

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 63 (2001)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Affouragemen des vaches laitières en libre-service : un procédé intéressant et avantageux pour les bâtiments neufs et aménagés  
**Autor:** Nydegger, Franz / Ammann, Helmut / Caenegem, Ludo Van  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1085350>

### **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>**



## Affouragement des vaches laitières en libre-service

### Un procédé intéressant et avantageux pour les bâtiments neufs et aménagés

Franz Nydegger, Helmut Ammann, Ludo van Caenegem et Matthias Schick, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT), CH-8356 Tänikon

Les essais d'affouragement en libre-service au silo-couloir avaient pour but de déterminer si ce procédé pouvait permettre de produire du lait à bon prix dans les conditions qui sont celles de la Suisse. Les résultats des essais ayant été publiés dans le rapport FAT 537 (Nydegger et al.), le présent rapport comprend différentes propositions pour la construction de bâtiments neufs ou l'aménagement d'anciens bâtiments. Une étude comparative des procédés présente les avantages de l'affouragement libre-service sur le plan de l'organisation du travail, ainsi que les économies potentielles.

**La version intégrale du rapport n° 547 peut être commandée auprès de la FAT Bibliothèque, CH-8356 Tänikon, tél. 052 368 31 31, fax 052 365 11 80.**

#### Comparaison des procédés

Les résultats de nos essais et différentes hypothèses servent de base à nos calculs. Nous sommes également partis du principe que la production de maïs-ensilage était possible et que la moyenne d'étable était de l'ordre de 6500 kg de lait. Les calculs comprennent uniquement les travaux relatifs à l'affouragement hivernal. En l'absence de table d'affouragement, cela signifie qu'en été, les animaux sont uniquement affouragés au pâturage (bien arrondi) et que dans les cas extrêmes, comme les périodes de très mauvais temps, il existe une solution transitoire d'affouragement au râtelier (par exemple

ensilage d'herbe en grosses balles) ou que de l'herbe peut provisoirement être disposée dans l'aire d'exercice. Les aménagements nécessaires à ce type de solutions n'ont pas été pris en compte. L'ensilage de maïs peut également être disposé dans des râteliers dans l'aire d'exercice ou sur le pâturage. C'est surtout le cas pour les balles rondes. En revanche, lorsque le maïs-ensilage est stocké dans des silos-couloirs ou des silos-tours, il faut prévoir un volume de silo supplémentaire et un dispositif de reprise correspondant.

La variante présentant un bâtiment trans-

#### Distribution de fourrage

Pour l'affouragement en libre-service, les cornadis ainsi que les râteliers utilisés pour la distribution du foin sont compris dans les coûts de construction. Par contre, aucune table d'affouragement n'est prévue. Dans les solutions avec aménagement d'anciens bâtiments et dans les variantes de comparaison avec table d'affouragement, le foin est distribué à la main. La variante avec bâtiment transformé et 60 vaches propose une solution avec un râtelier intégré dans le bâtiment existant pour les vaches en lactation et un râtelier attenant au bâtiment de l'étable pour les vaches tarées. Dans cet exemple, les deux râteliers peuvent être garnis à l'aide d'une griffe.

Pour la reprise de l'ensilage dans les variantes avec table d'affouragement pour 20 vaches (variantes avec bâtiments neufs) et les solutions de transformation avec 27 et 30 vaches, une désileuse-bloc est à disposition (en copropriété à 50%). La distribution du fourrage se fait à la main. Dans les variantes avec bâtiments neufs, avec 40 et 60 vaches, le fourrage est repris à l'aide de la remorque mélangeuse équipée d'une désileuse (6 m³) et distribué à la table d'affouragement.



Fig. 1: En passant par l'aire d'exercice, les vaches ont accès en permanence à l'affouragement libre-service au silo-couloir. De cette façon, elles passent plus de temps à l'extérieur.



formé illustre un système d'affouragement en vert à la table d'affouragement, combiné à l'affouragement libre-service en hiver.

Les différentes variantes sont décrites dans les tableaux 1 à 3 et les illustrations 6 et 7.

## Variantes avec bâtiments neufs

La comparaison est basée sur une même variante d'étable avec logettes, salle de traite et évacuation du fumier avec racleur (fig. 6). On part du principe que les animaux sont détenus conformément aux directives SRPA<sup>1</sup> et SST<sup>2</sup> avec pâturage permanent en été. Les calculs portent sur les investissements, les coûts annuels et le temps de travail nécessaire de tous les éléments qui diffèrent d'un procédé à l'autre. C'est pourquoi la partie étable n'est pas comprise, tandis que les aires d'exercice, les cornadis et râteliers, la table d'affouragement et la fosse à lisier sont eux pris en compte.

Comme l'installation de caillebotis au-dessus de la fosse à lisier ne représente pas un investissement supplémentaire très important, mais permet d'économiser beaucoup de temps pour le nettoyage, cette solution a été choisie pour les variantes avec table d'affouragement (TA 20 N, TA 40 N, TA 60 N).

Les stabulations de jeune bétail sont également exclues des calculs. Par contre, la récolte de fourrage destiné au jeune bétail est prise en compte en ce qui concerne le taux d'utilisation des outils.

Sur le plan de l'affouragement hivernal, la comparaison porte sur une ration (MS) essentiellement composée d'ensilage (75%) comprenant 7 kg d'ensilage d'herbe, 5 kg d'ensilage de maïs et 4 kg de foin séché au sol, ration distribuée pendant 170 jours d'affouragement hivernal.

