

Ration mélangée unique (RMU), une ration pour toutes les vaches laitières

Répercussions sur le temps de travail nécessaire, la consommation de fourrage, la production laitière et l'animal lui-même

Franz Nydegger, Matthias Schick et Reto Rutishauser, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT), Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Quelle influence l'administration d'une ration mélangée unique (RMU) a-t-elle sur le rendement, la consommation de fourrage, la condition physique des vaches laitières et le temps de travail nécessaire? Différents procédés ont été comparés à la FAT dans le but de répondre à cette question pour un troupeau dans lequel la production laitière est moyenne. Le présent rapport publie les résultats obtenus à l'issue de la première des deux années d'essai. Avec un affouragement bien contrôlé, les vaches affichaient les mêmes productions laitières qu'avec les procédés de comparaison (remorque mélangeuse et doseur automatique de concentrés (DAC)). Le groupe RMU absorbait un peu plus de ration de base et un peu

moins de fourrage complémentaire. Parallèlement, les hausses de poids et les valeurs traduisant une meilleure condition physique des animaux à la fin de la lactation indiquent que la RMU présente un risque d'obésité (vaches grasses). Les différences entre la RMU et le DAC sur le plan de l'organisation du travail se sont avérées minimales.

Problématique

Durant les 20 dernières années, la production laitière et la distribution d'aliments complémentaires n'ont cessé d'augmenter. Les doseurs automatiques de concentrés aident à éviter l'acidification de la panse, à

favoriser un apport de concentrés adapté aux performances et permettent de réduire la charge de travail. L'emploi des remorques mélangeuses diminue le temps de travail et facilite la tâche en matière d'affouragement.

Dans l'espace européen et en Amérique du Nord, la méthode de la ration mélangée unique (RMU) se développe de plus en plus.

On attribue des effets positifs à ce procédé en ce qui concerne la production laitière, les coûts d'affouragement, la consommation de fourrage et la santé des vaches. Il faut cependant tenir compte du fait que dans l'espace européen, les rations contiennent souvent moins de 50 % de fourrage de base.

Avec des rations de ce type, il est pratiquement indispensable, d'un point de vue physiologique, de mélanger également du fourrage complémentaire dont la structure est pauvre avec du fourrage de base dont la structure est plus riche, par exemple sous la forme de RMU.

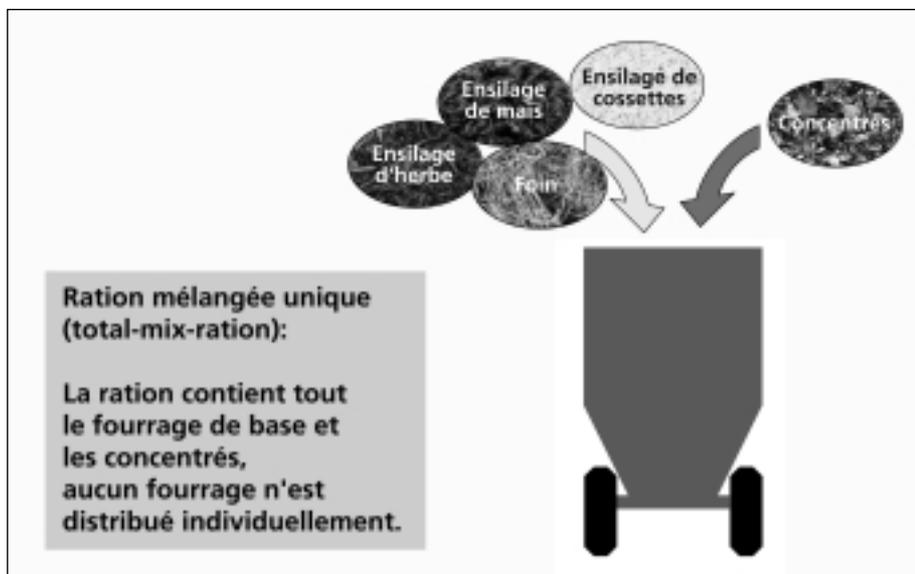


Fig. 1: Une RMU contient tous les composants fourragers nécessaires pour un groupe de vaches.

Sommaire	Page
Problématique	1
Concept de l'affouragement avec RMU	2
Essai RMU à la FAT	3
Résultats	5
Conclusions	10
Bibliographie	11

En Suisse, c'est-à-dire dans un pays où les rations contiennent un fort pourcentage de fourrage de base et notamment de foin de première qualité et où les rendements de lactation moyens sont plutôt inférieurs, on peut se demander si le système de RMU constitue un procédé d'affouragement utile et avantageux sur le plan des coûts. Les inconvénients possibles ne prévalent-ils pas, comme la suralimentation des vaches présentant des rendements plus faibles ou des vaches en fin de lactation?

Concept de l'affouragement avec RMU

Définition de la ration mélangée unique (RMU)

La RMU contient tous les éléments de fourrage nécessaire à un groupe de vaches: fourrage de base et fourrage complémentaire, sels minéraux et sel pour bétail dans un seul et même mélange (fig. 1).

La RMU est prévue pour un certain potentiel de production laitière.

Elle représente une rupture nette par rapport à la méthode utilisée jusqu'ici qui consistait à distribuer les concentrés individuellement. Suivant la stratégie appliquée, on forme plusieurs groupes alimentés avec des rations différentes (teneur en énergie, teneur en protéines et richesse de la structure).

Les arguments des adeptes de la RMU sont les suivants:

- La production laitière et les substances contenues dans le lait (protéines) sont censées augmenter considérablement.
- Les coûts du fourrage sont censés baisser.
- Il est possible de renoncer aux doseurs automatiques de concentrés.
- La santé et la fécondité des vaches sont supposées être meilleures.
- La ration homogène contenant fourrage de base et concentrés offre des avantages sur le plan physiologique et nutritif et elle est notamment censée empêcher une acidification de la panse.
- A chaque bouchée, les vaches absorbent une ration équilibrée, le taux d'acidité dans la panse reste plus stable



Fig. 2: Le groupe de référence reçoit du fourrage complémentaire via un DAC, en fonction de la période de lactation et de la production laitière. Le DAC est équipée de portes à fermetures automatiques pour limiter les bousculades.

qu'en cas d'affouragement séparé des différents composants, par exemple deux fois par jour à la salle de traite.

- Comme les animaux ne peuvent pas trier les composants de leur ration, la RMU permet d'utiliser plus facilement les sous-produits, les restes alimentaires et les éléments moins appétissants. Pour éviter une suralimentation des vaches qui présentent des rendements plus faibles et des bêtes en fin de lactation, différentes stratégies sont appliquées:
 - répartir les vaches en groupes de rendements,
 - synchroniser la date de vêlage,
 - viser des performances homogènes pour tout le troupeau,
 - combiner avec un DAC avec des rations dites enrichies (pas de véritables RMU).

