

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 36 (1974)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Matériels d'alimentation. Première partie, affouragement des bovins (engraissement)  
**Autor:** Jakob, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083908>

### **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**

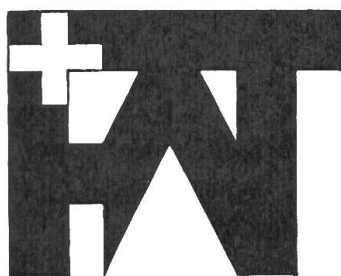
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 06.01.2026

**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

5ème année, novembre 1974

## **Matériels d'alimentation**

### **Première partie: Affouragement des bovins (engraissement)**

par R. Jakob

#### **1. Les problèmes à résoudre**

Pour des raisons qui concernent la production fourragère, le mode de conservation des fourrages verts ou secs et la physiologie de la nutrition, le bétail bovin est alimenté avec des fourrages très variés. Leur diversité et leur structure dissemblable rendent la mécanisation de l'affouragement passablement difficile. Le petit tableau ci-dessous montre combien les fourrages donnés aux bovins sont différents:

**Tableau 1: Comparaison relative du poids et du volume de divers fourrages ayant la même teneur en éléments nutritifs (1000 unités amidon)**

Fourrage	Poids	Volume
Fourrage concentré	1	1
Foin	1,6	14
Silage (préfané)	5	7
Fourrage vert	7,4	15

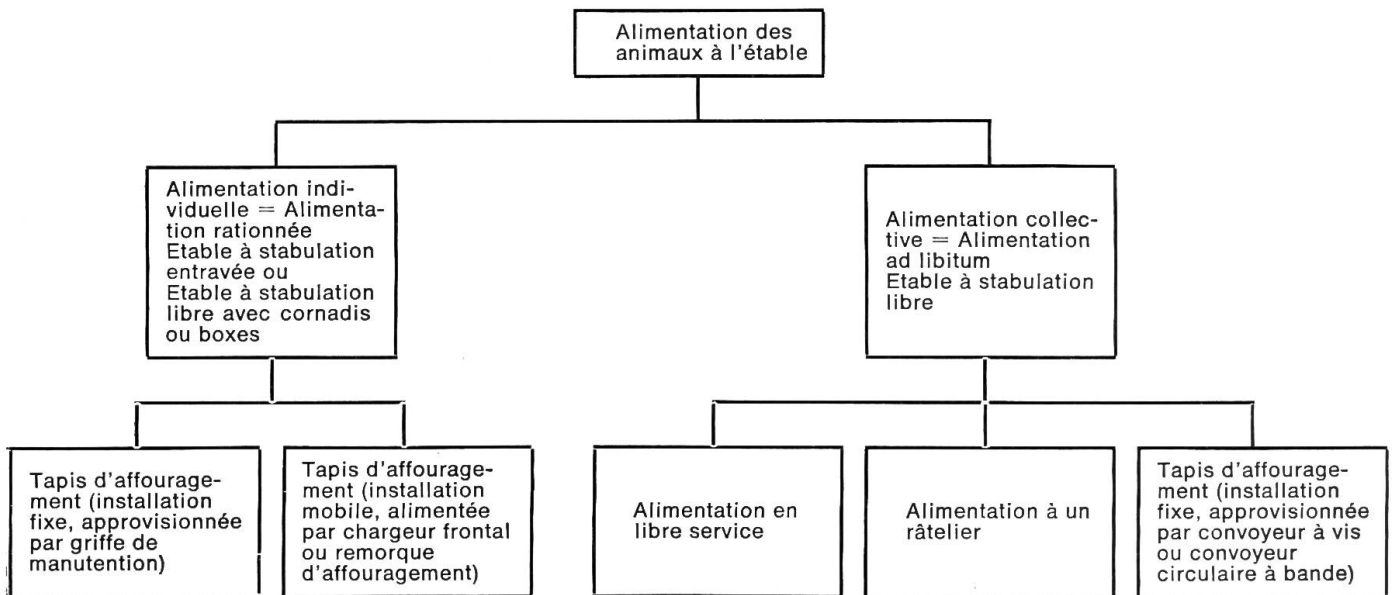
Il n'est donc pas tellement simple de distribuer ces différents aliments aux animaux, dans les proportions voulues, grâce à une mécanisation rationnelle de l'affouragement. Le point le plus important, toutefois,

est que le prix des matériels choisis permette d'utiliser ces derniers de manière rentable.