## Variantes avec bâtiments transformés

Pour la comparaison des différentes variantes avec bâtiments transformés, il a également été possible de prendre des exemples avec un modèle d'étable identique. L'étude est partie d'exploitations avec affouragement de foin uniquement. La comparaison part du principe que le troupeau est augmenté d'environ 100% et que l'on continue à utiliser l'ancien fenil. Le fourrage supplémentaire nécessaire pour l'hiver est en grande partie stocké dans des silos-couloirs sous forme d'ensilage d'herbe et de maïs. Les balles rondes d'ensilage d'herbe destinées au jeune bétail dans les variantes avec affouragement libre-service constituent la seule exception.

Contrairement aux variantes avec bâtiments neufs, dans le cas présent, la comparaison prend en compte le jeune bétail. On part du principe que dans toutes les variantes, le jeune bétail reçoit le fourrage grossier à la table d'affouragement. Dans les variantes avec affouragement libre-service, il faut donc prévoir deux procédés d'ensilage (tab. 1). Pour le jeune bétail séparé des vaches, il est impossible de reprendre l'ensilage dans le silo-couloir. Dans ces conditions, on admet que des balles d'ensilage ont été prévues pour les besoins du jeune bétail. Dans l'ensemble, il faut compter entre 20 et 43 balles d'ensilage.

**Tab. 1: Procédés sélectionnés, machines utilisées, mode de propriété et d'emploi pour les variantes avec bâtiments transformés**

Variantes		Table d'affouragement Bloc-désileuse TA	Affour. libre-service TA
Distribution d'ensilage aux vaches, 8 kg MS/vache et jour			
Reprise de l'ensilage dans le silo-couloir			
Distribution de fourrage sec aux vaches, 8 kg MS/animal et jour			
Secteurs d'activité et machines utilisées	Mode de propriété/ d'emploi		
Nettoyage de l'aire d'exercice et tracteur nécessaire			
Motofaucheuse, 8 kW (11 CV)	Propriété		fixe et var.
Lame pour la motofaucheuse	Propriété		fixe et var.
Tracteur, 4 roues motrices, 50 kW (68 CV)	Propriété	variables	variables
Production et manutention des balles rondes de fourrage sec pour le jeune bétail			
Chargeur frontal moyen	Propriété	variables	variables
Fourche pour grosses balles	Propriété	fixe et var.	fixe et var.
Pince-balles pour grosses balles	Propriété	fixe et var.	fixe et var.
Remorque à pneus, 2 essieux, 8 t	Propriété	variables	variables
Production et manutention des balles rondes d'ensilage pour le jeune bétail			
Presse à balles rondes	Entrepreneur		tarif
Enrubanneuse	Entrepreneur		tarif
Chargeur frontal moyen	Propriété		variables
Fourche pour grosses balles	Propriété		fixe et var.
Pince-balles pour grosses balles	Propriété		variables
Remorque à pneus, 2 essieux, 8 t			variables
Ensilage en silo-couloir pour jeune bétail			
Autochargeuse avec doseur, 10–20 m³	Propriété	variables	
Tracteur compacteur, 60 kW (82 CV) avec chargeur frontal	Entrepreneur	tarif	
Reprise de l'ensilage dans le silo-couloir			
Désileuse-bloc, 1–1,4 m³	Copropriété 50%	fixe et var.	
Remorque mélangeuse avec désileuse, 6 m³	Propriété		

<sup>1</sup> SRPA = Sorties régulières en plein air

<sup>2</sup> SST = Système de stabulation respectueux des animaux

variables

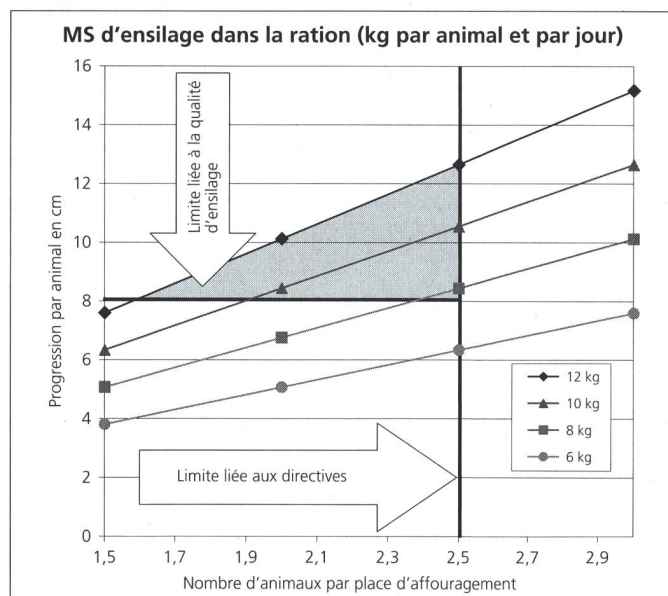
fixe et var.

tarif

coûts variables

coûts fixes et coûts variables

tarif de l'entreprise de travaux agricoles



**Fig. 2: Pour empêcher les post-fermentations, la progression quotidienne doit être d'au moins 8 cm, ou mieux de 10 cm. Le nombre d'animaux par place d'affouragement est limité à 2,5 (Office vétérinaire fédéral). Les meilleures conditions pour pratiquer l'affouragement libre-service sont les suivantes: une ration avec un fort pourcentage d'ensilage et 2 à 2,5 animaux par place d'affouragement.**

Dans les variantes avec 30 et 60 vaches (39, resp. 78 UGB), le stock prévu pour le fourrage sec ne suffit donc pas à stocker tout le fourrage en vac. La production de 27, resp. 69 balles rondes de fourrage sec résout le problème de stockage.