Stratégie RMU

Voici quels sont les points à clarifier et à définir dans la stratégie RMU:

- niveau de production RMU (kg de lait/lactation),
- nombre de groupes RMU,
- critères de répartition pour former les groupes RMU.

Niveau de production RMU (kg de lait /lactation), nombre de groupes RMU

Les essais de Pirkelmann (1995) et Engelhard (2000) ont montré que pour des productions allant jusqu'à 8000 kg de lait

Tab. 1: Répartition des groupes

	Ø Jour de lactation	Dernière lactation ¹	Production de lait en kg / vache en jour
Groupe de référence	172	7502	22,7
Groupe RMU	166	7465	23,0

¹ Vaches ayant terminé leur lactation

par lactation et par troupeau, il était recommandé de former trois groupes de production pour les vaches en lactation. Pahlke (1995) par contre, présente les résultats d'un essai de l'université de Hohenheim, dans lequel aucune suralimentation ou sous-alimentation des animaux n'a été constatée bien que la production laitière avoisinât les 8000 kg. Dans cet essai, la teneur énergétique de la ration était de 6,7 MJ NEL/kg MS. Heinrichs (2000), quant à lui, décrit le procédé américain de RMU. Là aussi, on forme en général trois groupes de vaches en lactation ainsi que parfois deux groupes de vaches tarées. Il mentionne également la possibilité de former deux groupes lorsque les effectifs sont plus réduits et de compléter l'alimentation du troisième par un DAC. Plusieurs auteurs proposent de tenir compte non seulement de la production laitière, mais aussi de la condition physique des animaux avant de former les groupes. Dans les «petits» troupeaux comprenant entre 50 et 100 vaches, Pirkelmann (1995) recommande de séparer les groupes à l'aide de portes à commande électronique. Pour des questions d'organisation du travail, il est bon d'opter pour un procédé qui permette de répondre aux besoins physiologiques des vaches avec le minimum de groupes possible.

Nombre de groupes RMU et critères de répartition

Un groupe RMU

Les vaches reçoivent une RMU pendant toute la lactation. A la fin de la lactation, elles se retrouvent dans le secteur des vaches tarées.

Plusieurs groupes RMU

Les vaches sont orientées vers le groupe correspondant en fonction des critères de répartition, tels que le niveau de production, (kg de lait/lactation), l'âge, la période de lactation ainsi que la condition physique (Indice Body Condition Scoring). On considère que le niveau de production (kg de lait/lactation) ainsi que la condition physique constituent les principaux critères de regroupement (Engelhard 1999).

Essai RMU à la FAT

Un essai mis en place à la FAT a pour but d'étudier les influences de la RMU dans des conditions proches de la pratique. Les premiers résultats sont réunis dans le présent rapport, d'autres seront publiés à partir de 2004, une fois les essais achevés (décembre 2003).

Objectif de l'essai

Identifier et évaluer l'impact d'un affouragement à base de RMU comportant un fort pourcentage de fourrage de base, comme c'est le cas typiquement en Suisse, sur les paramètres suivants: consommation de fourrage, rendement, fécondité et santé chez les vaches durant la première lactation et les suivantes; ainsi qu'étude des aspects liés à l'organisation du travail et à l'économie de l'exploitation.

Organisation de l'essai

Pour évaluer l'impact de la RMU, un système de référence a été utilisé. Il reposait sur une remorque mélangeuse et du fourrage complémentaire distribué dans le DAC (fig. 2).

Les paramètres suivants ont été étudiés:

- consommation de fourrage
- production laitière
- déroulement de la lactation
- condition physique
- santé et fécondité
- temps de travail nécessaire

Stratégie RMU

Etant donné le peu de temps à disposition pour l'essai, seule une stratégie RMU a pu être étudiée. Au vu des troupeaux relativement petits, typiques de la Suisse et de la taille maximale des groupes imposée par les conditions d'essai (17 vaches), on a travaillé sur un seul niveau de production avec un groupe RMU et un affouragement constant.

Troupeau

Le niveau de production du troupeau de la FAT était de l'ordre de 7000 kg de lait/lactation, soit env. 6600 kg pour les vaches en première lactation et env. 7300 kg pour les vaches à partir de la deuxième lactation. Dix-sept couples d'animaux (28 vaches brunes et 6 vaches tachetées) ont été formés à partir du troupeau de la FAT – sur la base des critères suivants: âge, jour de lactation, dernière lactation

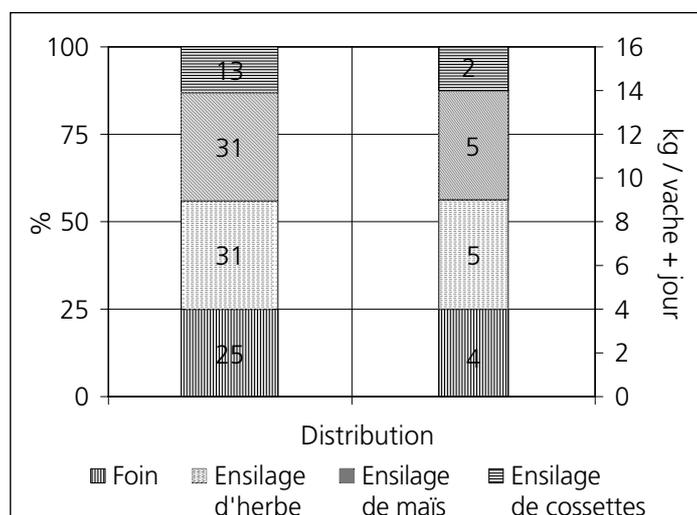


Fig. 3: Composition de la ration de base pendant l'affouragement hivernal en pourcentage et en kg de MS par vache et par jour.

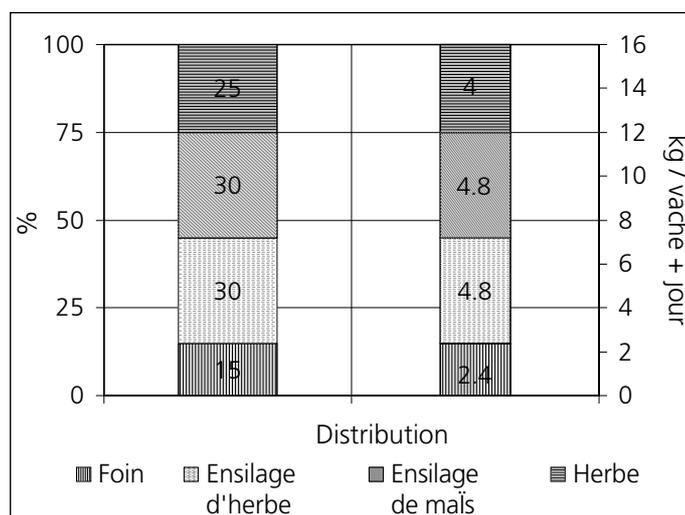


Fig. 4: Composition de la ration de base pendant l'affouragement estival en pourcentage et en kg de MS par vache et par jour, y compris herbe consommée sur la pâture.

et production laitière. Ces couples ont ensuite été répartis en un groupe de référence et un groupe RMU.