Bien que les fourrages que l'on présente depuis un certain temps sous forme d'agglomérés (miettes, granulés, cubes, bouchons) constituent des produits uniformes (confectionnés par des machines spéciales) grâce auxquels il est possible d'alimenter facilement les animaux avec des machines, on n'a pas encore étudié suffisamment ni déterminé l'intérêt qu'ils offrent du point de vue de la physiologie de la nutrition et de l'économie du travail.

Dans une exploitation axée principalement sur l'engraissement des bovins, 100 bêtes exigent au cours de la période d'engraissage (qui dure de 1/2 mois à 15 mois 1/2) une quantité totale de fourrage égale à environ 700 tonnes. Ce tonnage doit être extrait du poste de stockage, puis transporté et distribué. Des masses de fourrage aussi importantes, qui représentent surtout des silages dans les exploitations d'une certaine grandeur, montrent qu'une mécanisation visant à alléger le travail et à le rendre moins rebutant s'avère nécessaire. Aussi y a-t-il lieu de se féliciter que l'industrie des machines agricoles s'atta-

## 2. Tableau synoptique des méthodes d'affouragement



que désormais encore plus intensément qu'avant à l'ensemble des problèmes qui se posent dans ce secteur particulier.

En ce qui concerne le choix de la méthode d'affouragement entrant en considération pour un nouveau bâtiment, il dépend en premier lieu du mode de stabulation envisagé. Dans une étable à stabulation entravée, seul un affouragement individuel (rationné) entre pratiquement en ligne de compte. Dans une étable à stabulation libre, par contre, un affouragement collectif (non rationné) s'avère tout aussi possible qu'un affouragement individuel.

laïres à bande à palettes — n'ont réussi à s'imposer jusqu'ici que dans une faible mesure et cela pour les raisons suivantes:

1. Ils ne s'adaptent pas bien aux locaux dans les anciens bâtiments.
2. Quand les locaux ou récipients de stockage sont très éloignés de l'aire ou du poste d'affouragement, ou bien lorsqu'il existe plusieurs bâtiments, la mécanisation de l'affouragement ne s'avère guère possible du fait de l'important capital qu'elle exige.

## 3. Description des divers systèmes d'affouragement

Selon le mode de transport du fourrage, on fait une distinction entre les matériels ou installations fixes et les matériels ou installations mobiles. Lorsque l'animal peut aller chercher lui-même sa nourriture, il s'agit d'un affouragement en libre service.

### 3.1 Matériels fixes pour la distribution des fourrages

Les divers matériels entièrement mécanisés de ce genre qui sont prévus pour distribuer les fourrages aux animaux — convoyeurs à vis sous tube perforé, convoyeurs à barre de poussée et convoyeurs circu-



Fig. 1: Affouragement des bovins à l'extérieur avec un convoyeur circulaire à bande à palettes (deux animaux par emplacement de distribution).

3. Ils ne conviennent que pour des silages hachés. Relevons par ailleurs que les fourrages concentrés ne devraient être transportés que mélangés à des silages.
4. Un dosage individuel de la ration n'est pas possible.
5. Pour qu'un affouragement avec ces matériels soit intéressant du point de vue de l'économie du travail, l'achat d'une désileuse se montre nécessaire.
6. Une augmentation de l'effectif des animaux n'entraîne qu'une diminution insignifiante des frais.

Aux trois installations susmentionnées vient s'ajouter le nouveau matériel que constitue le convoyeur circulaire à ruban. Une telle installation fixe comprend pour l'essentiel un ruban transporteur monté au-dessus du couloir d'affouragement et qui est alimenté par un dispositif d'amenage. Des brosses distributrices, fixées au-dessus du ruban, jettent latéralement le fourrage dans la mangeoire. Des indications plus précises concernant la sûreté de fonc-

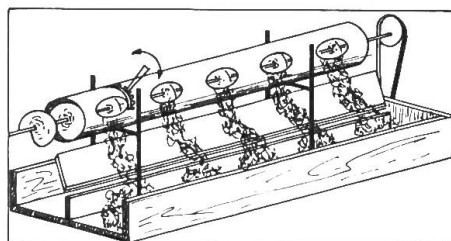
tionnement de cette installation et les frais qu'elle occasionne font encore défaut.

Jusqu'à maintenant, les installations fixes pour la distribution des fourrages n'entrent en ligne de compte pour une utilisation rationnelle que dans les cas où la ration alimentaire (somme des aliments consommés par animal et par jour) consiste toute l'année dans une large mesure ou uniquement en silages. Ce mode d'alimentation n'entre par conséquent en considération que pour les exploitations d'une certaine grandeur qui se spécialisent dans l'engraissement ou l'élevage de bétail bovin.