La ration hivernale distribuée pendant 170 jours comprend environ 50% d'ensilage, c.-à-d. 8 kg de foin séché en grange, 2,5 kg d'ensilage d'herbe et 5,5 kg d'ensilage de maïs.



## Organisation du travail

### Variantes avec bâtiments neufs

Lorsqu'on compare les différentes variantes sur le plan de l'organisation du travail, force est de constater que l'affouragement libre-service présente plusieurs avantages par rapport à la distribution de fourrage à la table d'affouragement (fig. 3). Outre le temps considérable ainsi économisé, l'affouragement libre-service offre également des avantages ergonomiques et organisationnels. Il n'est plus nécessaire de convoier d'énormes masses de fourrage à la main et il n'est plus nécessaire non plus de distribuer le fourrage à heures fixes. Enfin, finie la préparation du fourrage. Pour l'agriculteur, cela signifie plus de souplesse dans son travail. Certes, il doit opérer une surveillance et un contrôle de ses vaches durant la journée, car elles ne se rendent plus toutes ensemble et à heures fixes dans l'aire d'affouragement.

### Variantes avec bâtiments transformés

Dans les solutions avec aménagements, l'affouragement en libre-service au silo-couloir est également intéressant sur le plan de l'organisation du travail. La figure 4 montre toutefois qu'étant donné le fort pourcentage de foin séché en grange dans la ration, les avantages de l'affouragement libre-service en termes d'organisation ne sont pas aussi flagrants que dans les solutions mises en place dans des bâtiments neufs. La variante ALS 27 T (fig. 7) notamment, avec 27 vaches et reprise manuelle de la totalité de la ration de foin, n'offre quasiment aucun avantage sur le plan de l'organisation par rapport à la variante avec table d'affouragement TA 27 T. Dans les deux variantes, il faut quand même reprendre et distribuer à la main plus de 42 t de foin en hiver. Dans les variantes avec 30 vaches (TA 30 T, ALS 30 T), un pont roulant sert à reprendre et distribuer le foin. Outre l'allègement considérable des tâches quotidiennes, ce dispositif permet également d'économiser 3,8 MOh par vache et par hiver. Le potentiel d'économie de temps de travail est aussi évident dans la variante avec bâtiment transformé et 60 vaches (ALS 60 T). Dans cet exemple, le foin est distribué de manière très rationnelle à l'aide de la griffe, directement dans le râtelier.

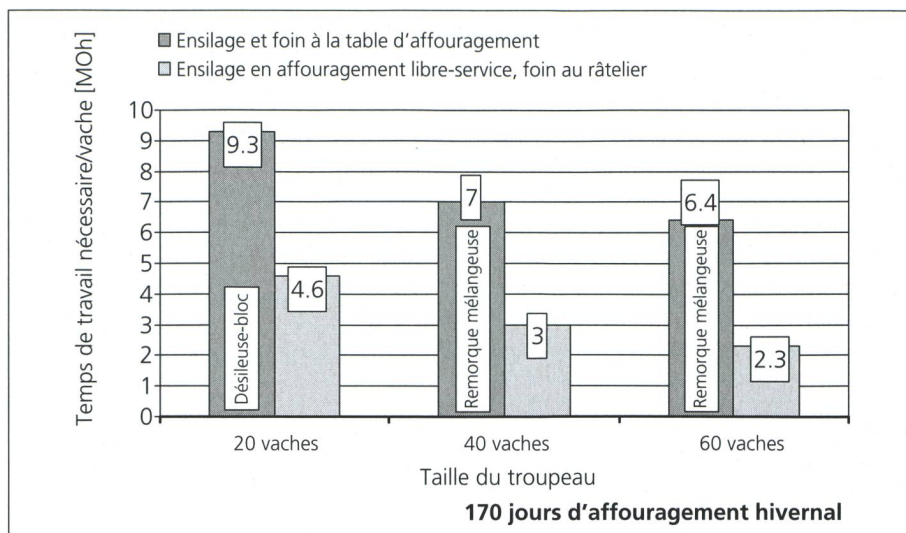


Fig. 3: Par rapport à la distribution de fourrage avec la désileuse-bloc ou la remorque mélangeuse, l'affouragement libre-service au silo-couloir offre de nombreux avantages en ce qui concerne l'organisation du travail.

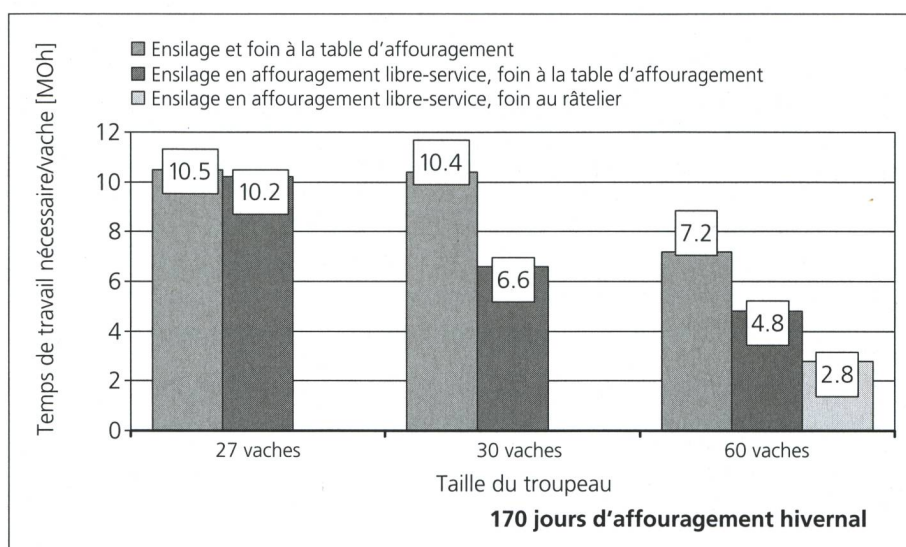


Fig. 4: Dans les solutions qui portent sur des bâtiments aménagés et où le foin constitue une part importante de la ration, les avantages de l'affouragement libre-service en termes d'organisation du travail n'apparaissent vraiment que lorsque les troupeaux sont importants.