Au début de l'essai, en janvier 2002, les deux groupes affichaient les valeurs présentées au tab 1.

Rations de fourrage

– Ration hivernale (2002)

Dans le groupe d'essai, la ration RMU était prévue pour env. 24,5 kg de lait, de la préparation au vêlage jusqu'au tarissement, ce qui correspond à la production laitière moyenne des vaches à partir de la deuxième lactation.

Le groupe de référence a reçu une ration composée prévue pour env. 19 kg de lait, de la préparation au vêlage jusqu'au tarissement. Cette ration était complétée individuellement par des fourrages complémentaires (calculs effectués à l'aide du plan d'affouragement SRVA/LBL) dispensés par le DAC. Dans les deux groupes, la ration de base contenait du foin ventilé, de l'ensilage de maïs, d'herbe et de cossettes de betteraves (cf. fig.3). Le taux énergétique moyen était d'env. 6,2 MJ NEL pour le groupe de référence et d'env. 6,3 MJ NEL pour le groupe RMU (tab. 2).

– Ration estivale (2002)

Sachant que le programme SRPA est très répandu, les animaux participant à l'essai ont également été menés au pâturage quatre heures par jour. La ration de base moyenne pendant les mois d'été se composait de 12 kg de MS/vache et jour (V+J) (cf. fig. 4). Parfois, cette valeur était corrigée d'environ 1 kg de MS/V+J vers le haut ou vers

Tab. 2: Valeur nutritive des rations

	Par kg de MS		
	MJ Nel	PAI	PAIN
Rations hivernales Référence	6,2	83,1	74,1
Rations hivernales RMU	6,3	93,8	90,6
Rations estivales Référence	6,2	84,5	78,5
Rations estivales RMU	6,3	90,0	87,3

le bas, en fonction du fourrage de base à disposition au pâturage.

Groupe RMU: sortie au pâturage en combinaison avec un mélange d'ensilage de foin, de maïs et d'herbe d'une valeur équivalent à env. 24,5 kg de lait. Groupe de référence: sortie au pâturage en combinaison avec un mélange d'ensilage de foin, de maïs et d'herbe et complément au DAC.

La valeur de structure (VS) est calculée selon D. De Brabander et Spiekers (2000). Suivant le niveau de production et la teneur en graisses du lait, la valeur structurale de la ration RMU doit se situer entre 0,88 et 1,24. La valeur structurale des rations d'essais se situait largement au-dessus du minimum requis, avec 3,0 (tab. 3). Le tamis-secoueur permet d'étudier la structure de la ration. On considère que lorsque 10 % du fourrage se trouve dans la fraction la plus longue (au-dessus du tamis supérieur), la valeur minimale est atteinte. Les analyses régulières effectuées à l'aide de tamis-secoueurs ont montré que la fraction la plus longue, supérieure à 40 % dans les deux groupes était largement au-dessus du minimum requis (fig. 5).

re azotée et un aliment concentré en énergie (tab. 4) tant dans le DAC que dans la remorque mélangeuse utilisée pour la RMU.

Déroulement de l'affouragement

La reprise du fourrage dans le silo-couloir a été effectuée à l'aide d'une remorque mélangeuse de la marque Lucas Milan 80 (de 8 m³) avec système de brassage à turbines et peigne de reprise. En général, la ration était remplie dans l'ordre suivant: d'abord le foin pris sur le tas à l'aide de la griffe, puis l'ensilage d'herbe repris depuis le silo-couloir et enfin l'ensilage de maïs et de betteraves à sucre repris depuis les silos-tours. Au bout de 5 à 10 minutes max. de brassage de la ration de base destinée aux deux groupes d'essai, la part revenant au groupe de référence lui était distribuée (fig. 6). Le test d'homogénéité effectué sur des échantillons prélevés au hasard servait à contrôler la précision de mélange.

Le fourrage complémentaire destiné au groupe RMU était ensuite ajouté au mélange au moyen d'une station de remplissage (fig.7). Puis la ration était de nouveau brassée brièvement avant d'être distribuée au groupe RMU.

En période d'affouragement hivernal, les restes de fourrages étaient compris entre 5 et 10 %. Sachant que le fourrage était repoussé quatre à cinq fois par jours, ce pourcentage indique que les vaches avaient suffisamment d'aliments à disposition 24 heures sur 24. Les crèches étaient nettoyées une fois par jour juste avant chaque nouvelle distribution de fourrage. En période d'affouragement estival, les vaches étaient généralement au pâturage de 7h00 à 11h00. Pendant ce temps, la crèche était nettoyée et la ration quotidienne distribuée.

Variétés de fourrage complémentaire

Pour compléter la ration de base, on a eu recours à un aliment concentré en matiè-

Tab. 3: Valeur structurale de la ration hivernale

Composant du fourrage	kg de MS	NEL MJ/kg de MS	NEL MJ	RF g/kg de MS	VS /kg de MS	VS Ration
Ensilage d'herbe	5	6,1	30,5	250	5,18	25,9
Ensilage de maïs	5	6,4	32,0	190	1,61	8,1
Cossettes de betteraves	2	7,1	14,2	204	1,05	2,1
Foin	4	5,6	22,4	255	3,17	12,7
Total	16		99,1			48,7
Moyenne			6,2			3,0

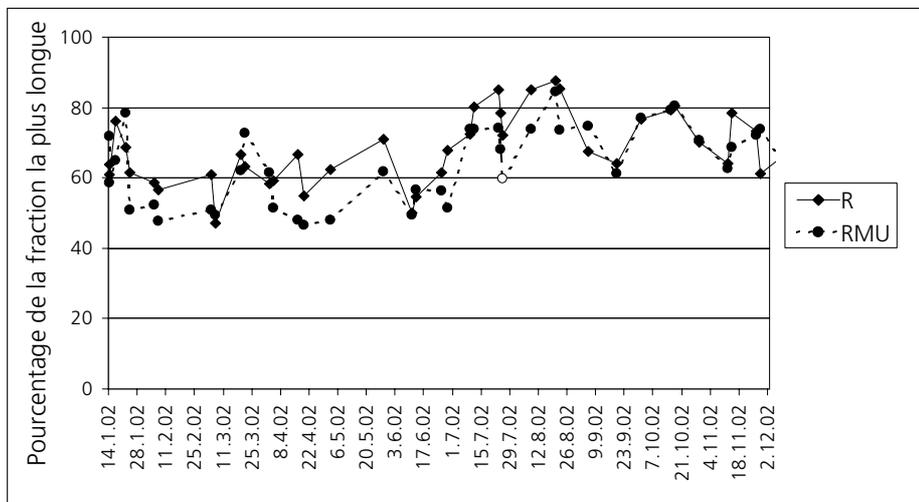


Fig. 5: L'analyse structurale effectuée à l'aide du tamis-secoueur montre que dans le groupe de référence (R) et le groupe RMU (RMU) le pourcentage de la fraction la plus longue se situe largement au-dessus du minimum de 10 % requis.