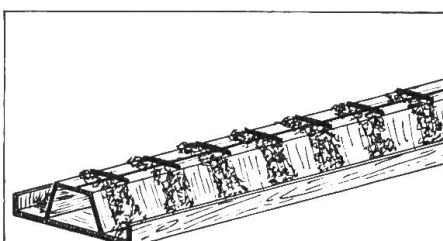
## 3.2 Matériels mobiles pour la distribution des fourrages

L'emploi d'une installation mobile pour la distribution des fourrages aux animaux présuppose l'existence d'un couloir d'affouragement sur lequel des véhicules et des machines peuvent circuler. Dans la règle, ce passage doit avoir au minimum une largeur de 2 m et une hauteur de 2 m 70. Pour les exceptions

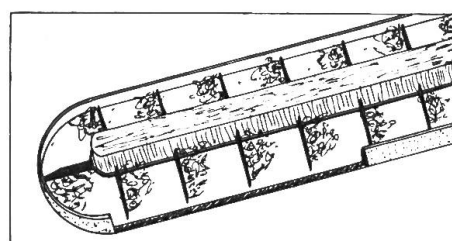
**Tableau 2: Appréciation résumée et simplifiée de la valeur pratique des installations essayées (Weidinger)**



Type 1  
Distributeur à vis sous tube perforé



Type 2  
Distributeur à barre de poussée



Type 3  
Distributeur circulaire à bande

	Pour une distribution à endroit fixe — poste d'affouragement — il convient en ce qui concerne:		Il convient pour les étables fermées du point de vue du bruit qu'il fait	Puissance absorbée		Possibilités de dosage souhaitées aux différents postes d'affouragement	Réparations nécessaires	Durée utile approximative (années)
	Précision de la distribution	Dissociation de la masse		Marche à vide $N_L$ (kW)	Marche en charge $N_{eff}$ (kW.10 m) Herbe $q = 40$ kg/mn			
Type 1	Non	Non	Non	0,7	0,46	Non	Peu	6—8
Type 2	Non	Non	Oui	0,6	0,18	Non	Peu	12—15
Type 3	Dans certaines conditions	Oui	Oui	0,5	0,37	Non	Beaucoup	10—12

à cette règle, voir le chapitre 3.2.2.3. (Chariots d'affouragement avec moteur à combustion.)

Au contraire des installations fixes pour la distribution des fourrages, les installations mobiles ne dépendent pas des bâtiments et de leurs caractéristiques (éloignement, nombre, disposition intérieure). Lors d'une planification, on a ainsi la possibilité, en ce qui concerne l'affectation des divers bâtiments, d'accorder une plus grande attention aux méthodes de travail à envisager pour la récolte du lait et l'évacuation des déjections.

Selon les résultats d'essais exécutés à l'étranger, la précision de distribution obtenue avec des chariots d'affouragement représente  $\pm 5\%$ . (A noter que le mode de remplissage adopté: opération effectuée avec la fourche, une griffe de manutention, un chargeur frontal ou une désileuse) n'exerce ici aucune influence. Ce degré de précision s'avère ainsi bien meilleur que celui obtenu avec des installations montées à demeure ou avec un affouragement manuel ( $\pm 10$  à  $15\%$ ). En plus de cela, on a la possibilité de modifier la ration alimentaire et de pouvoir distribuer judicieusement les fourrages à des animaux logés par groupes. Tous les types de chariots d'affouragement conviennent pour la distribution de silages de maïs et d'herbe hachés court et tous les types de chariots distributeurs-mélangeurs de fourrages pour n'importe quelle sorte de fourrage (vert, préfané, mi-sec, sec) haché court (Voir la Fig. 4). Les divers matériels mobiles prévus pour distribuer les fourrages aux bovins sont les suivants:

### 3.2.1 Tracteur avec chargeur frontal ou chargeur arrière

Ce mode de mécanisation de l'affouragement n'entre pratiquement en considération que pour la reprise des silages de maïs dans les silos horizontaux et le transport de ce produit jusque sur le couloir d'affouragement.

