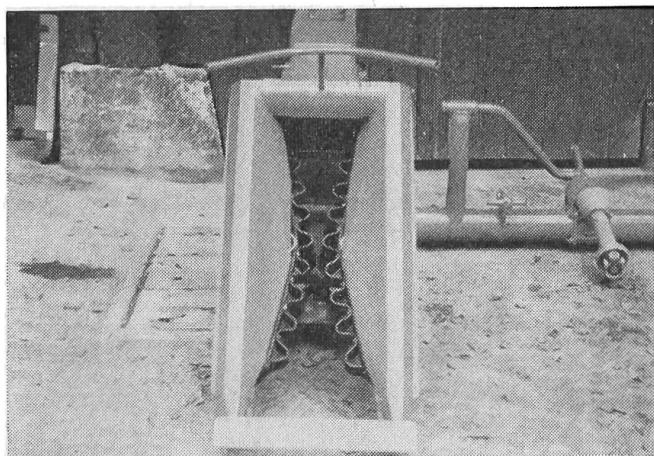
Frais fondamentaux (amortissement, intérêts, frais de remisage, assurances)

15 % du prix d'achat

Frais d'utilisation (réparations, entretien)

50 frs/ha (environ)

Si un agriculteur envisage par exemple une dépense de 4000 frs pour l'acquisition d'une récol-



Des courroies de caoutchouc ont été prévues ici en lieu et place de chaînes pour le bec récolteur à maïs-fourrage.

teuse de maïs-fourrage portée, les **frais fondamentaux s'élèveront à 600 frs par an**. Au cas où il ne peut mettre cette machine en service que sur une surface de 2 hectares dans l'année, les frais fondamentaux (600 : 2) représenteront 300 frs/ha. A cela viendront s'ajouter les frais d'utilisation, soit 50 frs/ha. En sorte qu'il doit compter en pareil cas avec des frais de revient se montant à 350 frs/ha.

3.8 Tonnages horaires récoltés et ensilés

Comme chacun le sait, les quantités de fourrages récoltées et rentrées à l'heure dans la pratique diffèrent toujours dans une large mesure de celles qui ont été déterminées au cours d'essais techniques. Cela se comprend aisément si l'on a présent à l'esprit que les temps de déplacement, les temps de virage, les temps morts accidentels (dérangements mécaniques), etc., ne sont pas pris en considération lors de tels essais. Autrement dit, les mesurages portent uniquement sur les temps de travail effectif et les données obtenues ne comprennent pas les divers temps morts. D'un autre côté, à quoi peuvent bien servir des machines à grande capacité de travail aux champs si l'on perd par exemple beaucoup de temps à la ferme lors du déchargement du fourrage? C'est la raison pour laquelle les méthodes de récolte mécanisées les plus employées à l'heure actuelle et qui seront décrites ci-après englobent toutes les opérations, mise en silo comprise.

3.8.1 La méthode comportant 1 seul véhicule de récolte

Cette méthode est fréquemment pratiquée dans notre pays car l'agriculteur a ainsi la possibilité de choisir librement le moment de la récolte.

Les tonnages de maïs-fourrage récoltés et ensilés à l'heure sont les suivants avec un tracteur d'une puissance de 40 à 50 ch en tant que machine de traction et d'entraînement (lorsque la boîte de vitesses présente un bon échelonnement des rapports de marche):

**Récolte avec hachage (virages compris):
remplissage d'un véhicule de 3 tonnes de charge utile 15–20 mn/char**

Les temps les plus favorables (15 mn) peuvent être enregistrés lorsque la culture en cause a une longueur supérieure à 330 m et comporte des interlignes de 88 cm, tandis que les temps les plus longs (20 mn) sont réalisés même sur des champs de longueur réduite ou dont les interlignes sont plus faibles (75 cm, par exemple).

Temps de déplacement (champ à 750 m de la ferme)

env. 6 mn/char

Manœuvres à la ferme

env. 4 mn/char

Déchargement*en silo tranchée ou silo fosse

env. 5 mn/char

Déchargement par élévateur pneumatique

(moteur de 15 ch)

15–20 mn/char

Déchargement par ruban transporteur ou élévateur pneumatique à grande capacité de travail

10–15 mn/char

Remarquons à ce propos que la capacité de transport des différents élévateurs pneumatiques varie dans une très large mesure.

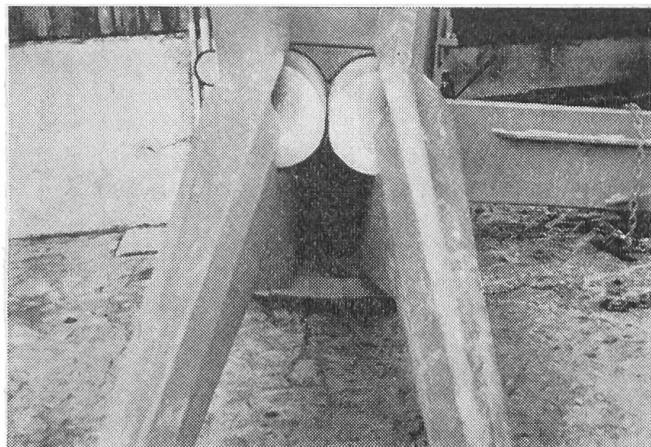
En comptant les temps de travail effectif et les temps morts pour une exploitation à conditions plutôt défavorables, nous arrivons au temps total de travail suivant:

Récolte avec hachage	env. 20 mn/char de 3 t
Temps de déplacement	env. 6 mn/char de 3 t
(champ à 750 m de la ferme)	
Manœuvres à la ferme	env. 4 mn/char de 3 t
Déchargement par élévateur pneumatique (débit moyen)	env. 20 mn/char de 3 t
Temps total de travail	env. 50 mn/char de 3 t