Résultats

Consommation de ration de base

De janvier à mars, la consommation de ration de base s'élevait en moyenne à 14,2 kg MS/V+J pour le groupe de référence et à 14,8 kg MS/V+J pour le groupe RMU (fig. 8). Pendant la période de pâturage d'avril à octobre, la consommation de ration de base était de 11,7 kg (groupe de référence) et de 12 kg (groupe RMU). De novembre à décembre, les valeurs de consommation étaient de 16,1 kg (groupe de référence) et de 16,5 kg (groupe RMU). Le groupe RMU consommait donc en moyenne entre 0,3 et 0,6 kg MS/V+J de ration de base de plus que le groupe de référence. La saisie de la consommation par groupe ne permet pas de procéder à une évaluation statistique. En été, la consommation d'herbe relevée à l'aide des témoins non pâturés de Mosimann (2001) était supérieure d'environ 1 kg de MS à ce qui avait été prévu lors du calcul de la ration.



Fig. 6: La ration était distribuée aux deux groupes une fois par jour à l'aide de la remorque mélangeuse, puis repoussée à quatre ou cinq reprises.

Tab. 4: Fourrage complémentaire

Type de fourrage	MA g/kg	NEL MJ/kg	PPL kg	PAI g/kg	PPL kg	PAIN g/kg	PPL kg	Nrum
CP Concentré protéique	367	6.6	2.1	198	4.0	267	5.3	0.426
CE Concentré énergétique	90	6.7	2.1	90	1.8	63	1.3	

Consommation d'aliments complémentaires

Dans le groupe RMU, la quantité d'aliments complémentaires attribués s'élevait à environ 2 kg/vache et jour, soit 0,6 kg/vache et jour de moins que dans le groupe de référence (tab. 5).

Production laitière

La comparaison du lait corrigé par rapport à sa teneur en énergie (kg d'ECM) montre très peu de différences dans la moyenne établie sur toute l'année (cf. fig. 9). La production moyenne des vaches à partir de la deuxième lactation était de 24,7 kg d'ECM pour le groupe de référence et de 24,5 kg d'ECM pour le



Fig. 7: Dans le groupe RMU, le fourrage complémentaire était directement versé dans la remorque mélangeuse.

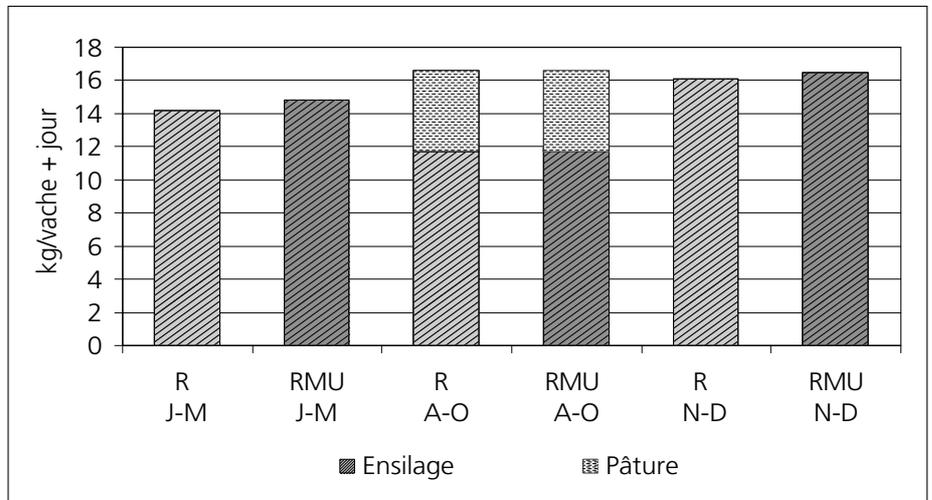


Fig. 8: Consommation moyenne de ration de base (sans aliment complémentaire) en kg de MS par vache et jour en période d'affouragement hivernal et estival pour le groupe de référence (R) et le groupe RMU (j-m = janvier à mars, a-o = avril à octobre, n-d = novembre à décembre).

groupe RMU.

Les vaches en première lactation ont atteint une production de 19,5 kg d'ECM/animal et jour dans le groupe de référence et de 20,3 kg d'ECM/animal et jour dans le groupe RMU.

Sur la base des productions laitières moyennes en fonction des périodes de lactation, on constate que le groupe RMU affiche une meilleure persistance que le groupe de référence, que ce soit pendant la première lactation ou à partir de la 2^{ème} lactation (fig. 10).

Composants du lait

L'analyse des composants de lait tous les 15 jours n'a pas permis de mettre en évidence des différences qui pourraient être liées au procédé d'affouragement utilisé (tab. 6).

Pendant toute la période d'essai, la moyenne du groupe RMU était inférieure de 0,1 % à celle du groupe de référence pour les graisses. En ce qui concerne les protéines, les valeurs étaient similaires dans les deux groupes jusqu'au 310^{ème} jour de lactation.

La teneur en matières grasses présentait une évolution autre. Le groupe de référence affichait une hausse croissante durant toute la période de lactation, tandis que les teneurs en matières grasses du groupe RMU débutaient à un niveau élevé, baissaient au milieu de la lactation et remontaient légèrement vers la fin.

Tab. 5: Consommation d'aliment complémentaire en kg

Groupe	Nombre moyen de vaches	ACN	ACE	ACN/vache	ACE/vache	C/vache
Référence	14,9	5949	7412	398	496	894
RMU	14,7	6928	3146	473	215	687

Tab. 6: Composants du lait par phase de lactation et par groupe

Phase de lactation	Moyenne des matières grasses (%)				Moyenne des protéines (%)				Moyenn du lactose (%)			
	R 1L	RMU 1L	R 2L+	RMU 2L+	R 1L	RMU 1L	R 2L+	RMU 2L+	R 1L	RMU 1L	R 2L+	RMU 2L+
LT 1-50	3,9	4,6	4,3	4,4	3,1	3,3	3,3	3,3	5,1	5,0	4,8	4,8
LT 51-210	4,2	4,0	4,3	4,1	3,3	3,3	3,3	3,3	5,0	5,0	4,8	4,7
LT 211-310	4,6	4,1	4,6	4,3	3,6	3,6	3,6	3,6	4,9	5,0	4,7	4,7