Les **inconvénients** présentés par une telle méthode sont les suivants:

- Nécessité de distribuer le fourrage à la fourche dans la mangeoire depuis le couloir d'affouragement.
- Capacité de transport réduite. Selon les dimensions du chargeur, le poids de la charge trans-

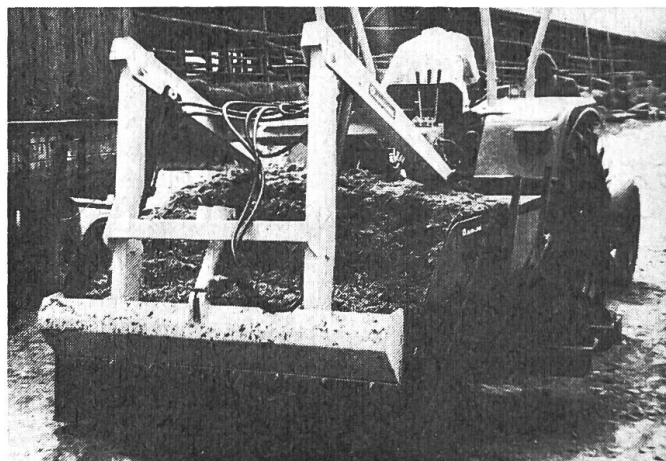


Fig. 2: Nouveau matériel prévu pour l'extraction du fourrage dans les silos horizontaux, l'affouragement des animaux étant assuré par un convoyeur transversal à ruban. Prix: Fr. 8 000.—.

portée par course représente en moyenne 200 kg (silage de maïs). Si l'effectif des bovins à l'engrais est de 100 têtes, il faut donc exécuter 7 ou 8 transports par jour.

- Lorsque le chargeur doit remplir un véhicule de transport dans les cas où le silo horizontal est passablement éloigné du poste d'affouragement (il peut s'agir d'une épandeur de fumier, par exemple), on doit disposer d'importantes surfaces pour les manœuvres.
- Une nouvelle fermentation du fourrage (silages de maïs) se produit, particulièrement en été, à l'endroit où la masse ensilée a été entamée. Aussi est-il indispensable de trancher préalablement le fourrage à l'aide d'un coupe-silage mécanique.

Les **avantages** offerts par cette méthode sont les suivants:

- Les frais d'investissement occasionnés se montent relativement réduits.
- Le chargeur frontal ou arrière peut être également utilisé pour effectuer d'autres transports.

### 3.2.2 Les chariots d'affouragement

Les chariots distributeurs de fourrages comportent une caisse à fourrage d'une contenance variant de 1,5 à 5 m<sup>3</sup> dans laquelle ont été montés un fond mobile à traverses, de 2 à 4 rouleaux distributeurs et un convoyeur transversal à ruban. On peut les munir



aussi d'une trémie à fourrages concentrés (Voir la Fig. 3). Les chariots distributeurs-mélangeurs de fourrages sont pourvus d'une caisse à fourrage d'une capacité allant de 4 à 10 m<sup>3</sup>, de trois vis mélangeuses-convoyeuses et d'un convoyeur transversal à ruban ou à vis (Voir la Fig. 4).

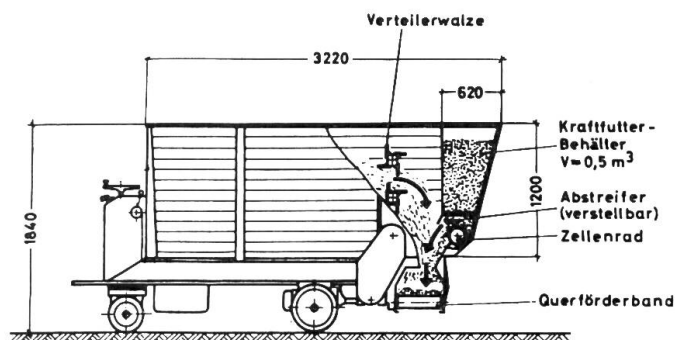


Fig. 3: Chariot d'affouragement équipé d'un distributeur-doseur de fourrages concentrés devant être mélangés au fourrage de base.

Verteilerwalze = Rouleau distributeur  
Kraftfutterbehälter = Trémie à concentrés  
V = 0,5 m<sup>3</sup> = (5 m<sup>3</sup>)  
Zellenrad = Roue à alvéoles  
Abstreifer = Régulateur (réglable)  
Querförderband = Convoyeur transversal

