

De la stabulation entravée à la stabulation libre

Solutions d'aménagement pour trois types différents de stabulation entravée pour vaches laitières

Ludo Van Caenegem, Helmut Ammann, Richard Hilty et Matthias Schick, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT), CH-8356 Tänikon

De nombreux agriculteurs souhaitent passer de la stabulation entravée à la stabulation libre, principalement pour des raisons éthologiques et pour des questions d'organisation du travail. Les mesures d'encouragement publiques (subventions SST et SRPA) ne font que renforcer cette tendance.

Or, les bâtiments neufs entraînent des investissements très lourds. Il est toutefois possible de réduire les principaux coûts en réutilisant d'anciens bâtiments, ce qui permet de réduire le volume de la nouvelle construction. Il est de toutes façons recommandé d'étudier cas par cas, quelles fonctions l'ancienne stabulation en-

travée peut remplir au mieux. Sachant que l'aménagement des éléments porteurs est très onéreux, surtout lorsqu'il s'agit de bâtiments massifs (dalle en béton avec piliers), il est recommandé de limiter ce type de travaux au minimum. Il est également possible de réaliser d'autres économies en renonçant aux équipements. Ces économies ne vont pas sans inconvénients au niveau de l'organisation du travail.

Le présent rapport présente des solutions d'aménagement pour trois types de stabulation entravée, en ce qui concerne la technique de construction, l'organisation du travail et la gestion de l'exploitation. Dans tous

les exemples, l'étude est partie du principe que le troupeau augmentait.

Sommaire	Page
Problématique	2
Situation initiale	2
Concept	2
Exemple d'aménagement 1: Stabulation entravée avec fenil sur étable	4
Exemple d'aménagement 2: Étable halle, stock de fourrage séparé	7
Exemple d'aménagement 3: Étable en stabulation entravée sur un rang, avec stockage latéral du fourrage	10
Conclusions	13
Bibliographie	15



Fig. 1: Transformation d'une étable en stabulation entravée en une étable en stabulation libre en annexant une halle de repos sur le côté.



Problématique

De plus en plus d'agriculteurs sont convaincus des avantages de la stabulation libre et souhaitent abandonner la stabulation entravée pour la stabulation libre. Des moyens financiers limités et des bâtiments existants qui ne sont pas encore amortis les obligent à chercher des solutions permettant de réduire les investissements au minimum. De nombreuses stabulations entravées ont été construites au cours des dernières décennies. Ce sont souvent des bâtiments massifs difficiles à modifier, car leurs dimensions ne s'y prêtent pas et leur mode de construction manque de souplesse (dalle en béton avec piliers intermédiaires, murs à double paroi). Or, il n'existe pas d'éléments de planification qui prennent en compte non seulement les coûts de construction, mais qui permettent d'appréhender aussi les conséquences en termes d'organisation du travail et de gestion d'exploitation. Le présent rapport apporte de tels éléments de planification pour l'aménagement de trois types de stabulation entravée, assez fréquents.

Situation initiale

L'étable existante devient trop exiguë pour un troupeau qui augmente, les directives de la protection des animaux nécessitent une adaptation. Tels sont les arguments qui poussent l'agriculteur à repenser le concept de son étable et à envisager le passage de la stabulation entravée à la stabulation libre.

Dans toute planification, la première étape consiste à analyser correctement la situation initiale et le projet envisagé. L'analyse de la situation actuelle consiste à évaluer la place disponible dans l'étable, l'état des bâtiments et des équipements, les conditions de travail et les possibilités de modification à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments (construction attenante, agrandissement). L'analyse du projet envisagé présente l'évolution future de l'exploitation et sa réalisation dans l'espace.

La confrontation de la situation initiale avec le projet envisagé doit permettre de voir s'il est possible d'intégrer des bâtiments existants ou non. Si la réponse est

Tab. 1: Recommandations pour l'organisation des différentes aires de la stabulation libre

Zone de repos Vaches laitières	<ul style="list-style-type: none"> Aucun courant d'air en hiver, possibilité d'aération transversale en été Possibilité de séparer les vaches tarées
Couloir de circulation Aire d'affouragement Aire d'exercice	<ul style="list-style-type: none"> Eviter les voies sans issue et les différences de niveaux trop importantes Nombre minimum d'axes d'affouragement Distribution de nourriture la plus simple possible Couloirs de circulation accessibles au chargeur automoteur (mise en place de la litière, évacuation du fumier) Ensoleillement maximum de l'aire d'exercice en hiver
Salle de traite	<ul style="list-style-type: none"> Entrée et sortie de la salle de traite à l'abri du vent Sortie: courtes distances jusqu'aux places d'affouragement Si possible au moins un côté comme paroi extérieure (lumière directe du jour, aération) Circulation le plus possible en ligne droite
Chambre à lait	<ul style="list-style-type: none"> Accès depuis l'extérieur (livraison du lait) A proximité de la salle de traite A proximité des veaux à l'engrais Loin des sources de mauvaises odeurs (fumier)
Box de vêlage	<ul style="list-style-type: none"> Contact visuel avec le reste du troupeau A proximité de la salle de traite Facilement accessible (évacuation, affouragement)
Veaux à l'engrais	<ul style="list-style-type: none"> Séparés des autres animaux (pression d'infection minimale) Aucun courant d'air, mais apport direct d'air frais A proximité de la chambre à lait Facilement accessible (évacuation, mise en place de la litière)
Stock de paille	<ul style="list-style-type: none"> A proximité de l'aire de repos Accessible au chargeur automoteur (grosses balles)
Evacuation du lisier Stock d'engrais de ferme	<ul style="list-style-type: none"> Axes d'évacuation les moins nombreux possibles Couloirs de circulation accessibles aux appareils d'évacuation mobiles

oui, il reste à étudier dans quelle mesure, les différentes variantes d'aménagement remplissent les objectifs définis en matière de respect des animaux, de gestion d'exploitation et d'organisation du travail. Enfin, il s'agit de soupeser les avantages et les inconvénients d'une telle solution par rapport à une construction neuve.

Concept

Comme la stabulation libre nécessite une plus grande surface au sol que la stabula-

tion entravée, même si le cheptel reste le même, il est en général indispensable de prévoir plus d'espace aménagé. La question se pose également de savoir si l'on veut placer toutes les aires d'activité sous un même toit en construisant des annexes ou si l'on veut séparer les différentes aires d'activité (étable composée de plusieurs bâtiments). Les deux modes de construction présentent des avantages et des inconvénients. La décision dépend des facteurs suivants:

- Conditions climatiques: (altitude, conditions météorologiques locales)
- Place disponible et topographie autour du bâtiment

- Hauteur du larmier, pente et orientation du toit du bâtiment existant
- Possibilités d'agrandissement ultérieures
- Opérations quotidiennes (affouragement, évacuation du fumier...)
- Investissements, possibilités d'effectuer une partie des travaux par soi-même

- Dispositions légales (entretien des monuments, protection contre l'incendie...)

Etant donné la multiplicité des facteurs d'influence, les cas suivants ne sont que des solutions présentées à titre d'exemples. La réalisation des concepts présentés

dépend des conditions locales. Il est par ailleurs recommandé de suivre si possible les recommandations données au tableau 1. Dans les trois cas étudiés, la salle de traite est une salle de traite en épi (2x3 ou 2x4). En principe, il est tout à fait possible d'installer n'importe quel autre type de salle de traite.