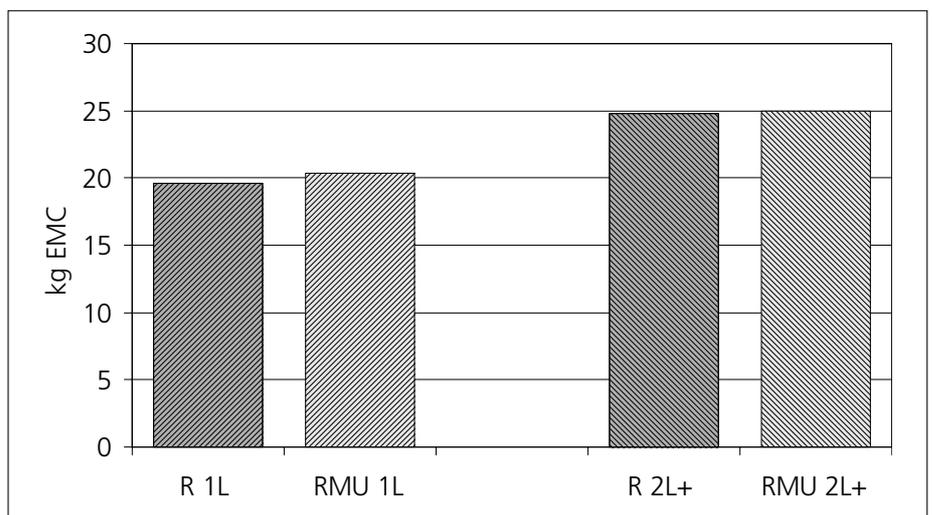


Fig. 9: Production laitière moyenne en kg d'ECM sur une période d'essai d'un an pour le groupe de référence (1^{ère} lactation R 1L et 2^{ème} lactation et suivantes R 2L+) ainsi que pour le groupe RMU (1^{ère} lactation RMU 1L et 2^{ème} lactation et suivantes RMU 2L+).

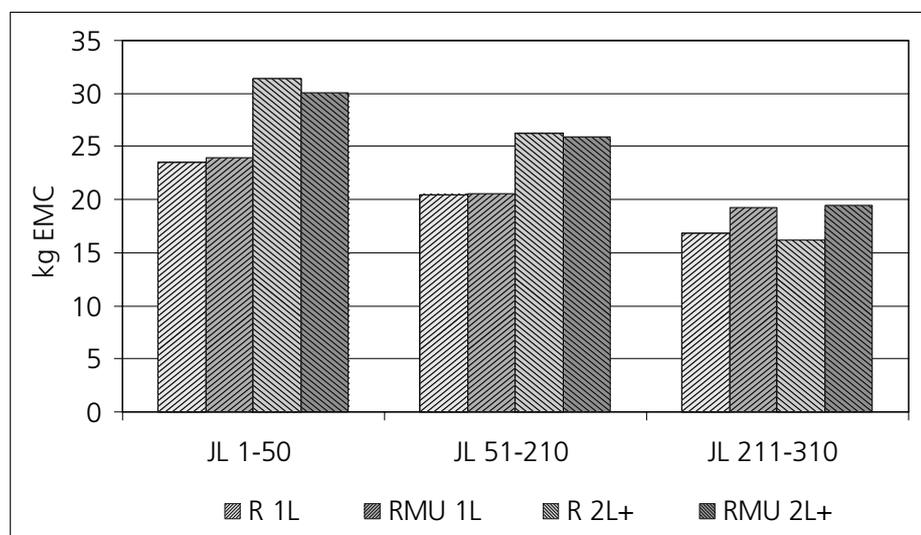


Fig. 10: Production laitière moyenne en kg d'ECM selon la période de lactation et le groupe d'essai.

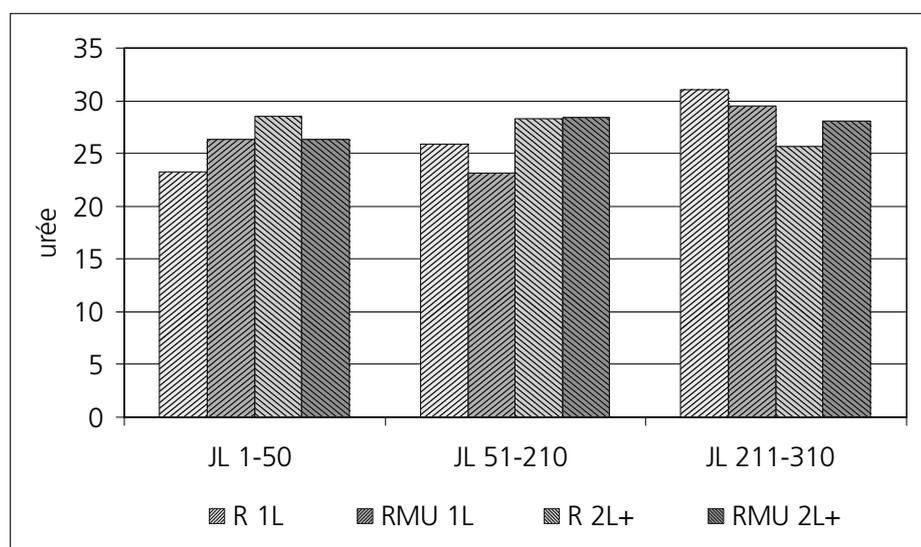


Fig. 11: Teneurs en urée moyenne (urée) selon la période de lactation et le groupe d'essai.

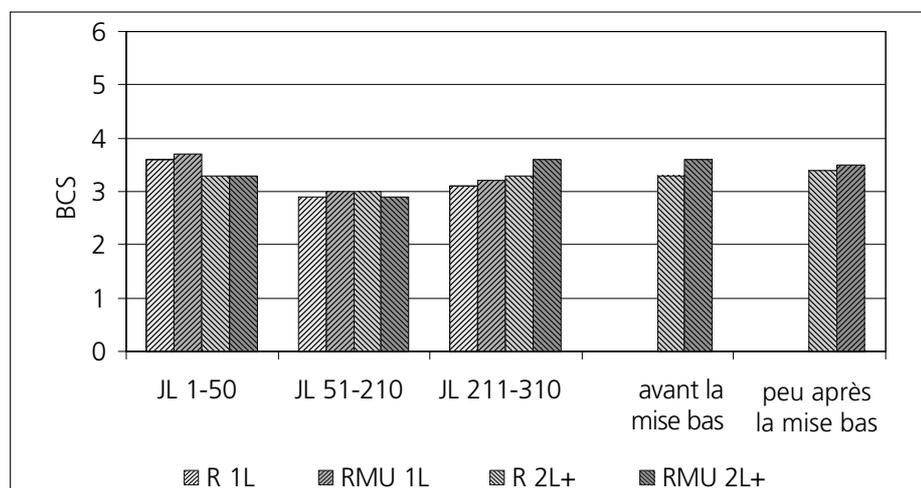


Fig. 12: Moyennes du Body Condition Scores (BCS) selon la période de lactation et le groupe d'essai.