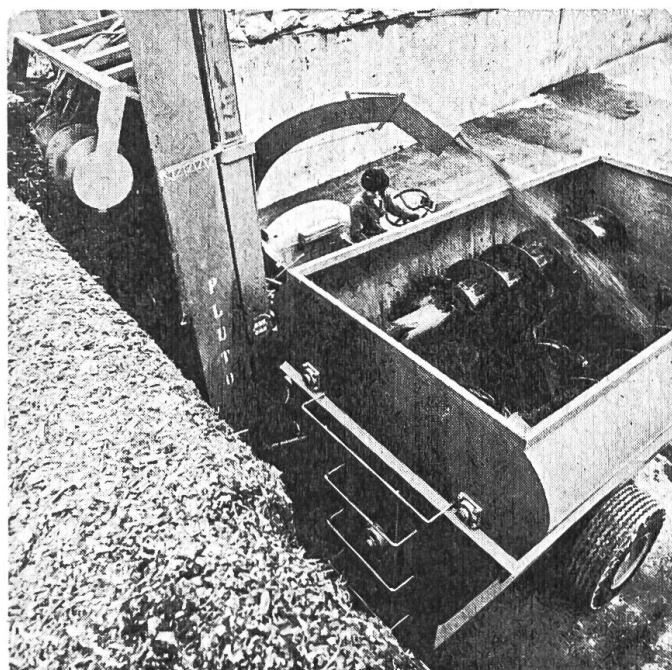


Fig. 4: Chariot d'affouragement distributeur-mélangeur comportant trois vis mélangeuses-convoyeuses. Cette façon de remplir le chariot au moyen d'une désileuse pour silos horizontaux exige que ces derniers aient une très grande largeur.

Tous les chariots distributeurs se caractérisent en outre par leur mode d'entraînement et les différentes exécutions existantes sont décrites ci-dessous.

### 3.2.2.1 Chariots d'affouragement actionnés par le courant du secteur

Ces véhicules roulent sur des rails et parcourent ainsi un trajet invariable déterminé. Ils ne conviennent que pour les cas où le local de stockage des fourrages se trouve dans le prolongement du poste d'affouragement. L'avantage offert par ces chariots est qu'ils permettent d'observer les animaux puisqu'on ne doit pas les diriger. En outre, ils sont toujours prêts à être mis en service. Selon leur capacité (3 ou 5 m<sup>3</sup>), leur prix varie de Fr. 15'000 à Fr. 16'000 (y compris la trémie à fourrages concentrés, les rails et le câble pendant).

### 3.2.2.2 Chariots d'affouragement actionnés par batterie

Ces véhicules offrent l'avantage d'être indépendants et de pouvoir ainsi desservir plusieurs postes d'affouragement. Ils présentent toutefois l'inconvénient d'avoir un rayon d'action limité car leurs parcours doivent être consolidés par un revêtement approprié et ne pas comporter de montée, si possible. De plus, la batterie exige beaucoup de soins d'entretien. Avec une contenance de 3 m<sup>3</sup>, leur prix d'achat est de Fr. 19'000 (y compris la trémie à fourrages concentrés et le chargeur de batteries).

### 3.2.2.3 Chariots d'affouragement actionnés par moteur à combustion

Ces véhicules sont semblables à ceux dont l'entraînement a lieu par batterie. Ils ont l'inconvénient d'avoir un fonctionnement irrégulier et d'émettre des gaz. Dans les anciens bâtiments, ils présentent par contre l'avantage (quand il s'agit d'un modèle d'une contenance de 1,5 m<sup>3</sup>) de pouvoir circuler sur un passage (couloir d'affouragement) de seulement 1 m 20 de large. Le prix d'achat de l'exécution à capacité de 1,5 m<sup>3</sup> s'élève à Fr. 12 000.—.

### 3.2.2.4 Chariots d'affouragement actionnés par le tracteur

Les **inconvénients** présentés par ces chariots sont les suivants:

- Quand l'affouragement a lieu dans une étable à double rangée d'animaux, il faut un grand espace pour le virage des véhicules.
- Comme le tracteur sert de machine d'entraînement, le chariot d'affouragement n'est pas toujours prêt à être mis en service.
- Il est difficile d'observer les animaux et de modifier la ration alimentaire au cours de l'affouragement.

Les **avantages** offerts par ces chariots sont les suivants:

- Etant donné leur grande capacité de réception et leur vitesse de déplacement relativement élevée, la disposition et l'éloignement du local de stockage et du poste d'affouragement jouent ici un rôle moins important.

Le prix d'achat du modèle à capacité de réception de 5 m<sup>3</sup> qui comporte des rouleaux distributeurs et un fond mobile à traverses, est de Fr. 11'000 (y compris la trémie à fourrages concentrés).

Celui du chariot distributeur-mélangeur de fourrages (à trois vis mélangeuses-convoyeuses et d'une contenance de 4 à 10 m<sup>3</sup>) varie de Fr. 20'000 à Fr. 30'000.