Tab. 2: Procédé sélectionné, machines utilisées, mode de propriété et d'emploi

			Exemple 1	Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3
			Variante 1	Variantes 2,3	Variantes 1,2,3	Variantes 1,2,3
Fourrage grossier à disposition						
Fourrage séché en grange, en vrac, à disp.						
Foin séché au sol, en balles HD						
Ensilage d'herbe en silo-couloir						
Nombre de vaches			27	27	44	30
Nombre d'UGBB			35,9	35,9	55,5	38,9
Secteur de travail et machines utilisées	Mode de propriété /d'utilisation	Valeur à neuf Majoration de prix				
Tracteurs						
Tracteur, deux roues motrices, 41 kW (56 CV)	Propriété	49 000	Variables	Variables	Variables	Variables
Tracteur, quatre roues motrices, 50 kW (68 CV)	Propriété	63 000	Variables	Variables	Variables	Variables
Récolte du fourrage séché en grange						
Faucheuse-conditionneuse, 1,6–2 m	Propriété	9 600	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.
Pirouette, 4,6–6 m	Propriété	9 800	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.
Giro-andaineur, 2,8–3,3 m	Propriété	7 900	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.
Autochargeuse, moyenne	Propriété	28 000	Variables	Variables		Variables
Autochargeuse, grande	Propriété	39 000			Variables	
Presse à haute pression	Entreprise de travaux agricoles					Tf. ent.
Remorque à pneus, 2 essieux, 8 t, hydraulique, à bascule	Propriété	16 500				Variables
Souffleuse polyvalente	Propriété	8 800	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.
Récolte d'ensilage d'herbe dans le silo-couloir						
Faucheuse-conditionneuse, 1,6–2 m	Propriété	9 600		Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.
Pirouette, 4,6–6 m	Propriété	9 800		Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.
Giro-andaineur, 2,8–3,3 m	Propriété	7 900		Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.
Coût supplémentaire de la remorque pour l'autochargeuse, moyenne	Propriété	15 000		Fixes + var.		Fixes + var.
Coût supplémentaire de la remorque pour l'autochargeuse, grande	Propriété	4 000			Fixes + var.	
Tracteur avec autochargeuse et système de dosage	Entreprise de travaux agricoles			Tf. ent.	Tf. ent.	Tf. ent.
Tracteur compacteur et chargeur frontal, grand	Entreprise de travaux agricoles			Tf. ent.	Tf. ent.	Tf. ent.
Reprise de l'ensilage dans le silo-couloir						
Désileuse-bloc, 1–1,4 m ³	Pourcentage 50%	5 750		Fixes + var.	Fixes + var.	Fixes + var.

Coûts pris en compte: Variables = coûts variables

Fixes + var. = coûts fixes et variables

Tf. ent. = tarif de l'entreprise de travaux agricoles

Conséquences économiques et organisationnelles

Dans tous les exemples, nous sommes partis du principe que l'effectif de vaches laitières augmentait. C'est pourquoi dans les trois cas, il était indispensable d'opérer des changements organisationnels et économiques.

- Les vaches et bovins supplémentaires doivent être achetées ou élevées sur l'exploitation.
- Etant donné l'augmentation du troupeau, il faut également accroître la production de fourrage grossier. Pour y parvenir, il faut soit réduire les grandes cultures actuelles au profit des cultures fourragères, soit louer ou acheter des terres supplémentaires.
- La mécanisation doit également être adaptée. L'augmentation des quantités de fourrage grossier nécessitent un potentiel de travail supérieur pour la récolte. Suivant le type de travail, les conditions locales et le taux raisonnable d'utilisation des machines, il peut être bon de louer des machines, de faire appel à une entreprise de travaux agricoles ou encore d'acheter de nouvelles machines, seul ou en commun avec d'autres exploitations.
- Dans tous les cas, il est absolument indispensable d'adapter le contingent laitier. La solution d'aménagement étant un investissement à long terme, il faut acheter un contingent supplémentaire à un prix raisonnable en vue de l'augmentation du contingentement laitier à moyen terme. La location d'un contingent, également possible du point de vue organisationnel, ne garantit pas une utilisation suffisamment sûre et durable. Or, seule l'utilisation par le bétail laitier des bâtiments agrandis et modernisés permettra d'assurer la réussite économique de la conversion.
- Les solutions présentées varient notamment au niveau des équipements et des bâtiments en ce qui concerne les coûts et les investissements.

Pour déterminer quelle variante est la plus appropriée, il suffit de tenir compte des coûts directement attribuables à chacune des solutions. La comparaison économique porte uniquement sur le coût des installations et des bâtiments, ainsi que sur le coût des machines liées à la production de fourrage pour l'hiver. En ce qui concerne les machines utilisées à plusieurs fins, comme les tracteurs, seuls les coûts variables sont décisifs. C'est pourquoi ce sont également les seuls pris en compte. Par contre, en ce qui concerne les machines qui sont strictement réservées

Tab. 3: Exemple d'aménagement 1: Programme de construction actuel et futur

	Avant la transformation	Après la transformation	
		Variante 1	Variantes 2, 3
Nombre de vaches laitières	16	27	27
Nombre de bovins de 18 à 30 mois	4	8	8
Nombre de bovins de 6 à 18 mois	4	8	8
Nombre de veaux jusqu'à 6 mois	4	7	7
Veaux à l'engrais	3	5	5
Nombre de places gros bétail (PGB)	23,6	41,6	41,6
Nombre d'unités gros bétail (UGB)	20,6	35,9	35,9
Contingent laitier (kg)	96 000	162 000	162 000
Stock de foin m ³ (séchés en grange)	650	1100	650
Stock d'ensilage m ³			220
Stock de paille m ³	100	250	250
Stock de lisier m ³	250	550	550

au procédé considéré, comme les faucheuses-conditionneuses, les pirouettes et les giro-endaineurs, les coûts fixes et variables sont pris en compte dans les calculs. En cas de copropriété comme pour la désileuse-bloc, il s'agit de coûts proportionnels. Enfin, pour les travaux effectués par une entreprise, comme le passage du rouleau et le remplissage du silo-couloir, les coûts appliqués sont ceux en vigueur sur le marché.

Exemple d'aménagement 1: Stabulation entravée avec fenil sur étable

Le premier exemple concerne un type d'étable très fréquent: stabulation entravée sur deux rangs avec fenil sur étable, bâtiment de construction massive (dalle en béton et murs à double paroi), isolation thermique, évacuation par lisier flottant (fig. 2). Après la transformation, l'étable devait abriter 27 vaches laitières et non plus 16 (tab. 2).

Trois variantes ont été étudiées (fig. 2):

- Variante 1: La ration de fourrage grossier pendant la période d'affouragement hivernal est constituée de foin uniquement, comme auparavant (zone de non-ensilage). Le fenil (foin séché en grange) doit être adapté.
- Variantes 2 + 3: La ration de fourrage est composée d'environ 40 % d'ensilage et 60 % de foin. Le stock de foin existant (foin séché en grange) continue à être utilisé, un silo-couloir vient compléter l'espace manquant pour le stockage du fourrage grossier.

Mode de construction

Aire de repos Vaches laitières

Dans les variantes 1 et 2, l'aire de repos est directement attenante à l'ancienne stabulation entravée. La halle de repos est fermée, mais n'est pas isolée (coffrage simple). Dans la variante 3, l'aire de repos est dissociée de l'ancienne étable. Elle se compose de deux halles de repos simples (construction selon le principe des abris à vélos), ouvertes sur les côtés. Les couloirs de circulation entre les logettes ne sont que partiellement couverts.

Aire d'affouragement Vaches laitières

Dans les trois variantes, l'aire d'affouragement se situe dans l'ancienne étable. Dans les variantes 2 et 3, il est possible d'avoir un rapport 1:1, animal/place d'affouragement, en déplaçant la chambre à lait existante à l'extérieur. Dans la variante 1, le prolongement de l'étable permet de créer des places d'affouragement supplémentaires. Ce prolongement est nécessaire pour augmenter l'espace de stockage du foin. Les travaux d'aménagement de l'ancienne étable comprennent les adaptations nécessaires au niveau des crèches et des parois (passages), l'installation du nouveau cornadis et le remplacement des grilles à barreaux par des grilles alvéolaires (canal d'évacuation par lisier flottant).

Traite

La salle de traite se trouve dans un nouveau bâtiment isolé, attenant à l'ancienne étable. Dans les variantes 1 et 2, le couloir de circulation de la halle de repos sert d'aire d'attente. Dans la variante 3, les animaux disposent d'une aire d'attente séparée à l'extérieur. L'ancienne chambre

à lait ne continue à être utilisée que dans la variante 1. Dans les autres variantes, la chambre à lait est neuve.

Aire d'exercice / Fosse à lisier

Dans les variantes 1 et 2, l'aire d'exercice est placée à côté de l'aire de repos sur une nouvelle fosse à lisier. La fosse à lisier est recouverte de plaques perforées. Dans la variante 3, les couloirs de circulation sont

intégrés à l'aire d'exercice. Une partie de l'aire d'exercice est en dur.

Jeune bétail

L'aire d'affouragement du jeune bétail ainsi que les boxes pour les veaux d'élevage et les veaux à l'engrais ont été aménagés dans l'ancienne étable, de l'autre côté de la table d'affouragement. Une aire de repos a été créée pour le jeune

bétail en prolongeant latéralement le toit du bâtiment principal.