Les valeurs d'urée étaient du même ordre dans les deux groupes (fig. 11). Les moyennes oscillaient entre 23,3 et 31 mg/dl. Les fluctuations plus importantes durant la première lactation sont dues notamment au nombre plus réduit d'animaux par groupe, d'où un poids plus grand de chaque animal dans la moyenne.

Condition physique

L'enregistrement du Body Condition Scores (BCS) toutes les trois semaines servait à évaluer la condition physique des animaux. Chez les animaux en 1^{ère} lactation, les valeurs BCS évoluaient parallèlement jusqu'à la fin de la lactation, quel que soit le groupe (fig. 12).

Chez les autres animaux, on constate une hausse des valeurs BCS de 0,3 points dans le groupe RMU vers la fin de la lactation.

Les valeurs BCS après la mise bas montrent que le groupe de référence, avec 3,4 points, affiche 0,1 points BCS de plus qu'avant le tarissement. Le groupe RMU, quant à lui, avec 3,5 points se situe 0,1 points en dessous.

Evolution du poids

Le poids des animaux en 1^{ère} lactation évolue régulièrement dans les groupes. La prise de poids équivalait en moyenne à 54 kg jusqu'au 310^{ème} jour de lactation. Pour les animaux en 2^{ème} lactation et plus, le poids n'augmentait que de 32 kg dans le groupe de référence, alors qu'il augmentait de 50 kg dans le groupe RMU (fig. 13).

Energie nécessaire et disponible

Dans le cadre de l'affouragement avec une RMU, on peut se demander si l'énergie mise à disposition des animaux pendant les différentes phases de la lactation est bien adaptée aux besoins des vaches. Pour pouvoir comparer, on a calculé le besoin quotidien par animal en fonction de son poids et de sa production laitière. Les valeurs de consommation ainsi calculées ont ensuite été additionnées pour chaque groupe et comparées aux valeurs mesurées, de façon à pouvoir attribuer la consommation de ration de base appropriée aux animaux en première lactation et aux autres animaux. La part d'aliments concentrés en matière azotée et d'aliments concentrés en énergie était également prise en compte dans le calcul.

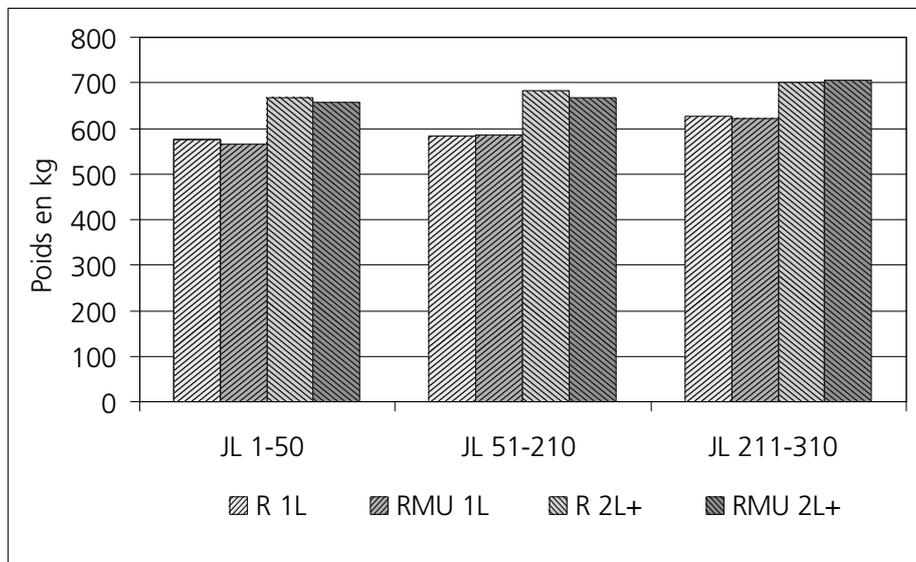


Fig. 13: Poids vif moyen selon la période de lactation et le groupe d'essai.

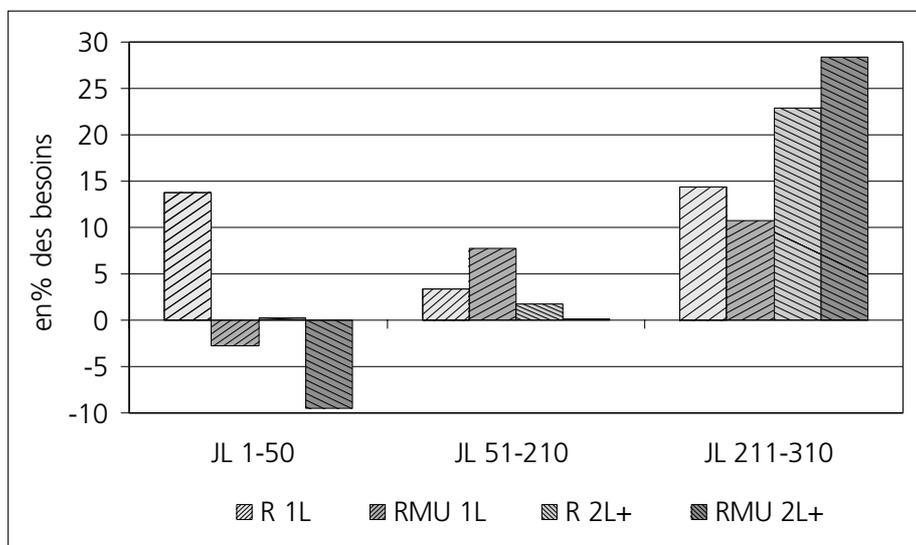


Fig. 14: Couvertures excédentaire et déficitaire moyennes des besoins par phase de lactation et groupe en pourcentage du besoin.

Durant les 50 premiers jours de la lactation, les animaux du groupe RMU affichaient une couverture des besoins déficitaire de près de 3 % pour les vaches en 1^{ère} lactation et de près de 10 % pour les vaches à partir de la 2^{ème} lactation. Dans le groupe de référence, les besoins des vaches en première lactation étaient dépassés de près de 14 % et ceux des animaux en 2^{ème} lactation et plus, tout juste couverts.

Pendant la phase moyenne de la lactation (51–210 jours), l'affouragement couvrait les besoins de tous les animaux, avec une suralimentation des vaches en 1^{ère} lactation de 3 % dans le groupe de référence et de près de 8 % dans le groupe RMU.

Durant la troisième phase de lactation (211–310 jours), la suralimentation des vaches en 1^{ère} lactation était de 14 % dans le groupe de référence et de près de 10 % dans le groupe RMU. Les valeurs correspondantes pour les vaches se situant en 2^{ème} lactation et plus étaient de 23 % dans le groupe de référence et de 28 % dans le groupe RMU (fig. 14).