### 3.3 L'affouragement en libre service

Ce mode d'affouragement représente la solution la plus rationnelle, au point de vue technique, du

problème de l'alimentation mécanisée des animaux. Il s'avère particulièrement intéressant pour les exploitations où l'on pratique principalement l'élevage des bovins. (Diverses autres solutions seront examinées ultérieurement dans la seconde partie du présent exposé.)

### 4. Comparaison des frais occasionnés par l'affouragement des bovins à l'engrais avec du silage de maïs

Pour les raisons déjà mentionnées plus haut, une mécanisation de l'affouragement s'impose en premier lieu pour le bétail bovin à l'engrais. Etant donné que le silage de maïs constitue normalement la plus grande proportion de la ration alimentaire dans les exploitations axées principalement sur l'engraissement de ces animaux, la comparaison dont il s'agit concerne uniquement l'affouragement de 120 bêtes à l'engrais avec du silage de maïs donné à raison de 15 kg par animal et par jour. L'étable est du type à deux rangs d'animaux tête à tête avec couloir d'affouragement central et deux mangeoires de 36 m de long. Les bêtes se tiennent sur des caillebotis.

#### Remarques concernant la Figure 6

- Avec la méthode d'affouragement D, les frais annuels de trouvant réduits de Fr. 1 200.— s'il n'y a pas de couloir d'affouragement et que l'on monte à la place une passerelle de 30 cm de large.
- Avec les méthodes d'affouragement A et E, les frais de traction ne comprennent que les frais d'utilisation du tracteur (moteur fonctionnant à 25% de charge, remboursement de taxes douanières inclus).
- On a aussi la possibilité de combiner les méthodes d'affouragement entre elles. Exemples: désileuse de silo-tour avec chariot d'affouragement, désileuse de silo horizontal avec chariot d'affouragement. De pareilles méthodes présupposent toutefois des exploitations et des effectifs de bovins d'une importance que l'on ne voit que rarement en Suisse à l'heure actuelle, ou bien

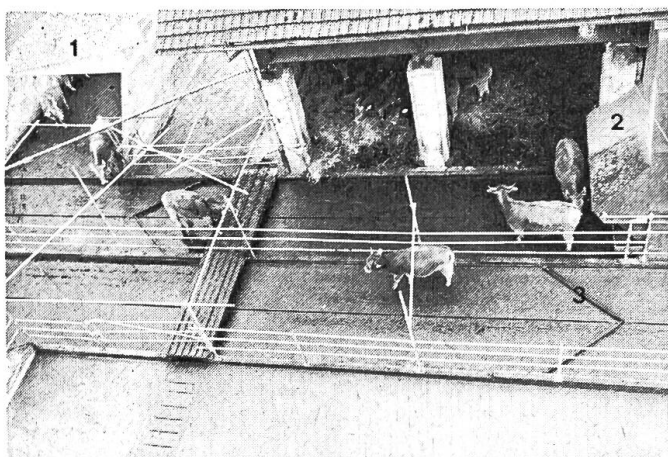


Fig. 5: Affouragement en libre service de bovins d'élevage à un silo horizontal (1) et à un râtelier à foin (2). L'aire d'exercice est débarrassée des déjections par une grande raclette pliante réversible à bras télescopiques (3).

exigent dans certains cas une importante réduction des frais de construction.

Une comparaison entre le Tableau 3 et la Figure 6 fait apparaître que le capital élevé qui se montre nécessaire avec les méthodes d'affouragement B,

**Tableau 3: Dépense de travail et capital exigés par les différentes méthodes d'affouragement**

Méthode d'affouragement	Dépense de travail par jour pour 120 bovins à l'engrais h	Besoin en capital frs
A Extraction du fourrage à la fourche dans un silo-tour / Transport avec remorque à fond mobile à traverses / Distribution à la fourche	1,02	3 000.— <sup>1)</sup>
B Extraction du fourrage avec désileuse (par le haut) / Transport avec charrette à bras / Distribution à la fourche	1,24	15 500.—
C Extraction du fourrage à la fourche dans un silo-tour / Transport et distribution avec chariot d'affouragement (moteur électrique alimenté par courant du secteur)	0,98	16 000.—
D Extraction du fourrage avec désileuse (par le haut) / Transport et distribution avec distributeur circulaire à bande	0,39	41 000.— <sup>2)</sup>
E Extraction du fourrage dans un silo horizontal (tranchage préalable au moyen d'un coupe-silage) / Transport avec chargeur frontal / Distribution à la fourche	0,78	4 000.— <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Tracteur non compris puisqu'il se trouve déjà dans l'exploitation.