Evacuation du fumier

Dans les variantes 1 et 2, un racleur fixe a été installé dans la nouvelle halle de repos. L'aire d'affouragement des vaches laitières dans l'ancienne étable est nettoyée manuellement dans toutes les variantes, le lisier étant évacué par le canal.

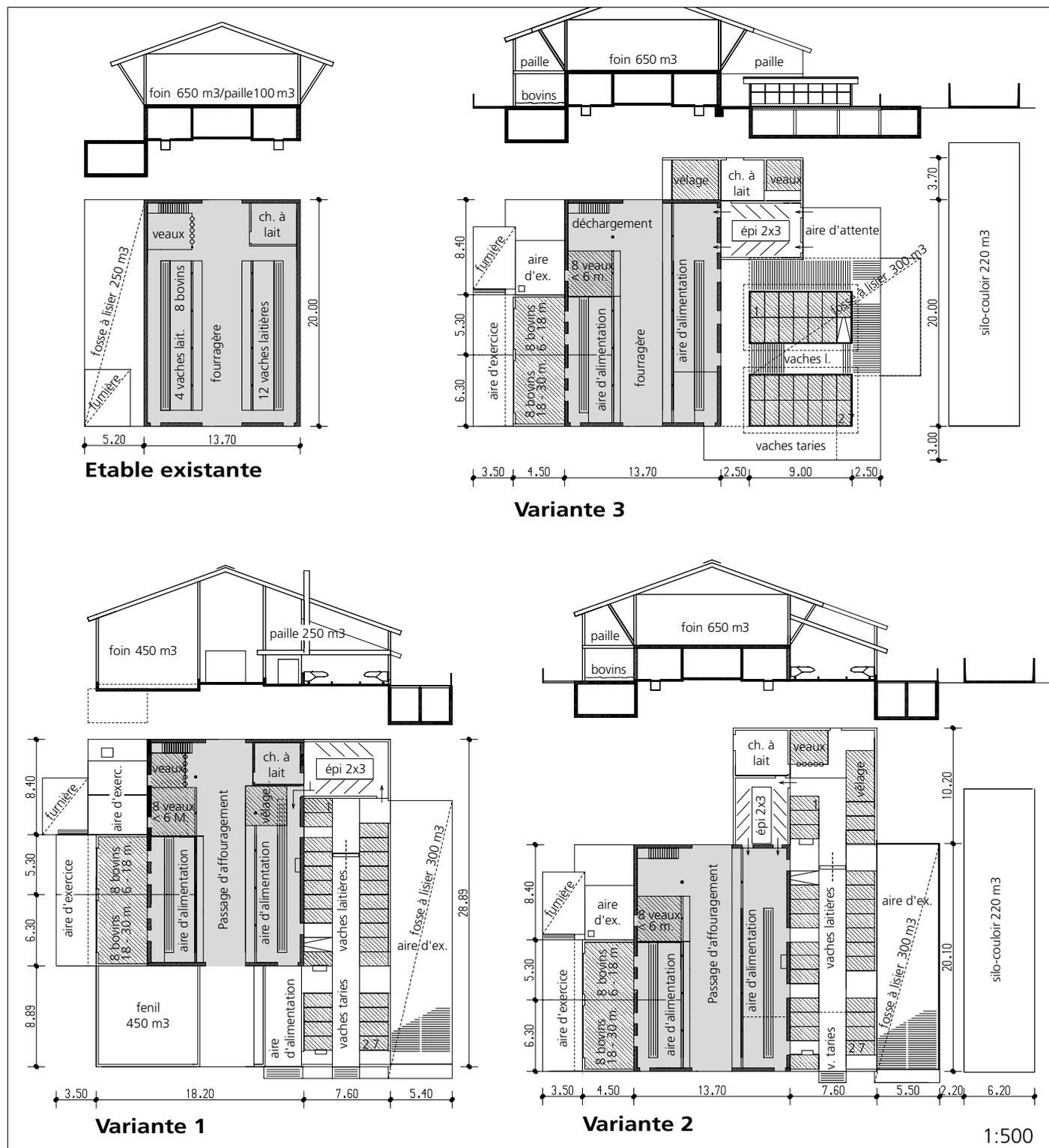


Abb. 2: Exemple 1. Solutions de construction pour une stabulation entravée sur deux rangs avec fenil sur étable.

L'aire d'exercice du jeune bétail et des veaux ainsi que la partie en dur de l'aire d'exercice pour vaches laitières dans la variante 3 sont nettoyées à l'aide d'un appareil mobile.

Stock de fourrage

Dans la variante 1, le passage d'un stock de foin de 650 à 1100 m³ nécessite le prolongement de l'ancienne stabulation entravée. L'ancien tas de foin (650 m³ avec système de séchage en grange) est complété par un stock de foin de 450 m³ au niveau du sol dans le nouveau bâtiment (toujours avec séchage en grange). L'étage en face du nouveau tas de foin offre de la place supplémentaire pour stocker des balles de foin et de la paille. Dans les variantes 2 et 3, un silo-couloir de 220 m³ complète le stock de fourrage grossier.

Stock de paille

Le secteur situé au-dessus de l'aire de repos du jeune bétail, et une partie de celui situé au-dessus de l'aire de repos des vaches laitières et de la salle de traite offrent de l'espace supplémentaire pour stocker la paille (variante 3).

Organisation du travail

Avant les travaux d'aménagement, les vaches laitières comme le jeune bétail étaient détenus dans une stabulation entravée sur deux rangs avec grilles à barreaux. Ils étaient affouragés à la crèche à partir d'une table d'affouragement carrossable. Le foin était stocké au-dessus de l'étable. La reprise et la distribution du foin s'effectuaient à la main. Enfin, la traite se faisait avec une installation de traite à pots et deux unités trayeuses.

Possibilité d'optimisation

La première optimisation possible en matière d'organisation du travail, sans aménagement, consiste à passer de l'installation de traite à pots à l'installation de traite en lactoduc (ITL). Ce changement permet d'économiser environ 18 heures de travail (MOh) par vache et par an (fig. 3). Pour 16 vaches laitières, cela représente tout de même 288 MOh par an. L'installation de traite en lactoduc exerce également une influence positive sur la quantité totale des travaux manuels. Tandis que dans l'installation de traite à pots sans auxiliaires, il faut transporter environ 18 t par animal et par an, la traite en lactoduc permet de réduire le volume des

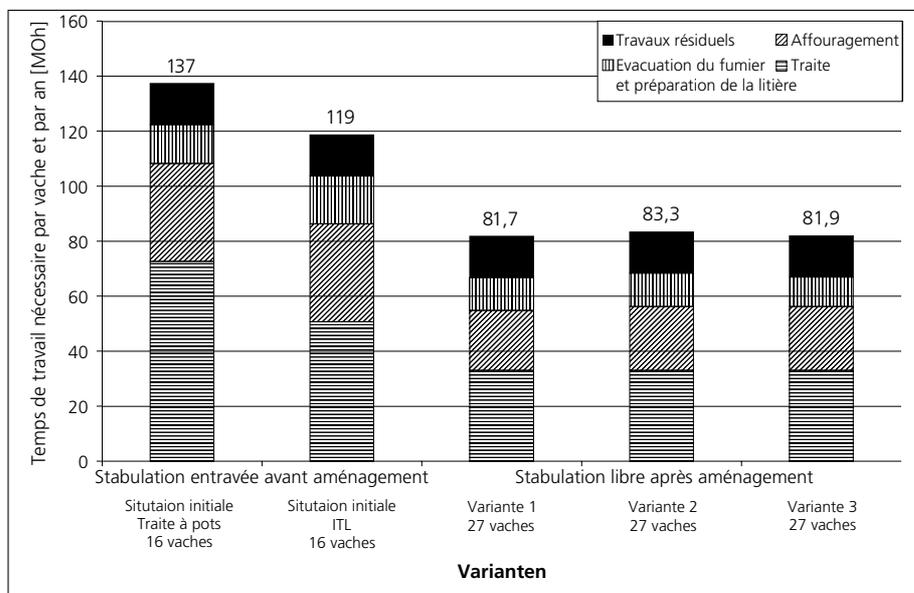


Fig. 3: Exemple d'aménagement 1. Le passage à la stabulation libre permet de réduire le temps de travail nécessaire par vache et par an, principalement grâce à la rationalisation du travail due à la salle de traite en épi 2x3.