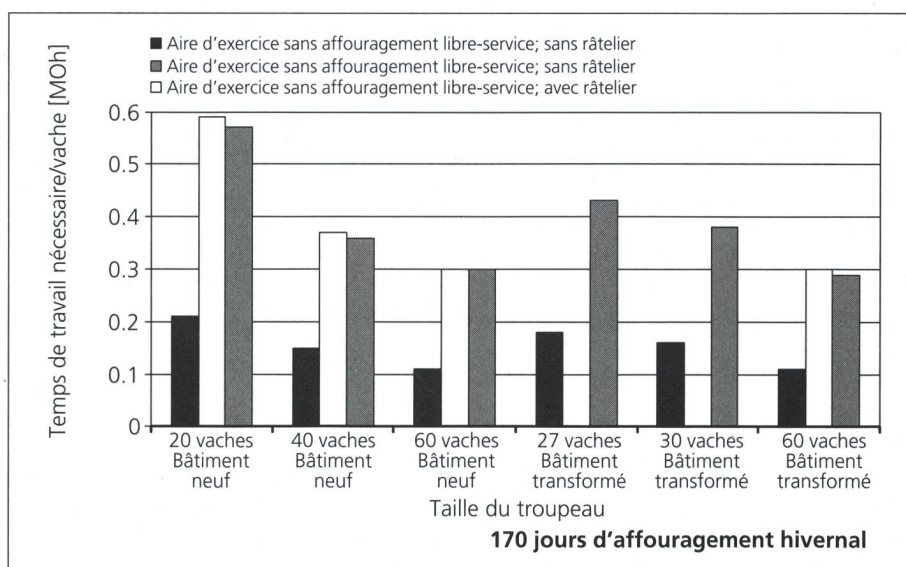


Fig. 5: Le temps de travail nécessaire pour les travaux d'évacuation du fumier dans l'aire d'exercice est deux fois plus important pour l'affouragement libre-service au silo-couloir que pour la distribution de fourrage à la table d'affouragement.



**Tab. 2: Investissements déterminants et coûts annuels décisifs pour les machines et les bâtiments dans les variantes avec bâtiments neufs**

Variantes		TA 20 N	ALS 20 N	TA 40 N	ALS 40 N	FT 60 N	ALS 60 N
Distribution d'ensilage		TA	Cornadis	TA	Cornadis	TA	Cornadis
Reprise de l'ensilage dans le silo-couloir		DB	ALS	RM	ALS	RM	ALS
Nombre de vaches		20	20	40	40	60	60
<b>Investissements</b>							
Machines	Fr.	6 500	5 550	43 750	5 550	43 750	5 550
Bâtiments	Fr.	39 916	21 946	72 768	43 657	112 668	53 820
Total	Fr.	46 416	27 496	116 518	49 207	156 418	59 370
Par vache	Fr.	2 321	1 375	2 913	1 230	2 607	990
Différence par rapport à la variante table d'affouragement			-18 920		-67 311		-97 048
Par vache	Fr.		-946		-1 683		-1 617
<b>Coûts annuels</b>							
Machines	Fr.	1 540	842	6 880	977	8 109	1 113
Bâtiments	Fr.	3 193	1 756	5 821	3 493	9 013	4 306
Total	Fr.	4 733	2 598	12 701	4 470	17 122	5 419
Par vache	Fr.	237	130	318	112	285	90
Différence par rapport à la variante table d'affouragement			-2 135		-8 231		-11 703
Par vache	Fr.		-107		-206		-195

Variantes:

**TA 20 N** Bâtiment neuf avec table d'affouragement (TA), 20 vaches laitières, stockage au sol, reprise avec désileuse-bloc (DB), distribution à la main