Organisation du travail

Le temps de travail nécessaire pour l'affouragement des vaches laitières se répartit en plusieurs opérations « reprise du fourrage », « transport », « distribution du fourrage » « avancée du fourrage » et

« élimination des restes de crèche ». Il faut également y ajouter une part d'activités de planification et de contrôle.

Dans le cadre de l'affouragement RMU, la distribution de concentrés et d'aliments de base est combinée. D'où une charge de travail plus importante lors de la préparation des aliments, mais par contre, une charge de travail moins importante lors de la distribution du fourrage.

Le présent essai a permis de comparer le temps de travail nécessaire entre, d'une part, l'affouragement RMU avec remorque mélangeuse et d'autre part, l'affouragement de fourrage de base avec remorque mélangeuse et la mise à disposition de concentrés dans un DAC. Le temps de travail nécessaire a été relevé pour les différentes opérations et saisi dans un modèle de calcul après traitement statistique. A ce niveau, les données enregistrées ont été réunies en temps planifiés. Le tab. 7 présentent les différences entre les procédés pour les deux variantes testées.

Les différents composants de fourrage de base exercent une influence considérable sur le temps de travail nécessaire suivant leur mode de stockage et de reprise. Le stockage des cossettes de betteraves ensilées en silo-tour avec reprise manuelle fait notamment augmenter énormément le temps de travail. La station de remplissage des concentrés se situe directement au-dessus de la table d'affouragement, de sorte que le remplissage de la remorque mélangeuse avec les concentrés se déroule de manière très rationnelle. La distribution de fourrage a lieu une fois par jour à l'aide d'une remorque mélangeuse attelée. La table d'affouragement est nettoyée au préalable et les éventuels restes de crèche sont éliminés à la main à l'aide d'une brouette. Pour les calculs relatifs à l'organisation du travail, on part du principe que la remorque mélangeuse est dételée, resp. attelée deux fois par semaine au tracteur.

Dans les deux groupes d'essai, l'opération consistant à repousser le fourrage a eu lieu cinq fois par jour durant la phase d'affouragement hivernal et trois fois par jour durant la phase d'affouragement estival, à l'aide d'un chargeur automoteur. L'appareil est placé directement sur la table d'affouragement, de sorte que les temps de montage et de trajet sont réduits.

Le contrôle de la consommation de fourrage est visuel et a eu lieu plusieurs fois par jour. L'exploitant peut également s'ai-

Tab. 7: Différences de procédés d'affouragement des groupes d'essai

Critère	Groupe avec RMU	Groupe avec DAC
Taille des groupes	De 15 vaches chacun	
Stockage et reprise du fourrage de base	<ul style="list-style-type: none"> Foin ventilé avec griffes Ensilage d'herbe en silo-couloir avec remorque mélangeuse (autoremplissage) Ensilage de maïs en silo-tour avec désileuse Ensilage de betteraves en silo-tour avec reprise manuelle 	
Distribution du fourrage de base	Remorque distributrice	
Stockage et reprise des concentrés	<ul style="list-style-type: none"> Silo-tour avec station de remplissage pour la remorque mélangeuse 	<ul style="list-style-type: none"> Silo-tour avec dispositif de remplissage du DAC
Distribution des concentrés	<ul style="list-style-type: none"> Remorque distributrice 	<ul style="list-style-type: none"> DAC
Opération consistant à pousser le fourrage	Chargeur automoteur à pneus	
Contrôle de la consommation de fourrage	<ul style="list-style-type: none"> Visuel, impression de listes Mesures des quantités de lait, pèse-bétail automatique¹ 	<ul style="list-style-type: none"> Visuel, impression de listes, concentrés, mesures des quantités de lait, pèse-bétail automatique¹
Nettoyage de la table d'affouragement	A la main	

¹Pèse-bétail sans arrêt de la vache, intégré dans le couloir

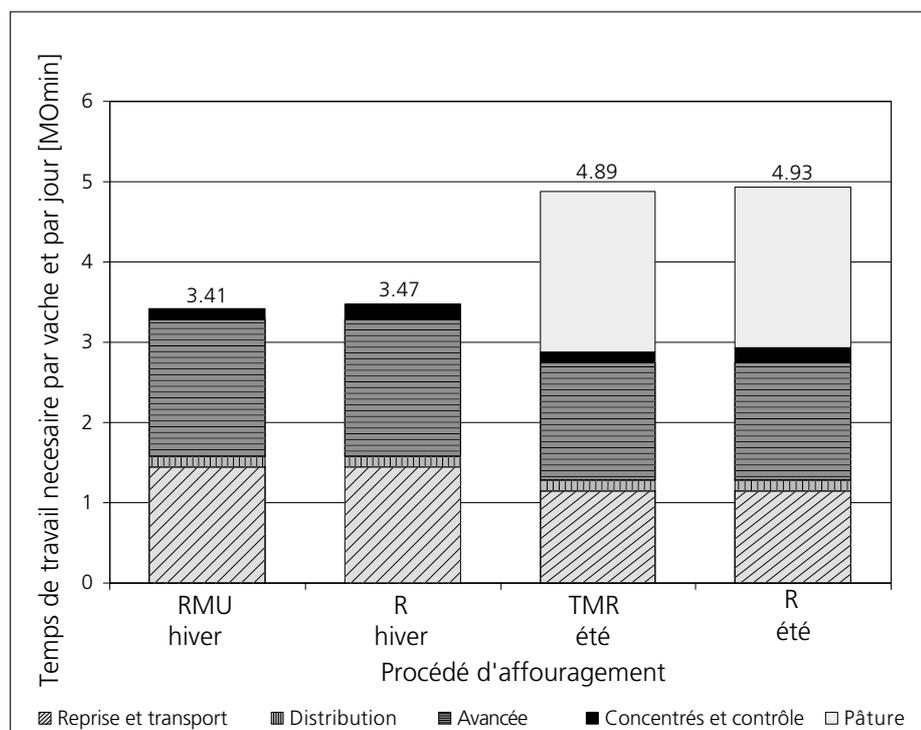


Fig. 15: Temps de travail nécessaire pour l'affouragement avec et sans RMU en hiver ainsi qu'en été avec pâture.

der de toutes les listes imprimées par le système de management électronique du troupeau (p. ex. liste de concentrés ou liste de la production laitière).

Le temps de travail nécessaire pour l'affouragement des deux groupes d'essai est présenté à la figure 15. On constate que les différences entre le système RMU et le DAC sont minimales sur le plan de l'organisation du travail. L'opération de remplissage des concentrés dans la remorque mélangeuse est effectuée de manière très rationnelle dans l'exploita-

tion d'essai de la FAT. Le temps consacré au remplissage quotidien est compensé par le temps de travail nécessaire pour le contrôle du DAC et des listes.