Tab. 4: Exemple d'aménagement 1: Investissements, coûts annuels et économie de travail après les transformations

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Investissements directement attribuables¹⁾			
Bâtiments :			
Etable	Fr. 258 000	293 000	266 000
Stock de paille et de fourrage	Fr. 132 000	76 000	65 000
Stock d'engrais de ferme	Fr. 93 000	93 000	93 000
Total	Fr. 483 000	462 000	424 000
Total par PGB	Fr. 11 625	11 119	10 205
Machines	Fr. 33 000	54 000	54 000
Total	Fr. 516 000	516 000	478 000
Coûts annuels directement attribuables			
Bâtiments	Fr. 44 719	42 483	39 662
Machines	Fr. 9 691	14 484	14 484
Total	Fr. 54 410	56 967	54 146
Total par UGB	Fr. 1 516	1 587	1 508
Economie de temps de travail²⁾			
Temps de travail économisé par UGB et par an, après les aménagements	MOh 52	51	52

¹⁾ Base de calcul Système de prix modulaires FAT 1998 et Rapport FAT 539.

²⁾ Base de calcul Rapports FAT 510 et 544.

charges transportées à la main à 10 t par vache et par an. Après les aménagements, le temps de travail nécessaire par vache et par an peut quasiment être réduit à 80 MOh par vache et par an.

Economies grâce à la salle de traite

Les économies réalisées avec la stabulation libre par rapport à la stabulation en-

travée sont dues essentiellement à la rationalisation du travail dans la nouvelle salle de traite en épi 2x3 avec six UT. En ce qui concerne les travaux d'affouragement à l'étable par contre, la stabulation libre ne permet quasiment pas de réduire le temps de travail par rapport à la stabulation entravée, car la ration complète doit être reprise et distribuée à la main. Par ailleurs, on ne constate pas non plus d'améliora-

tions majeures en ce qui concerne les travaux d'évacuation et de préparation de la litière, car l'ancienne stabulation entravée avec grilles à barreaux était déjà équipée d'un système très rationnel. De plus, dans la nouvelle étable, il faut désormais nettoyer à la main toute l'aire de circulation située devant le cornadis.

Les opérations effectuées à la main augmentent le temps de travail

Le temps de travail nécessaire pour la garde de l'ensemble du troupeau s'élève à présent à 2200 MOh. Comparé au temps de travail nécessaire avant les aménagements qui se montait également à 2200 MOh, cela signifie que malgré l'agrandissement du troupeau (de 16 à 27 vaches), il ne faut pas consacrer plus de temps aux vaches laitières qu'auparavant. Si outre les vaches laitières, on considère également les veaux, le jeune bétail ainsi que la conservation de fourrage pour toute l'exploitation, on constate une hausse très nette du temps de travail de près de 700 MOh par rapport à la situation initiale.

Les différentes variantes se distinguent essentiellement par les travaux d'affouragement et les divers travaux manuels nécessaires pour l'évacuation et la préparation de la litière. La variante 1 se caractérise par un affouragement exclusivement à base de foin. De ce fait, le temps de travail est plus réduit que dans les variantes 2 et 3 dans lesquelles environ 40 % de la ration doit être distribué sous forme d'ensilage.

Gestion de l'exploitation

Dans la variante 1, l'affouragement hivernal est constitué uniquement de fourrage sec. Les variantes 2 et 3 quant à elles présentent un affouragement mixte basé sur l'ensilage et le fourrage sec. En ce qui concerne la mécanisation, l'exploitation sans ensilage (variante 1) se classe mieux que les exploitations avec ensilage (variantes 2 et 3) avec des investissements inférieurs de 21 000 francs et des coûts annuels inférieurs de 4794 francs. Par contre, les exploitations avec ensilage économisent jusqu'à 59 000 francs sur les investissements dans les bâtiments (tab. 3). Les coûts annuels décisifs sont quasiment similaires dans les variantes 1 et 3. La variante 2 qui est la solution la plus chère, affiche des coûts supérieurs de 2821 francs par rapport à la variante 3 qui est la meilleur marché. Rapporté à un kilo de lait, cela représente 1,7 centimes par vache pour une production laitière annuelle de 6000 kg. Enfin, la variante 2 présente un point négatif supplémentaire. Elle affiche en effet le temps de travail le plus important, soit 43 heures de plus que la variante 1 par an.

Exemple d'aménagement 2: Etable halle, stock de fourrage séparé

Le deuxième exemple se rapporte à une étable halle avec stock des balles de foin

du côté du pignon (fig. 4). Les parois de l'étable sont en piliers de bois et le bâtiment est isolé thermiquement. Le toit est également isolé et repose sur de simples fermes, prenant appui au niveau de la crèche. L'aération se fait par un système de ventilation faîtière.

L'ancienne étable halle peut être utilisée soit comme aire de repos, soit comme aire d'affouragement. Comme le fourrage grossier n'est pas stocké directement dans l'étable, mais dans un local annexe facilement accessible, le passage à l'affouragement extérieur ne comporte pas d'inconvénients comme dans le premier exemple. L'ancienne étable halle est équipée d'une grue à griffes.

Le passage à la stabulation libre est lié à l'augmentation de la production laitière de 168 000 à 264 000 kg par an (tab. 5), le nombre de vaches laitières augmentant en conséquence.

Trois variantes ont été étudiées:

- Variante 1: affouragement extérieur
- Variantes 2 et 3: affouragement dans l'ancienne étable

Mode de construction

Aire de repos Vaches laitières

Dans la variante 1, l'aire de repos est réinstallée dans l'ancienne étable. Le déplacement des piliers, dans le sens de la largeur ou de la longueur, est certes plus aisé à réaliser que dans l'exemple d'aménagement 1 avec la dalle en béton (seule la charge du toit doit être étayée), chacune des interventions représente cependant des dépenses considérables. Suivant leur disposition, il est possible de créer plus ou moins de logettes. La solution qui consiste à les placer en largeur, sans déplacer les piliers, est celle qui perd le moins de place. Dans les autres variantes, l'aire de repos est placée dans un bâtiment neuf, une halle de repos fermée, à quatre rangées (variante 2) et deux halles de repos ouvertes (variante 3 – construction selon le principe des abris à vélos).

Aire d'affouragement – Aire d'exercice – Fosse à lisier

Dans la variante 1, l'aire d'affouragement se trouve dans l'aire d'exercice. Grâce à un système d'affouragement à discrétion fonctionnant à l'aide d'une bêche qui se relève, il est possible de limiter la longueur de l'aire d'affouragement à la longueur de l'étable (19,85 m). Le rapport animal/place d'affouragement est de 1,6:1. Si l'on veut que chaque animal bénéficie

Tab. 5: Exemple d'aménagement 2: Programme de construction actuel et futur

	Avant la transformation	Après la transformation Variantes 1, 2, 3
Nombre de vaches laitières	28	44
Nombre de bovins de 18 à 30 mois	7	10
Nombre de bovins de 6 à 18 mois	9	10
Nombre de veaux jusqu'à 6 mois	8	10
Veaux à l'engrais	6	8
Nombre de places gros bétail (PGB)	42,9	63
Nombre d'unités gros bétail (UGB)	37,1	55,5
Contingent laitier (kg)	168 000	264 000
Stock de foin m ³	1150	1150
Stock d'ensilage m ³		250
Stock de paille m ³	250	350
Stock de lisier m ³	250	750