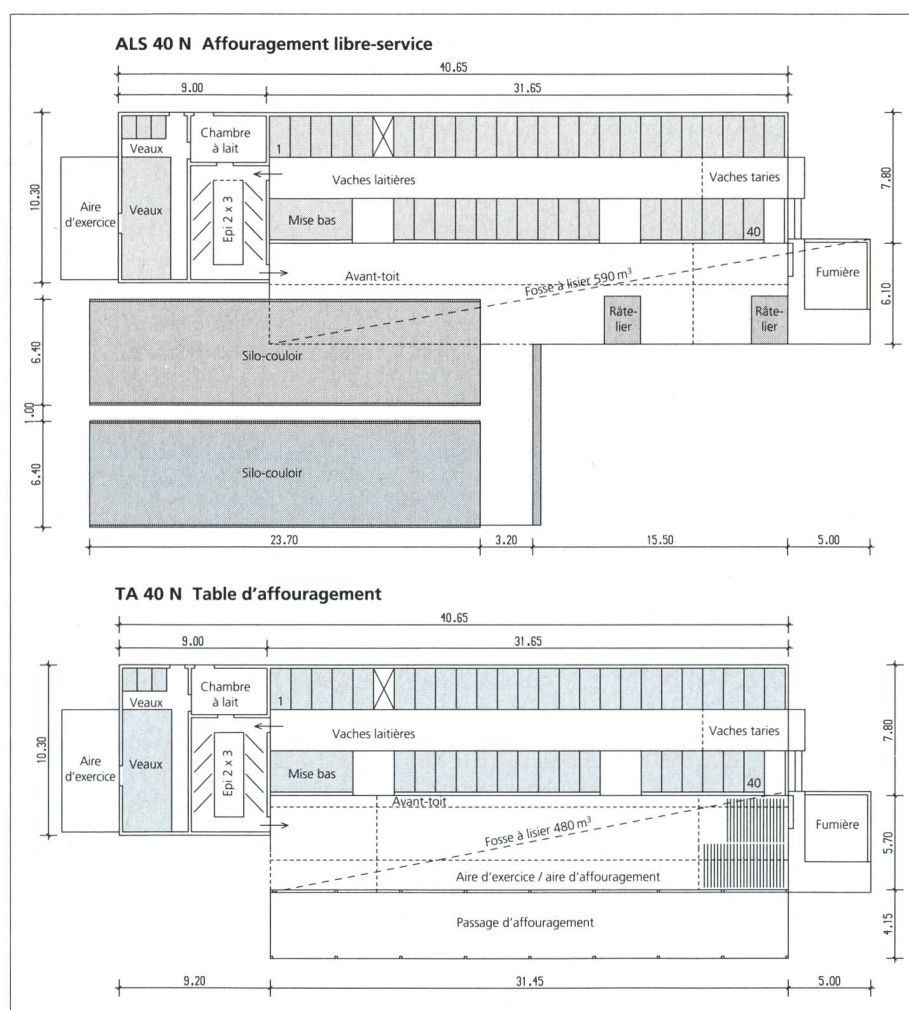
**ALS 20 N** Bâtiment neuf avec affouragement libre-service (ALS), 20 vaches laitières

**TA 40 N** Bâtiment neuf avec table d'affouragement, 40 vaches laitières, stockage au sol, reprise et distribution avec remorque mélangeuse équipée d'une désileuse (RM)

**ALS 40 N** Bâtiment neuf avec affouragement libre-service, 40 vaches laitières

**TA 60 N** Bâtiment neuf avec table d'affouragement, 60 vaches laitières, stockage au sol, reprise et distribution avec remorque mélangeuse équipée d'une désileuse

**ALS 60 N** Bâtiment neuf avec affouragement libre-service, 60 vaches laitières



**Fig. 6: Variante de bâtiment neuf avec 40 vaches laitières. Toutes les variantes avec bâtiments neufs sont basées sur une étable identique. De cette façon, il est possible de ne pas tenir compte de la partie étable dans la comparaison.**

Les variantes avec table d'affouragement disposent d'une aire d'affouragement attenante à l'aire d'exercice avec caillebotis. La table et l'aire d'affouragement sont couvertes mais cependant ouvertes, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas de parois. Chaque animal dispose des 10 m<sup>2</sup> requis pour se mouvoir, dont 2,5 m<sup>2</sup> minimum sans toiture. L'affouragement libre-service supprime complètement la table d'affouragement. Les animaux viennent s'alimenter au silo-couloir équipé d'un cornadis mobile à arceaux. Du foin est disposé dans un râtelier dans l'aire d'exercice. Les voies d'accès au silo font partie de l'aire d'exercice pour qu'il n'y ait pas encore plus de surfaces souillées inutilement. Dans la variante avec table d'affouragement, le silo-couloir ne doit pas nécessairement être situé à proximité de l'étable. C'est pourquoi il ne figure pas sur les schémas.

## Considérations économiques

Telle variante est-elle plus rentable que telle autre? Pour répondre à cette question, il faut examiner les coûts directement attribuables au procédé. Ils portent uniquement sur l'affouragement hivernal. En ce qui concerne les machines utilisées pour plusieurs opérations, comme les tracteurs, seuls les coûts variables sont pris en compte, car ce sont les seuls déterminants. Par contre pour les machines utilisées uniquement pour les procédés présentés, comme les motofaucheuses équipées d'un racleur pour le nettoyage de l'aire d'exercice, le calcul prend en compte à la fois les coûts fixes et les coûts variables. En cas de copropriété, comme pour la désileuse-bloc, le calcul se réfère aux coûts proportionnels. Enfin, pour les travaux effectués par une entreprise de travaux agricoles, comme le passage du rouleau et la répartition de l'ensilage lors du remplissage du silo-couloir, ce sont les tarifs en vigueur sur le marché qui sont appliqués.

Concernant les bâtiments, les calculs ont également intégré la partie du bâtiment spécifique au procédé étudié. Il s'agit par exemple d'investissements pour les tables d'affouragement, de cornadis pour l'ensilage, de râteliers à foin pour les balles rondes de fourrage sec et d'aménagements pour le stockage du lisier.

## Variantes avec bâtiments neufs

Comparé aux variantes avec table d'affouragement, dans lesquelles il faut avoir recours à une désileuse-bloc ou à une remorque mélangeuse équipée d'une désileuse pour reprendre l'ensilage dans le silo-couloir, l'affouragement libre-service nécessite quant à lui une mécanisation relativement modeste. Il suffit d'une simple motofaucheuse équipée d'un racleur pour le nettoyage de l'aire d'exercice (tab. 1).

La désileuse-bloc est achetée en copropriété (à 50%). Dans la variante avec 20 vaches, il faut reprendre 185 m<sup>3</sup> d'ensilage par période d'affouragement hivernal. Avec un tel volume, il devrait être possible de partager l'utilisation de la machine entre plusieurs exploitations.