<sup>2)</sup> Avec cette méthode, la largeur du couloir d'affouragement peut être ramenée de 2 m 40 à 30 cm, ce qui permet de réaliser une économie de frais de construction atteignant Fr. 15 000.—. Dans de telles conditions, le capital nécessaire s'élève à Fr. 26 000.—.

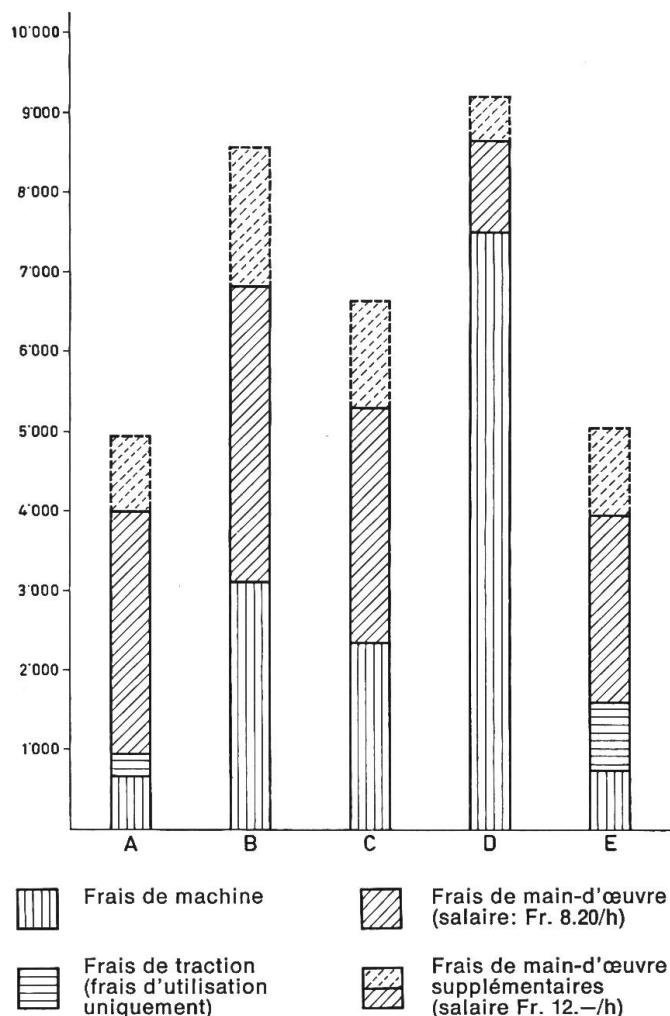
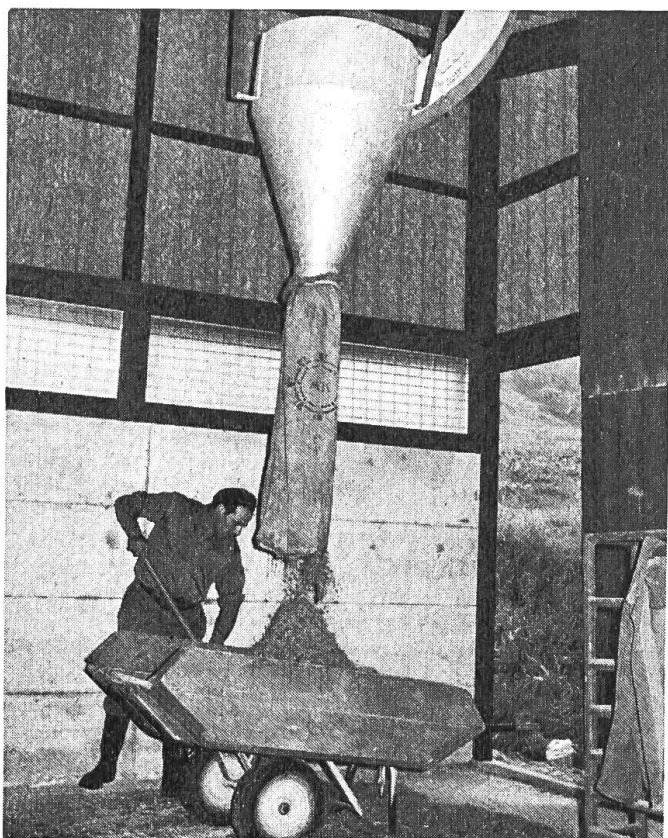


Fig. 6: Frais annuels occasionnés par les différentes méthodes d'affouragement avec un effectif de 120 bovins à l'engrais.