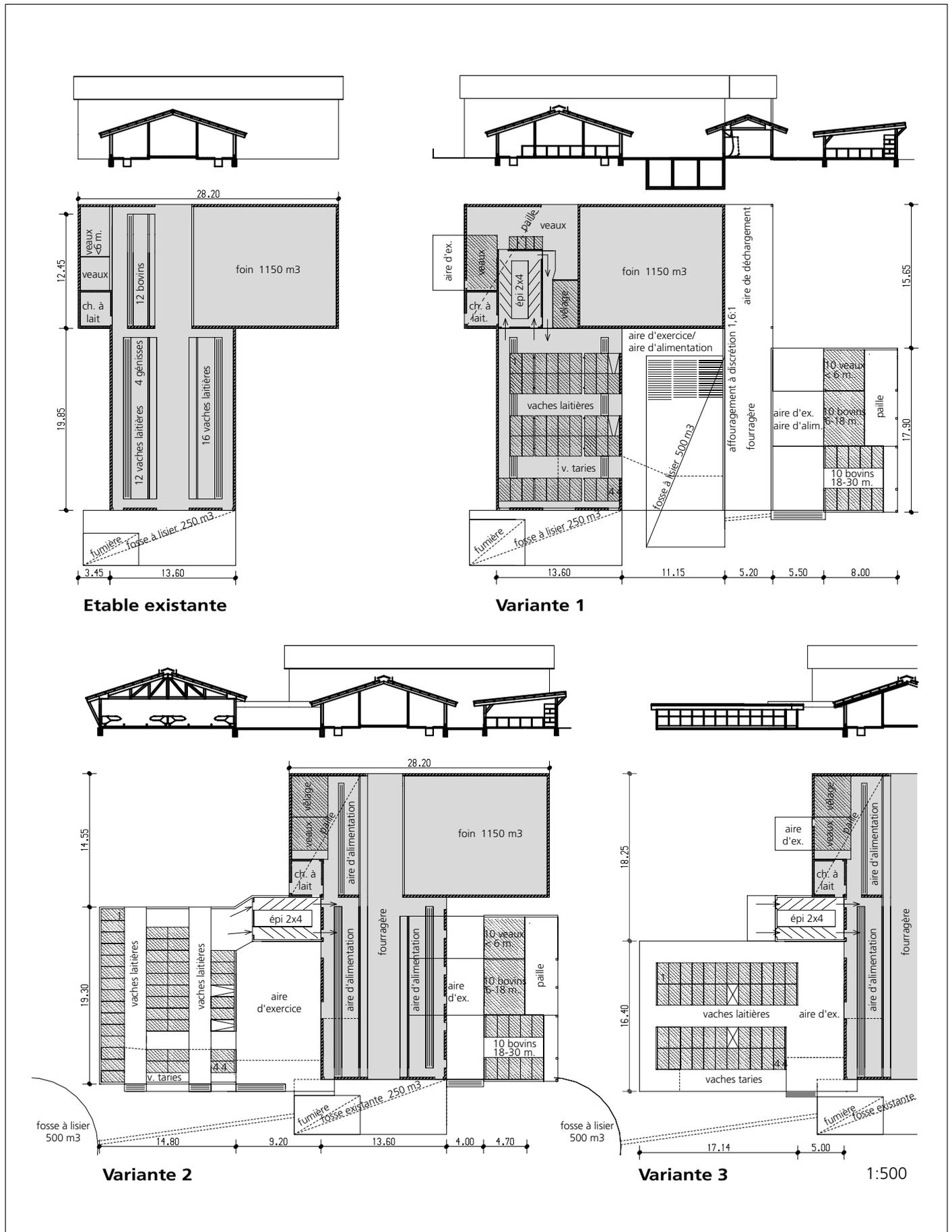


Fig. 4: Exemple 2. Solutions de construction pour une étable halle avec fenil séparé.

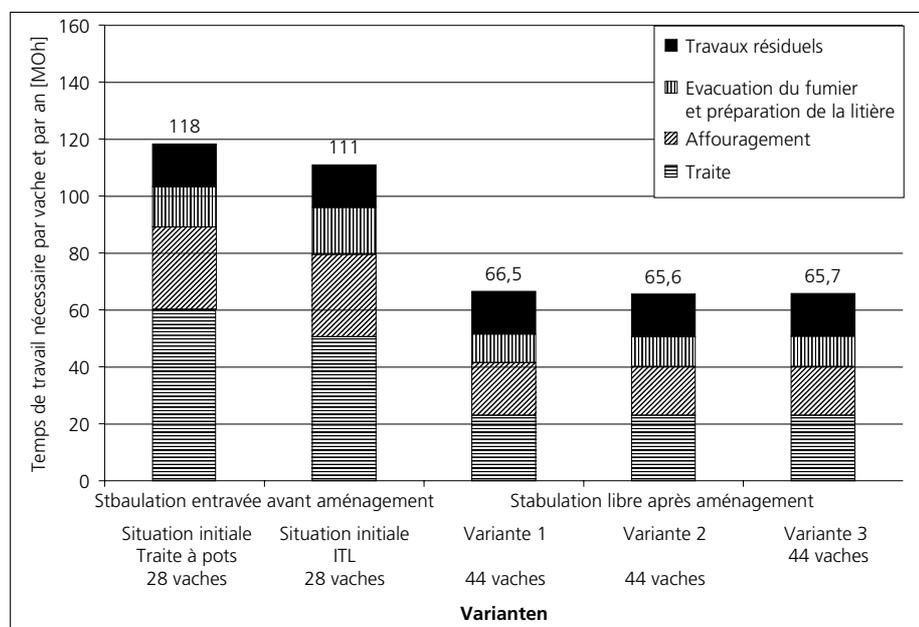


Fig. 5: Exemple d'aménagement 2. Outre la mise en pratique systématique des progrès techniques, le temps de travail nécessaire par vache et par an diminue du fait de l'extension du troupeau.

Tab. 6: Exemple d'aménagement 2: Investissements, coûts annuels et économie de travail après les transformations

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
		Investissements directement attribuables¹⁾		
Bâtiments :				
Etable	Fr.	330 000	428 000	359 000
Stock de paille et de foin	Fr.	64 000	37 000	37 000
Stock d'engrais de ferme	Fr.	135 000	114 000	114 000
Total	Fr.	529 000	579 000	510 000
Total par PGB	Fr.	8 397	9 190	8 095
Machines	Fr.	46 000	46 000	46 000
Total	Fr.	575 000	625 000	556 000
		Coûts annuels directement attribuables		
Bâtiments	Fr.	48 834	52 821	48 750
Machines	Fr.	17 015	17 015	17 015
Total	Fr.	65 849	69 836	65 765
Total par UGB	Fr.	1 186	1 258	1 185
		Economie de temps de travail²⁾		
Temps de travail économisé par UGB et par an, après les aménagements	MOh	44	44,5	44,5

¹⁾ Base de calcul Système de prix modulaires FAT 1998 et Rapport FAT 539.

²⁾ Base de calcul Rapports FAT 510 et 544.

d'une place d'affouragement, il faut alors rallonger l'axe d'affouragement d'environ 11 m. La fosse à lisier supplémentaire (500 m³) est placée sous l'aire d'exercice. Pour des raisons architecturales (étayement des fondations de l'ancienne étable), la fosse ne comprend pas toute la surface de l'aire d'exercice, mais se situe à environ 3 m de l'étable et de la grange à

foin. Le passage d'affouragement est couvert et offre aux vaches et au jeune bétail une protection minimale contre les intempéries.

Dans les variantes 2 et 3, l'ancienne étable sert d'aire d'affouragement. L'axe d'affouragement (étable et grange à foin) offre 45 places d'affouragement. La fosse à lisier supplémentaire de forme arrondie

(500 m³) est dissociée de la halle de repos pour permettre une éventuelle extension ultérieure.

Traite

La salle de traite de la variante 1 (salle de traite en épi 2x4) se situe dans la grange à foin. Les couloirs de circulation de l'étable servent d'aire d'attente. L'ancienne chambre à lait continue à remplir ses fonctions, ainsi que dans les autres variantes. Dans les variantes 2 et 3, la salle de traite est construite sur le côté de l'ancienne étable. Dans la variante 2, l'aire d'attente se situe dans la halle de repos. Dans la variante 3, les animaux attendent à l'extérieur devant la salle de traite.

Evacuation du fumier

Dans toutes les variantes, le nettoyage de l'ancienne étable se fait à la main ou avec une motofaucheuse, l'évacuation se faisant par le canal de lisier flottant. L'aire d'exercice, quant à elle, est nettoyée avec la motofaucheuse. En principe, il est possible d'installer un racleur fixe dans la halle de repos à quatre rangs. Pour des raisons de coûts et étant donné la facilité de circulation dans les deux couloirs, ce système n'a pas été installé.

Aire pour jeune bétail

Une halle de repos simple, ouverte sur deux côtés a été construite pour le jeune bétail. Les bovins les plus âgés (18–30 mois) sont détenus dans des logettes pour économiser la paille, les autres disposent de litière profonde. Le stock de paille (environ 100 m³) placé derrière les boxes protège du vent en hiver. L'aire d'affouragement est placée sur le même axe que pour les vaches laitières. Dans l'aire d'exercice, l'évacuation du fumier s'effectue dans le sens de la longueur (par exemple à l'aide d'une motofaucheuse équipée d'une lame) vers une large rigole directement reliée à la fosse à lisier.