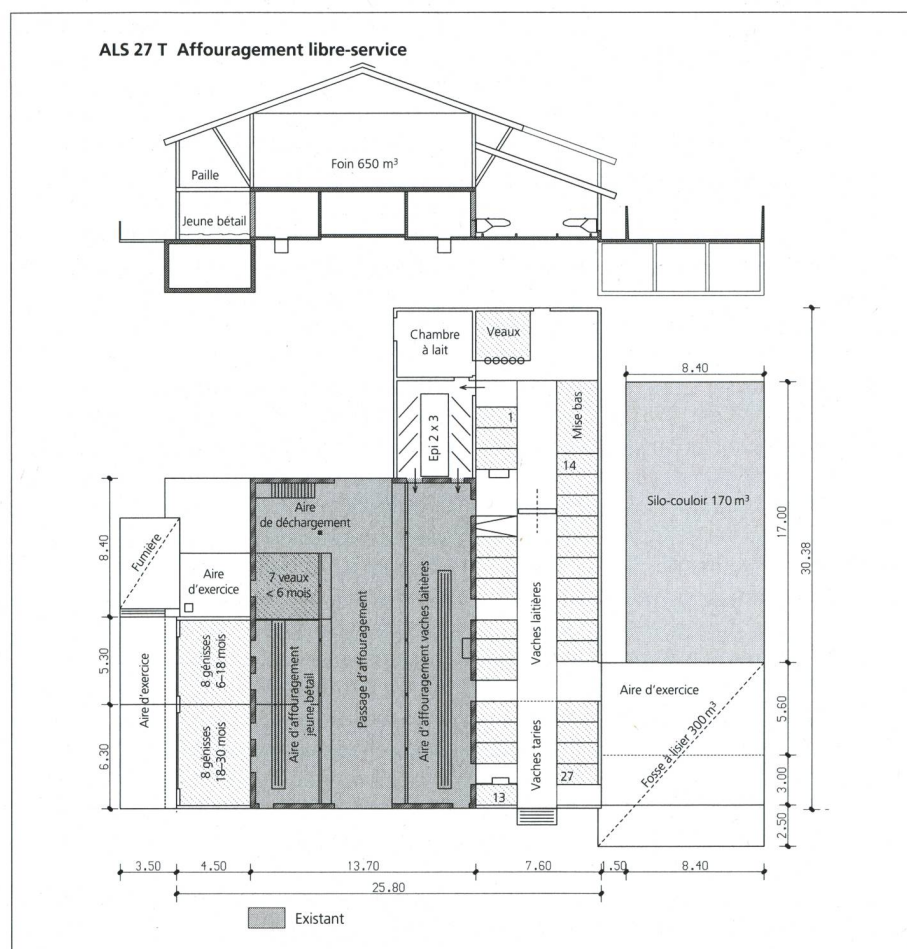
Dans les variantes avec affouragement libre-service, la mécanisation réduite et la structure simple des bâtiments ont de fortes répercussions sur les investissements et les coûts annuels. Dans les variantes avec tables d'affouragement, ce sont essentiellement la désileuse-bloc et la



**Tab. 3: Investissements déterminants et coûts annuels décisifs pour les machines et les bâtiments dans les variantes avec bâtiments transformés**

Variantes		TA 27 T	ALS 27 T	TA 30 T	ALS 30 T	TA 60 T	ALS/TAS 60 T	ALS/TA 60 T	ALS 60 T
Distribution de fourrage sec aux vaches	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA
Distribution d'ensilage aux vaches	TA	TA	Cornadis	TA	Cornadis	TA	Cornadis	Cornadis	Râtelier
Reprise de l'ensilage dans le silo-couloir	DB	DB	ALS	DB	ALS	RM	ALS	ALS	Cornadis
Nombre de vaches		27	27	30		60	60	60	60
<b>Investissements</b>									
Machines	Fr.	5 750	5 550	6 500	4 800	43 750	9 100	9 100	9 100
Bâtiments	Fr.	7 000	14 000	7 394	16 260	96 834	119 222	147 254	65 420
Total	Fr.	12 750	19 550	13 894	21 060	140 584	128 322	156 354	74 520
Par vache	Fr.	472	724	463	702	2 343	2 139	2 606	1 242
Différence par rapport à la variante ensilage sur TA	Fr.		<b>6 800</b>		<b>7 166</b>		<b>-12 262</b>	<b>15 770</b>	<b>-66 064</b>
Par vache	Fr.		252		239		-204	263	-1 101
<b>Coûts annuels</b>									
Machines	Fr.	1 804	1 359	2 016	1 354	10 214	2 512	2 512	2 518
Bâtiments	Fr.	560	1 120	592	1 301	7 747	9 538	11 781	5 234
Total	Fr.	2 364	2 479	2 608	2 655	17 961	12 050	14 293	7 752
Par vache	Fr.	88	92	87	89	299	201	238	129
Différence par rapport à la variante TA	Fr.		<b>115</b>		<b>47</b>		<b>-5 911</b>	<b>-3 668</b>	<b>-10 209</b>
Par vache	Fr.		4		2		-99	-61	-170

**Variantes :**  
**TA 27 T** Transformation avec table d'affouragement, 27 vaches laitières, 50% de foin, fenil sur étable, souffleuse  
**ALS 27 T** Transformation avec affouragement libre-service, 27 vaches laitières, 50% de foin, fenil sur étable, souffleuse  
**TA 30 T** Transformation avec table d'affouragement, 30 vaches laitières, 50% de foin, stockage au sol, griffe  
**ALS 30 T** Transformation avec affouragement libre-service, 30 vaches laitières, 50% de foin, stockage au sol, griffe  
**TA 60 T** Transformation avec table d'affouragement, 60 vaches laitières, 50% de foin, stockage au sol, griffe  
**ALS/TAS 60 T** Transformation avec affouragement libre-service et table d'affouragement recouverte d'un toit simple, 60 vaches laitières, 50% de foin, stockage au sol, griffe  
**ALS/TA 60 T** Transformation avec affouragement libre-service et table d'affouragement recouverte d'un toit, 60 vaches laitières, 50% de foin, stockage au sol, griffe  
**ALS 60 T** Transformation avec affouragement libre-service, 60 vaches laitières, 50% de foin, stockage au sol, griffe