C et D occasionne comme on pouvait s'y attendre d'importants frais de machines annuels. Bien que les méthodes d'affouragement B et C soient partiellement mécanisées, les frais de main-d'œuvre s'avèrent à peu près les mêmes que ceux de la «méthode manuelle» A.

L'allégement du travail obtenu ne peut être exprimé en chiffres. A cet égard, les méthodes d'affouragement parmi les plus coûteuses (D et B) se trouvent au premier rang. En ce qui touche la méthode E, il faudrait que le mécanisme de direction du tracteur soit pourvu d'une servo-commande afin de faciliter les braquages (capital supplémentaire nécessaire: Fr. 1 200.—).

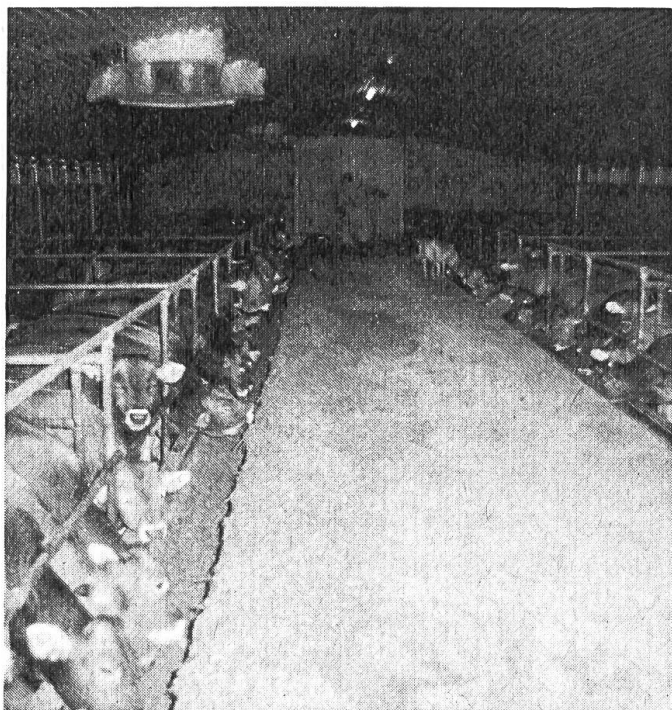




## 5. Conclusions

Avec un effectif de 120 bovins à l'engrais exigeant une surface fourragère de 15 à 20 hectares, ce qui correspond à la grandeur actuelle d'une exploitation familiale, une mécanisation de l'affouragement (silage de maïs) s'avère problématique du point de vue économique. Une mécanisation totale de l'affouragement (méthode D) ne peut entrer en ligne de compte avec une exploitation de cette grandeur que si l'on accorde une importance primordiale à l'allègement du travail.

En outre, il faut relever que l'affouragement avec du foin et des concentrés, de même que le nettoyage des abreuvoirs et des mangeoires, représentent de 15 à 50% du temps total d'affouragement avec les cinq méthodes en question. Par conséquent, le nombre, l'éloignement et l'affectation des bâtiments, le mode de logement des animaux, la ration alimentaire et surtout l'organisation du travail, s'avèrent d'une importance déterminante.



**Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées non pas à la FAT ou à ses collaborateurs, mais aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous:**

- FR** Lippuner André, 037 / 24 14 68, 1725 Grangeneuve
- TI** Olgiati Germano, 092 / 24 16 38, 6593 Cadenazzo
- VD** Gobalet René, 021 / 71 14 55, 1110 Marcellin-sur-Morges
- VS** Luder Antoine / Widmer Franz, 027 / 2 15 40, 1950 Châteauneuf
- GE** AGCETA, 022 / 45 40 59 1211 Châtelaine
- NE** Fahrni Jean, 038 / 21 11 81, 2000 Neuchâtel

Reproduction intégrale des articles autorisée avec mention d'origine.

Les numéros du «Bulletin de la FAT» peuvent être obtenus par abonnement auprès de la FAT en tant que tirés à part numérotés portant le titre général de «Documentation de technique agricole» en langue française et de «Blätter für Landtechnik» en langue allemande. Prix de l'abonnement: Fr. 24.— par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8355 Tänikon. Un nombre limité de numéros photocopiés, en langue italienne, sont également disponibles.

Fig.7 et Fig.8: Système d'extraction du fourrage qu'on utilise fréquemment dans la pratique: Désileuse (par le haut) / Transport avec charrette à bras / Fourrage poussé à la fourche dans les mangeoires.