Dans un tel cas, la quantité de fourrage récoltée et ensilée est de 3,6 t/h (cela correspond à une surface d'à peu près 7 ares et un rendement de la culture d'environ 50 t/ha). Des enquêtes menées auprès de praticiens ont fait apparaître qu'il faut très fréquemment compter avec le cycle de 1 heure (1 char par heure). La méthode de récolte mécanisée prévoyant un seul véhicule de récolte permet cependant de réaliser aussi de plus grandes performances, ainsi qu'on peut le voir d'après les chiffres mentionnés ci-dessous:

Récolte avec hachage	env. 15 mn/char de 3 t
Temps de déplacement	env. 6 mn/char de 3 t
(champ à 750 m de la ferme)	
Manœuvres à la ferme	env. 4 mn/char de 3 t
Déchargement (dans silo tranchée, par exemple)	env. 5 mn/char de 3 t
Temps total de travail	env. 30 mn/char de 3 t

Par ailleurs, on oublie souvent, surtout lorsque le champ est passablement éloigné de la ferme, que les quantités de fourrage récoltées et ensilées dans l'unité de temps dépendent dans une très grande proportion de l'importance du tonnage rentré par le véhicule de transport.



Le dispositif d'alimentation à éléments de vis sans fin, de même que le volant hacheur qui se trouve dessous, sont bien visibles ici.

3.8.2 La méthode comportant 2 ou 3 véhicules de récolte

Cette méthode, qui donne de bons résultats aussi bien dans les exploitations de grande superficie que lors de l'exécution du travail en commun par des voisins, prévoit la mise en service de 2 à 4 tracteurs et de 2 ou 3 véhicules de récolte. Dans la pratique, les quantités de fourrage récoltées et ensilées à l'heure se trouvent presque toujours limitées par la capacité de travail horaire des matériels de déchargement (élévateur pneumatique, transporteur à ruban). Dans le cas où l'on emploie 2 tracteurs et 2 véhicules de récolte, il faut 2 mn pour l'accouplement et le désaccouplement de 2 chars, 6 mn pour parcourir les trajets avec chaque char (2x750 m) et 4 mn pour exécuter les manœuvres à la ferme, également avec chaque char. Cela fait déjà 12 mn, à quoi on doit ajouter le temps nécessaire au déchargement. Même si celui-ci a lieu dans les meilleures conditions possibles, la durée globale des opérations précitées excède le temps qu'il faut à une personne de service pour charger l'autre véhicule sur le champ. Relevons qu'il est avantageux, plus particulièrement avec cette méthode, d'utiliser des chars de 4,5 tonnes de charge utile plutôt que de seulement 3 tonnes.

Les tonnages de fourrage récoltés et ensilés à l'heure avec la méthode à 2 ou 3 véhicules de transport sont indiqués ci-après (on n'a pas tenu compte du hachage du fourrage aux champs car il ne constitue pas un facteur limitatif):

Attelage et dételage des véhicules	env. 2 mn/char
Temps de déplacement	env. 6 mn/char
(champ à 750 m de la ferme)	
Manœuvres à la ferme	env. 4 mn/char
	env. 12 mn/char

Variante A: Ensilage à la ferme avec un élévateur pneumatique de débit moyen et des chars de

3 t de charge utile

Temps total de travail

env. 20 mn/char

env. 32 mn/char

Cela correspond à 5,6 t/h de fourrage récolté et ensilé

Variante B: Ensilage à la ferme avec un élévateur pneumatique ou un transporteur à ruban à grande capacité de travail et des chars de

4,5 t de charge utile

env. 15 mn/char

Temps total de travail

env. 27 mn/char

Cela correspond à 10 t/h de fourrage récolté et ensilé

Les quantités de fourrage récoltées et ensilées à l'heure peuvent être encore accrues si le véhicule



Maïs-fourrage haché que l'on décharge dans un silo tranchée. Ce type de silo suscite quelques controverses dans notre pays. Il présente pourtant d'énormes avantages pour le déchargement si on le compare à un silo tour.

de transport roule en parallèle. C'est-à-dire lorsqu'un autre tracteur, auquel ce véhicule a été accroché, avance à côté du premier tracteur équipé de la récolteuse de maïs-fourrage portée. En pratiquant cette méthode, on arrive à récolter et ensiler jusqu'à 15 tonnes de fourrage à l'heure pour autant que 4 tracteurs et 3 véhicules de transport se trouvent à disposition et aussi que la capacité de travail du matériel de déchargement (à la ferme) s'avère suffisante.

3.9 Enquête auprès de possesseurs d'une récolteuse de maïs-fourrage portée

Les 7 représentations générales en cause nous avaient fourni au total 150 adresses de détenteurs de telles machines. Les agriculteurs interrogés ont confirmé les observations faites et les résultats obtenus au cours de nos expérimentations.

3.10 Autres constatations

En ce qui concerne plusieurs des récolteuses essayées, aucune modification ne paraît s'imposer. Quant aux autres, il y a lieu de s'attendre à d'importantes améliorations pour la campagne de 1970. Ces perfectionnements ont d'ailleurs été annoncés par les fabricants, ainsi qu'on pourra l'apprendre en lisant plus bas la description des différents types et modèles.

(A suivre)

«Erratum concernant la liste des Types d'autochargeuses parue dans le No. 2/70 du Bulletin de la FAT: La vente des autochargeuses Stille-Aladin T-15, T-20 et T-25 en Suisse Romande a lieu par les soins de la maison Allamand SA, Morges.»