**Fig. 7: Variante avec bâtiment transformé, 27 vaches laitières; 50% de foin, fenil sur l'étable, souffleuse.**

remorque mélangeuse équipée d'une désileuse qui déterminent le coût des machines (tab. 2). Sur le plan des bâtiments, la table d'affouragement pèse lourd dans la balance. Dans la variante avec 60 vaches, l'investissement correspondant se monte par exemple à 98 000 francs. En revanche, les investissements supplémentaires dus à l'affouragement libre-service ne sont que de 40 000 francs. Ils concernent le cornadis pour l'ensilage, le râtelier à foin et le volume de stockage supplémentaire pour le lisier.

Par ailleurs, l'affouragement libre-service permet d'économiser 2135 francs par an sur l'ensemble de l'exploitation pour la variante 20 vaches, 8231 francs pour la variante 40 vaches et 11 703 francs pour la variante 60 vaches. C'est grâce à une mécanisation plus limitée et un volume de bâtiments plus réduit que l'affouragement libre-service peut obtenir un tel résultat positif.

## Variantes avec bâtiments transformés

Les solutions proposées pour l'aménagement des bâtiments (notamment les variantes avec 27 et 30 vaches) sont loin d'apporter des avantages financiers aussi importants que les variantes mettant en scène des bâtiments neufs. Qu'il s'agisse des machines ou des bâtiments, les variantes avec affouragement libre-service ne permettent pas de réaliser des économies significatives. Au contraire, toutes les solutions utilisant l'affouragement libre-service entraînent d'importants aménagements des bâtiments par rapport aux variantes utilisant uniquement une fourragère. Ces aménagements consistent principalement à agrandir la fosse à lisier car le volume d'eau de surface augmente et qu'il faut le capter. La variante ALS 60 T est la seule à présenter des coûts inférieurs pour les bâtiments. Dans ce cas, la fourragère est remplacée par deux râteliers, approvisionnés directement avec la griffe. Dans les variantes avec affouragement libre-service, l'ensilage destiné au jeune bétail est stocké en balles rondes. Pour des raisons d'ordre économique, la production des balles rondes est confiée à une entreprise de travaux agricoles. Le transport et la manutention des balles exigent toutefois un certain degré de mécanisation sur l'exploitation. Il faut un chargeur frontal, une fourche à balles ou un pince-balles, ainsi qu'une remorque à pneus. On suppose que le chargeur frontal et la remorque ne doivent pas être achetés spécialement pour la manutention des balles rondes et que seuls leurs coûts variables sont donc déterminants.

Concernant les investissements dans les machines et les outils pour les variantes avec affouragement libre-service, les montants économisés sont compris entre 4800 et 9100 francs (tab. 3). Mais il ne faut pas oublier que dans les variantes avec reprise mécanique de l'ensilage, les prix d'achat vont de 5750 à 43 750 francs.

Concernant à présent les investissements nécessaires pour l'aménagement des bâtiments (pour des troupeaux de même importance), les différences sont de taille suivant le type de toiture au-dessus de la table d'affouragement. Dans les variantes avec 27 et 30 vaches, les différences sont modestes, dans les variantes avec 60 vaches par contre, elles sont considérables. Dans les variantes ALS/TA S 60 T et ALS/TA 60 T, les fluctuations sont comprises entre 23 000 et 50 000 francs par rapport à la variante avec table d'affouragement TA 60 T. La variante ALS 60 T est



la plus rentable avec des investissements inférieurs de 31 000 francs.

Dans les variantes avec 27 et 30 vaches, les coûts annuels pour l'ensemble de l'exploitation sont similaires. Les différences ne sont que de 115 et 47 francs. Dans les variantes avec 60 vaches, les variantes avec affouragement libre-service obtiennent de meilleurs résultats, avec 3688 et 10 209 francs. Ces chiffres sont dus essentiellement aux coûts des machines. Ils sont en effet inférieurs de 7702 francs. La variante avec fourragère prévoit entre autres une remorque mélangeuse équipée d'une désileuse dont le prix d'achat est de 43 000 francs et qui, à elle seule, entraîne des coûts annuels d'environ 5800 francs.

### Conclusion pour la pratique

Avec l'affouragement des vaches laitières en libre-service, au silo-couloir, la consommation de fourrage de base et la production laitière des animaux sont tout aussi élevées qu'avec le procédé similaire de distribution de fourrage à la table d'affouragement à l'aide de la remorque mélangeuse. L'affouragement en libre-service peut donc être considéré comme une alternative intéressante. Les recherches éthologiques indiquent que l'affouragement en libre-service permet d'alimenter 2,5 bêtes par place d'affouragement; au-delà de ce seuil de tolérance, la limite étant toutefois atteinte, notamment pour les animaux situés au bas de la hiérarchie. Il est recommandé de mettre du foin à disposition des animaux dans un râtelier, en complément.

La comparaison des procédés sur la base d'exemples de planification met en évidence les économies possibles en termes de travail et de coûts.