Stock de foin / Affouragement

L'ancien stock de foin de 1150 m³ continue d'être utilisé. Un silo-couloir de 250 m³ vient compléter le stock de foin grossier. Dans la variante 1, le toit de la grange à foin est prolongé d'environ 5 m (soutenu par deux piliers en acier). Le nouveau couloir de déchargement se situe dans le prolongement du passage d'affouragement et peut être utilisé aussi bien pour engranger que pour reprendre le foin. Dans les autres variantes, l'engrangement et la reprise s'effectuent au même endroit qu'avant les aménagements.

Organisation du travail

Temps de travail réduit grâce à la grue à griffes

L'utilisation d'une grue à griffes permet déjà un affouragement rationnel dans l'ancienne stabulation entravée. Si en plus, la traite s'effectue à l'aide d'une installation en lactoduc, le temps de travail nécessaire par vache et par an peut être réduit à 111 MOh (fig. 5). La réduction très importante du temps de travail nécessaire par vache laitière après les aménagements est due à la mécanisation systématique et à l'agrandissement du troupeau. En effet, le temps de travail par vache et par an tombe à 66 MOh. Dans l'ensemble, pour les trois variantes, le temps de travail nécessaire à la détention de vaches laitières est de l'ordre de 2900 MOh. Il est donc possible de réduire le temps de travail total par rapport à la stabulation entravée, malgré l'importante extension du troupeau. Si l'on tient compte de la détention des veaux, de l'élevage du jeune bétail et des cultures fourragères, le temps de travail nécessaire sur l'ensemble de l'exploitation est d'environ 5100 MOh, ce qui est comparable à la situation initiale avant les aménagements.

Temps de travail global comparable à la situation initiale

Dans cet exemple, les différentes variantes se distinguent essentiellement par le mode de distribution du fourrage et par la disposition des boxes. La variante 1 présente un affouragement à discrétion avec crèche relevable intégrée. Mais, comme dans ce système, chaque vache ne dispose pas d'une place d'affouragement, il faut distribuer le fourrage plus fréquemment que dans les variantes 2 et 3. C'est ce qui explique le temps de travail légèrement supérieur pour les travaux d'affouragement dans la variante 1.

Gestion de l'exploitation

Pour un troupeau de 55,5 unités gros bétail dans cet exemple, on part du principe que le degré de mécanisation est élevé et que les bâtiments sont de taille suffisante pour le nombre d'animaux. La ration de fourrage est la même dans toutes les variantes. Pour une technique de récolte, de stockage et de reprise identique, les mêmes machines sont utilisées dans les trois variantes, ce qui permet d'avoir les mêmes frais de machines dans tous les cas. De ce fait, pour l'évaluation économique, les trois variantes ne se distinguent que par leurs bâtiments. Les variantes 1 et 3 affichent les mêmes

Tab. 7: Exemple d'aménagement 3: Programme de construction actuel et futur

	Avant la transformation	Après la transformation Variantes 1, 2, 3
Nombre de vaches laitières	20	30
Nombre de bovins de 18 à 30 mois	4	8
Nombre de bovins de 6 à 18 mois	8	8
Nombre de veaux jusqu'à 6 mois	4	8
Veaux à l'engrais	8	
Nombre de places gros bétail (PGB)	30	45
Nombre d'unités gros bétail (UGB)	26,5	38,9
Contingent laitier (kg)	120 000	180 000
Stock de foin m ³ (séché en grange)	600	600
Stock de foin m ³ (en balles)	150	150
Stock d'ensilage m ³		200
Stock de paille m ³	200	250
Stock de lisier m ³	250	550

coûts. La variante 2 coûte 4071 francs de plus (tab. 6). Ces coûts supplémentaires sont dus essentiellement à l'étable plus onéreuse, qui a nécessité des investissements supérieurs de 98 000 francs par rapport à la variante 1.

Exemple d'aménagement 3: Etable en stabulation entravée sur un rang, avec stockage latéral du fourrage

Le troisième exemple porte sur une stabulation entravée sur un rang, avec stockage du fourrage sur le côté (fig. 6). Les murs de l'étable (pour vaches laitières) sont constitués de parois doubles. Le plafond au-dessus de l'étable est une construction en bois, isolée, étayée au niveau des crèches. Le reste de la construction est en bois, mais non isolé thermiquement.

Comme le fourrage sec continue à être stocké dans l'ancienne étable après les aménagements, il est plus judicieux de continuer à utiliser celle-ci comme aire d'affouragement. Suivant la variante, l'aire de repos se situe en grande partie dans une annexe ou dans une halle de repos séparée. Le passage de la stabulation entravée à la stabulation libre est lié à une hausse de la production laitière de 120 000 à 180 000 kg par an (tab. 7).

Trois variantes ont été étudiées:

- Variante 1 avec annexe latérale et suppression du passage d'affouragement dans l'ancienne étable;
- Variante 2 avec annexe latérale et passage d'affouragement dans l'ancienne étable;
- Variante 3 avec halle de repos séparée et passage d'affouragement dans l'ancienne étable.

Dans toutes les variantes, on suppose que le stock de fourrage grossier est complété par la construction d'un silo-couloir.

Mode de construction

Aire de repos Vaches laitières

Dans la variante 1, le fait de déplacer la crèche dans l'ancienne étable permet de dégager douze logettes. Pour créer le reste de l'aire de repos, le toit est prolongé sur le côté. L'annexe est aérée par des cheminées d'évacuation ou des panneaux de toiture surélevés avec déflecteur. Dans la variante 2 en revanche, comme la position de la crèche reste la même, il n'est possible d'installer que sept logettes dans l'ancienne étable. C'est la raison pour laquelle l'annexe est plus longue. Dans la variante 3, l'aire de repos se situe essentiellement dans une halle séparée de l'ancienne étable. Il est également possible d'installer des logettes sous l'avant-toit de l'ancienne étable (3). La halle de repos est reliée à l'ancienne étable par une aire d'exercice intégrée.