Les principales opérations d'affouragement sont la reprise et le transport ainsi que l'opération consistant à repousser le fourrage: elles exigent près de 40 Momin par troupeau chaque jour. La distribution de fourrage proprement dite ne dure qu'environ 2 Momin par jour pour l'ensemble du troupeau. En ce qui concerne le temps nécessaire pour repousser le

fourrage, il ne faut pas oublier qu'il comprend également le nettoyage de la table d'affouragement et l'élimination des restes de fourrage.

La comparaison entre l'affouragement hivernal et l'affouragement estival montre que la combinaison des différents systèmes d'affouragement présente des inconvénients sur le plan de l'organisation du travail. Le trajet relativement long jusqu'à la pâture, environ 400 m dans l'exploitation d'essai de la FAT, exige beaucoup de temps.

Les activités de contrôle liées à la gestion du troupeau sont comprises dans le temps nécessaire pour les concentrés, car

ces activités ont souvent lieu en même temps que la planification des concentrés. Il s'agit essentiellement du contrôle des listes (p. ex. production laitière) et d'activités d'observation dans l'étable. Sachant qu'avec l'affouragement RMU, il n'y a plus aucun contrôle direct de la consommation de concentrés, il est nécessaire d'observer chaque jour les animaux pour connaître leur consommation de fourrage et leur état de santé général.

Conclusions

Les essais effectués jusqu'ici avec la RMU ont été réalisés essentiellement avec des troupeaux présentant un niveau de production relativement élevé. Différents auteurs mettent l'accent sur le risque d'obésité (vaches grasses) et de problèmes de métabolisme au début de la lactation suivante. Pour y remédier, il est possible de répartir les animaux en groupes en fonction de leur niveau de production. L'essai réalisé à la FAT avec un troupeau présentant un niveau de production moyen a été effectué sans groupe de production, mais avec une ration présentant un fort pourcentage de fourrage de base. Son but était d'étudier les limites d'utilisation de cette technique par rapport au niveau de production dans les conditions suisses.

La RMU a été sciemment fixée à un niveau relativement bas, par prudence pour éviter d'emblée les problèmes d'obésité. L'augmentation légèrement plus importante du poids des animaux et la montée des valeurs BCS vers la fin de la lactation dans le groupe RMU montrent que même dans ces conditions, il n'est pas possible d'exclure totalement le problème d'obésité.

La comparaison de l'apport et des besoins énergétiques confirme ce point et montre par ailleurs que les vaches à partir de la 2^{ème} lactation notamment reçoivent un apport relativement déficitaire pendant la phase initiale.

Malgré l'affouragement plutôt restrictif (aliment complémentaire), le groupe RMU a pu fournir en moyenne la même production laitière que le groupe de référence sur toute la durée de l'essai. Grâce à une persistance légèrement meilleure, les performances légèrement inférieures en début de lactation ont pu être compensées par celles réalisées en fin de lactation.

En ce qui concerne les composants du lait, l'affouragement RMU n'a eu qu'une légère influence sur l'évolution de la teneur en matières grasses pendant la lactation.

Le temps de travail nécessaire pour l'affouragement de RMU avec une remorque mélangeuse est comparable au temps de travail nécessaire pour l'affouragement de fourrage de base avec une remorque mélangeuse et la mise à disposition de concentrés dans un DAC. Ce n'est toutefois le cas que lorsque les composants des concentrés peuvent être versés dans la remorque mélangeuse pour économiser du temps.

Indépendamment du processus, la combinaison de rations mixtes et de séjours au pâturage pendant la période d'affouragement estival représente toujours une importante charge de travail supplémentaire en fonction de la distance à parcourir. Des calculs plus approfondis montreront s'il existe des différences plus marquantes au niveau du travail nécessaire lorsque les troupeaux sont plus grands et si la RMU présente des avantages en termes de coûts par rapport au procédé traditionnel.

Tests pour la RMU

Tamis-secoueur

Le tamis-secoueur contient deux tamis avec trous d'env. 19 et 8 mm. Lors de la distribution du fourrage, des échantillons d'environ 1,5 l de fourrage sont prélevés, puis tamisés. La part de particules restant sur le tamis supérieur devrait être supérieure à 10 % avec la RMU.

Test de préhension

Une poignée du mélange est comprimée dans la main. La structure du fourrage doit être sensible. C'est le cas lorsqu'on ressent un léger picotement. La boule ainsi formée doit se désintégrer lorsque la main s'ouvre.

Test d'homogénéité

Peu de temps avant le mélange, la personne chargée du test remplace 2 % de la ration par un composant marquant (soja ou féverole commune entiers), qui n'intervient normalement pas dans le mélange et l'ajoute dans la remorque mélangeuse. Il dispose au moins cinq récipients (p. ex. bac pour aliments à lécher) sur la table d'affouragement. Après le passage de la mélangeuse, le testeur pèse les échantillons et les haricots contenus dans les échantillons, puis compare la régularité. Il peut s'aider d'un tamis pour trier les haricots. Le coefficient de répartition peut servir de mesure de référence:

Coefficient de variation=

$$\frac{\text{Moyenne}}{\text{écart type}} \cdot 100$$

Abréviations

BCS	Body Condition Scoring Index, évaluation de la condition physique
C	Concentré
ACE	Aliment concentré en énergie
ACN	Aliment concentré en matière azotée
RMU	Ration mélangée unique

Bibliographie

- Pirkelmann H., 1995. TMR - So sollten die Ställe aussehen. Welche Konzepte sich für die TMR-Gruppenfütterung eignen. 11, 14-17.
- Engelhard T., 2000. TMR: Reicht eine Ration? Top Agrar 1, R26 - R29.
- Engelhard T. et.al., 1999. Vergleich der TMR-Fütterung mit und ohne Futtergruppenbildung im Laktationsverlauf. Versuchsbericht.
- Mosimann E., 2001. Methodologie appliquée au pâturage.
- Pahlke M., 1995. Eine Ration für alle: Ist TMR auch in kleinen Herden sinnvoll? 8, 70-72.
- Heinrichs J., 2000. TMR: So füttern die Amerikaner. Top Agrar 5, R12.
- Spiekers H., 2001. Neuer Strukturwert: Hohe Leistungen besser ausfüttern? Top Agrar 2, R6-R9.

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 (Tänikon, CH-8356 Ettenhausen). Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, E-Mail: doku@fat.admin.ch, Internet: <http://www.fat.ch>

FR	Berset Roger, Institut agricole, 1725 Grangeneuve	Tél. 026 305 58 49
GE	AgriGenève, 15, rue des Sablières, 1217 Meyrin	Tél. 022 939 03 10
NE	Benoît Steve, CNAV, 2053 Cernier	Tél. 032 854 05 30
TI	Müller Antonio, Office de l'Agriculture, 6501 Bellinzona	Tél. 091 814 35 53
VD	Louis-Claude Pittet, Ecole d'Agriculture, Marcellin, 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, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen. Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90.

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

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