L'affouragement libre-service exclusif tout comme l'affouragement combiné dans le cas d'aménagements (foin à la table d'affouragement et ensilage dans le silo-couloir) offrent des avantages considérables sur le plan de l'organisation du travail par rapport à la distribution de fourrage dans l'étable.

Il revient moins cher de construire un bâtiment neuf avec affouragement en libre-service qu'un bâtiment neuf avec distribution à la table d'affouragement. Deux raisons expliquent ce phénomène. Premièrement, avec un pâturage permanent systématique, il est possible de renoncer à la table d'affouragement et à la portion de bâtiment qui lui est consacrée. Les investissements et le coût annuel des bâtiments

sont donc plus réduits. Deuxièmement, l'affouragement en libre-service permet également de renoncer à des machines très onéreuses pour la reprise de l'ensilage dans le silo-couloir. Pour des raisons d'ordre financier, la variante avec affouragement libre-service est donc une solution intéressante, surtout dans les bâtiments neufs.

Dans les solutions d'aménagement, si l'on souhaite conserver la table d'affouragement, les investissements nécessaires à l'affouragement libre-service pour le cornadis et la fosse à lisier sont légèrement plus élevés que le coût d'achat en copropriété (à 50%) d'une désileuse-bloc. Dans les gros troupeaux également, il est déterminant de savoir si une table d'affouragement est nécessaire en plus de l'affouragement libre-service. Seule la solution avec table d'affouragement et toiture simple (ALS/TAS 60 T) entraînent des investissements inférieurs à la variante avec table d'affouragement uniquement. Dans les nouvelles constructions, les différences au niveau des coûts annuels sont frappantes. Dans les étables aménagées avec de gros troupeaux et utilisant une remorque mélangeuse, les coûts annuels sont très lourds, notamment à cause du coût des machines, ce qui de nouveau rend les variantes avec affouragement libre-service plus attractives.

Les autres avantages sont liés à l'ergonomie et à l'organisation du travail. Il n'est plus nécessaire de convoier d'énormes masses de fourrage à la main et il n'est plus nécessaire non plus de distribuer le fourrage à heures fixes ou de le préparer. Pour l'agriculteur, cela signifie plus de souplesse dans l'organisation de son travail quotidien. Comme il n'est plus possible de contrôler les animaux à l'heure de l'affouragement, il est recommandé de les surveiller plusieurs fois par jour pour vérifier leur consommation et la qualité de l'ensilage. Des instruments informatiques (enregistrement automatique de la production laitière, listes d'alarmes pour la station de concentrés) facilitent les contrôles.

Lors de la planification, il est recommandé avant tout d'adapter la largeur du silo au nombre d'animaux. En remplissant le silo-couloir avec deux composants ou plus, il faut veiller à répartir régulièrement les différents types de fourrage sur toute la longueur du silo. Par ailleurs, il s'agit de respecter les règles de la production d'ensilage, préférer env. 30% de MS, bien compacter et recouvrir correctement le silo. Un cornadis à base d'arceaux permet aux animaux de manger tranquillement (sans bousculades inutiles) et évite les blessures

par pression au niveau des articulations. L'affouragement libre-service convient tout particulièrement lorsque les rations comportent un fort pourcentage d'ensilage. Il est possible de renoncer à une table d'affouragement supplémentaire et de placer du foin dans des râteliers. La suppression de la table d'affouragement implique de prévoir l'affouragement estival dans les calculs. La possibilité de pâture totale offre de nombreux avantages. Si les animaux reçoivent du maïs-ensilage en complément, on peut le placer dans les râteliers. Ce système permet également de distribuer des balles d'ensilage à titre d'affouragement provisoire lorsque la pâture doit être interrompue (fortes précipitations). Lorsque le maïs-ensilage destiné à l'affouragement estival est stocké dans des silos-tours, il faut prévoir un système de reprise et de distribution spécial, ce qui naturellement renchérit le coût du procédé. Par contre, si les animaux reçoivent de l'herbe, il faut au moins prévoir une table d'affouragement avec toiture simple.

En conclusion, on peut donc dire que lorsque l'affouragement libre-service est appliqué systématiquement, c'est-à-dire en renonçant à la table d'affouragement, en pratiquant la pâture totale en été, en proposant une ration composée essentiellement d'ensilage et en distribuant du foin dans des râteliers, ce système permet alors de réaliser d'importantes économies en termes de temps de travail, d'investissements et de coûts annuels. S'il est impossible de renoncer à la table d'affouragement (récolte de l'herbe, distribution de foin rationnée, etc.), le système d'affouragement libre-service n'en conserve pas moins tous ses atouts sur le plan de la gestion du travail, de l'organisation et sur le plan ergonomique.

### Bibliographie

- Jakob R. et Van Caenegem L., 1993: Construction et technique du silo-couloir. Une alternative judicieuse au silo-tour. Rapport FAT n° 438.
- Kaufmann R., Keck M. et Wettstein H., 1997: Nettoyage des aires d'exercice en dur. Diminution du temps de travail, des coûts et de la pollution grâce à une optimisation de la technique. Rapport FAT n° 497.
- Nydegger F., Sager A., Kaufmann R., Schlatter M. et Stumpf S., 1999: Affouragement des vaches laitières en libre-service au silo-couloir. Résultats techniques et éthologiques. Rapport FAT n° 537.
- Van Caenegem L., Jakob R., Schmidlin A. et Weydert M., 1999: Sols asphaltés, une alternative aux silos? Comparaison entre béton, asphalte bitumineux et asphalte coulé. Rapport FAT n° 543.
- Office vétérinaire fédéral, 1998. Directives pour la détention des bovins 800.106.01 (3).