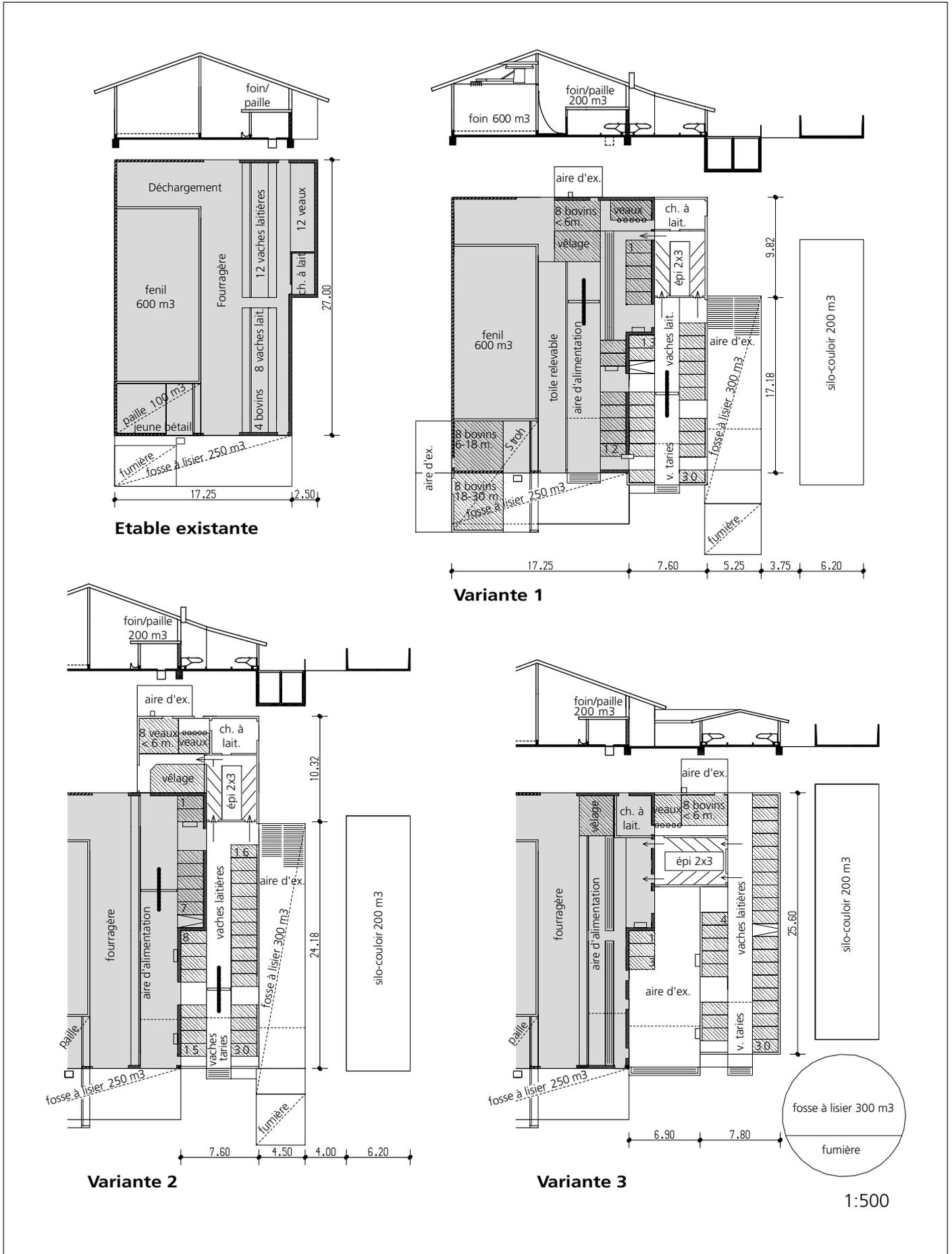


Fig. 6: Exemple 3. Solutions de construction pour une étable construite en longueur avec stockage du fourrage sur le côté.

Aire d'affouragement Vaches laitières

Pour toutes les variantes, l'aire d'affouragement se situe dans l'ancienne étable. Le rapport animal/place d'affouragement est de 1:1. Dans la variante 1, le fait d'avoir déplacé la crèche vers le stock de foin supprime toute possibilité de passage. Le problème de la distribution de fourrage peut cependant être résolu de manière rationnelle en installant une grue à griffe sur tourelle. Ce dispositif peut servir pour reprendre comme pour engranger le foin, ainsi que pour alimenter l'espace restant entre les places d'affouragement et la paroi du fenil.

Traite

La salle de traite en épi 2x3 se trouve dans une annexe latérale dans les variantes 1 et 2. La chambre à lait se situe désormais au bout de la salle de traite et offre un accès direct au box des veaux à l'engrais. Dans la variante 3, la salle de traite permet de relier la halle de repos et l'aire d'affouragement. Les animaux entrent et sortent en ligne droite. La chambre à lait se trouve dans l'ancienne étable avec accès direct au box des veaux à l'engrais.

Aire d'exercice / Fosse à lisier

Dans les variantes 1 et 2, l'aire d'exercice (latérale) est entièrement constituée de caillebotis et est combinée avec la fosse à lisier. Dans la variante 3, en revanche, l'aire d'exercice est en dur. Le fumier est évacué dans une rigole située sur le front de l'étable. La fosse à lisier arrondie contient 300 m³ et est séparée des autres bâtiments. La zone de déchargement du fumier se trouve sur la nouvelle fosse à lisier.

Jeune bétail

Après les aménagements, les anciens boxes ne suffisaient plus pour tous les bovins d'élevage. C'est pourquoi l'ancienne étable a été prolongée afin de créer un box supplémentaire pour les bovins les plus âgés (front ouvert).

Evacuation du fumier

Les variantes 1 et 2 sont équipées d'un racleur fixe dans l'aire d'affouragement comme dans les couloirs de circulation de l'annexe. Par contre dans la variante 3, aucune installation fixe n'a été installée, d'une part pour des raisons de coûts et d'autre part parce que la circulation est aisée dans l'étable. L'évacuation des couloirs de circulation, de l'aire d'exercice et de l'aire d'affouragement s'effectue à l'aide d'un racleur mobile.

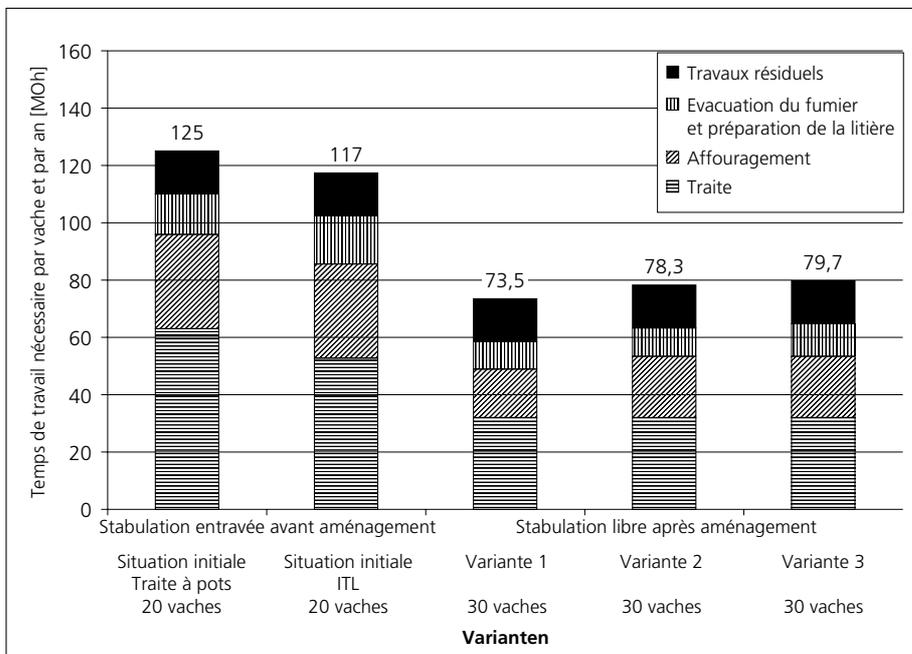


Fig. 7: Exemple d'aménagement 3. L'emploi de la grue à griffes et la mise en place de crèches flexibles et mobiles réduisent considérablement le temps de travail dans la variante 1 par rapport aux variantes 2 et 3.

Tab. 8: Exemple d'aménagement 3: Investissements, coûts annuels et économie de travail après les transformations.

		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Investissements directement attribuables¹⁾				
Bâtiments :				
Etable	Fr.	310 000	326 000	330 000
Stock de paille et de fourrage	Fr.	91 000	38 000	38 000
Stock d'engrais de ferme	Fr.	93 000	93 000	83 000
Total	Fr.	494 000	457 000	451 000
Total par PGB	Fr.	10 978	10 156	10 022
Machines	Fr.	54 000	54 000	54 000
Total	Fr.	548 000	511 000	505 000
Coûts annuels directement attribuables				
Bâtiments	Fr.	48 681	42 916	41 242
Machines	Fr.	14 852	14 852	14 852
Total	Fr.	63 533	57 768	56 094
Total par UGB	Fr.	1 633	1 485	1 442
Economie de temps de travail²⁾				
Temps de travail économisé par UGB et par an, après les aménagements	MOh	45	41	40

¹⁾ Base de calcul Système de prix modulaires FAT 1998 et Rapport FAT 539.

²⁾ Base de calcul Rapports FAT 510 et 544.

Stock de fourrage

Les animaux sont affouragés essentiellement avec du foin après les aménagements également (600 m³ de foin séché en grange, 150 m³ de balles de foin). Un silo-couloir de 200 m³ complète le stock de fourrage grossier. Dans la variante 1, le fait de déplacer la crèche permet d'aug-

menter l'espace de stockage au-dessus de l'aire d'affouragement.

Stock de paille

Le stock de paille se trouve au-dessus de l'aire où est parqué le jeune bétail et passe à un volume de 250 m³ suite aux aménagements. Dans la variante 1, la grue à

griffes sur tourelle s'avère également très efficace pour engranger et reprendre la paille. Elle permet une meilleure utilisation de l'espace, surtout pour les grosses balles.

Organisation du travail

La stabulation sur un rang est rationnelle

Dans la situation initiale, les vaches laitières sont détenues en stabulation entravée, traites et affouragées sur un rang. Ce système permet déjà d'effectuer le travail de manière rationnelle, notamment pour la traite. La reprise et la distribution de fourrage s'effectuent à la main. Dans l'ensemble, il faut consacrer 125 MOh par vache et par an pour la traite avec une installation à pots. L'installation de traite en lactoduc permet d'économiser env. 7 MOh par vache et par an (fig. 7). Les mesures d'aménagement telles que la salle de traite et la grue à griffe ont permis de réduire le temps de travail nécessaire à 74–80 MOh par vache et par an, soit un temps de travail total pour l'élevage de vaches laitières de 2200 à 2400 MOh par troupeau et par an. Si l'on tient compte de l'élevage des veaux, du jeune bétail et de la culture fourragère, le temps de travail total sur l'exploitation augmente et est compris entre 3800 et 4000 MOh, soit environ 200 MOh de plus qu'au départ dans la stabulation entravée.

La grue à griffes peut être utilisée pour de multiples opérations

Dans la variante 1, comme la table d'affouragement est très étroite, la distribution s'effectue à l'aide d'une grue à griffes. Cela signifie que l'ensilage et l'herbe sont

stockés temporairement sur une aire de déchargement séparée, avant d'être distribués avec la grue à griffe ou à la main. Le foin peut être distribué directement à partir du tas de foin avec la grue à griffe et placé sur la bâche relevable. Ce système d'affouragement est non seulement plus rentable, mais aussi plus ergonomique, car il permet d'économiser du temps de travail et de ne plus transporter de lourdes charges (herbe fraîche et ensilage) à la main. Dans les variantes 1 et 2, l'aire d'affouragement est nettoyée par un racleur fixe. Dans la variante 3 en revanche, ce secteur continue à être évacué à la main ou avec une motofaucheuse pourvue d'une lame. La disposition des aires d'exercice sur la fosse à lisier dans les variantes 1 et 2 facilite également le nettoyage par rapport à la variante 3.

Gestion de l'exploitation

Le rapport animaux/stock de fourrage a non seulement rendu nécessaire la construction d'un silo-couloir, mais implique aussi qu'une partie du fourrage sec soit pressé en balles. Il faut donc avoir recours à une entreprise de travaux agricoles pour presser les balles. Les quelque 400 balles à presser chaque année représentent un coût total d'environ 300 francs.

La plus grosse différence en matière de coûts annuels se situe entre la variante 1 et 3 et représente 7439 francs, soit 4,1 centimes par kg de lait (tab. 8). En revanche, la variante 3 exige 186 heures de travail en plus. Les coûts s'harmonisent lorsque le temps qui reste dans la variante 1 est utilisé à d'autres fins à un salaire horaire de 40 francs.

Conclusions

Le passage de la stabulation entravée à la stabulation libre a pour but d'augmenter le bien-être des animaux, de réduire la charge de travail quotidienne, d'économiser du temps de travail et si possible de ne pas coûter trop cher. Le fait de réutiliser l'ancien bâtiment permet généralement de réduire considérablement les coûts par rapport à un bâtiment entièrement neuf, sans gros inconvénients du point de vue de l'organisation du travail.

Les travaux d'aménagement des bâtiments existants sont onéreux et impliquent beaucoup de travail. C'est pourquoi il est recommandé de les réduire au minimum. Les éléments porteurs (poutres, parois) doivent si possible être laissés tels quels. Il est préférable d'utiliser l'ancienne étable pour les aires d'activité qui demandent le moins d'adaptations possibles.

Les trois exemples partent tous de l'hypothèse d'une augmentation du troupeau. Sachant que la famille du chef d'exploitation a rarement plus de bras à disposition après les aménagements, les différentes tâches doivent être organisées le plus rationnellement possible. Cette règle vaut notamment pour les travaux de traite et d'affouragement. Dans ce dernier cas, il faut veiller à ne pas devoir déplacer de lourdes charges à la main. En ce qui concerne la traite en salle, notamment lorsque les troupeaux sont plus « petits » (jusqu'à 40 places vaches), il est recommandé de renoncer à prévoir une aire d'attente séparée, à nettoyer deux fois par jour. Les installations d'évacuation doivent si possible être fixes. Comme cela n'est pas toujours possible en cas d'aménagement, ce pour plusieurs raisons (axes beaucoup trop courts, base existante et différences de niveau), il faut bien souvent avoir recours à des dispositifs mobiles comme la motofaucheuse avec lame ou à des racleurs manuels.

Les exemples montrent que malgré la réutilisation de bâtiments existants, le passage de la stabulation entravée à la stabulation libre va de pair avec des coûts considérables. Suivant l'exemple et la solution choisie, les investissements sont compris entre Fr. 8100.– et Fr. 11 600.– par PGB. Les coûts annuels supplémentaires oscillent entre Fr. 1185.– et Fr. 1633.– par UGB après les transformations, compte tenu des frais de machines directement attribuables pour la production de fourrage (tab. 9). Malgré l'extension du trou-

peau, le temps de travail nécessaire dans les exemples 2 et 3 reste pratiquement identique. Dans l'exemple 1, le temps de travail nécessaire augmente d'environ

700 MOh/an. Quelle que soit la solution d'aménagement considérée, le potentiel de rationalisation se situe entre 40 et 45 % en matière d'organisation du travail.

Les coûts annuels supplémentaires sont le pendant d'un cheptel plus important et d'un contingent laitier également plus important.

Tab. 9: Récapitulatif des données relatives à l'organisation du travail et à la gestion de l'exploitation, avant et après les aménagements

	Nombre d'UGB	Contingent laitier kg/an	Temps de travail total nécessaire MOh	Coûts annuels supplémentaires Fr./UGB an
Exemple d'aménagement 1: stabulation entravée avec fenil sur étable				
Avant les aménagements	20,6	96 000	3362	
Après les aménagements	35,9	162 000		
Variante 1: foin, annexe			4022	1516
Variante 2: foin/ensilage, annexe			4065	1587
Variante 3: foin/ensilage, construction selon le principe des abris à vélos			4026	1508
Exemple d'aménagement 2: étable halle, stock de fourrage séparé				
Avant les aménagements	37,1	168 000	5078	
Après les aménagements	55,5	264 000		
Variante 1: affouragement extérieur			5134	1186
Variante 2: halle de repos, 4 rangs			5094	1258
Variante 3: halle de repos, construction selon le principe des abris à vélos			5102	1185
Exemple d'aménagement 3: stabulation entravée sur un rang, stockage latéral du fourrage				
Avant les aménagements	26,5	120 000	3805	
Après les aménagements	38,9	180 000		
Variante 1: aucun passage d'affouragement			3822	1633
Variante 2: halle de repos annexée			3965	1485
Variante 3: halle de repos séparée			4009	1442

Literatur

Amman H., 1999. Frais de machines 2000, rapport FAT n° 539, Tänikon.

Hilty R. et Herzog D., 1998. Système de prix par modules unitaires, Tänikon.

Schick M., 1997. Optimisation de la stabulation entravée. Rapport FAT n° 510, Tänikon.

Schick M., 2000. Temps de travail nécessaire pour différents procédés de traite. Rapport FAT n° 544, Tänikon.

Des demandes concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique et de prévention agricoles doivent être adressées aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications peuvent être obtenues directement à la FAT (CH-8356 Tänikon). Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90,
E-Mail: info@fat.admin.ch, Internet: <http://www.admin.ch/sar/fat>

BE	Furer Willy, Ecole d'Agriculture, 2732 Loveresse	Tél. 032 481 42 71
FR	Berset Roger, Institut agricole, 1725 Grangeneuve	Tél. 026 305 58 49
GE	AGCETA, 15, rue des Sablières, 1217 Meyrin	Tél. 022 341 35 40
JU	Knobel Beat, Institut agricole, 2852 Courtemelon	Tel. 032 420 74 39
NE	Bendel Etienne, SNVA, 2053 Cernier	Tél. 032 854 05 30
TI	Müller Antonio, Office de l'Agriculture, 6501 Bellinzona	Tél. 091 814 35 53
VD	Patrick Munier, Ecole d'Agriculture, Marcelin, 1110 Morges	Tél. 021 801 14 51
	Hofer Walter, Ecole d'Agriculture, Grange-Verney, 1510 Moudon	Tél. 021 995 34 57
VS	Roduit Raymond, Ecole d'Agriculture, Châteauneuf, 1950 Sion	Tél. 027 606 77 70
SRVA	Mouchet Pierre-Alain, CP 128, 1000 Lausanne 6	Tél. 021 619 44 61
SPAA	Grange-Verney, 1510 Moudon	Tél. 021 995 34 28

Les «Rapports FAT» paraissent environ 20 fois par an. Abonnement annuel: Fr. 50.–. Commandes d'abonnements et de numéros particuliers: FAT, CH-8356 Tänikon. Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90.

E-Mail: info@fat.admin.ch – Internet: <http://www.admin.ch/sar/fat>

Les Rapports FAT sont également disponibles en allemand (FAT-Berichte).– ISSN 1018-502X.