

Gestion informatisée du troupeau

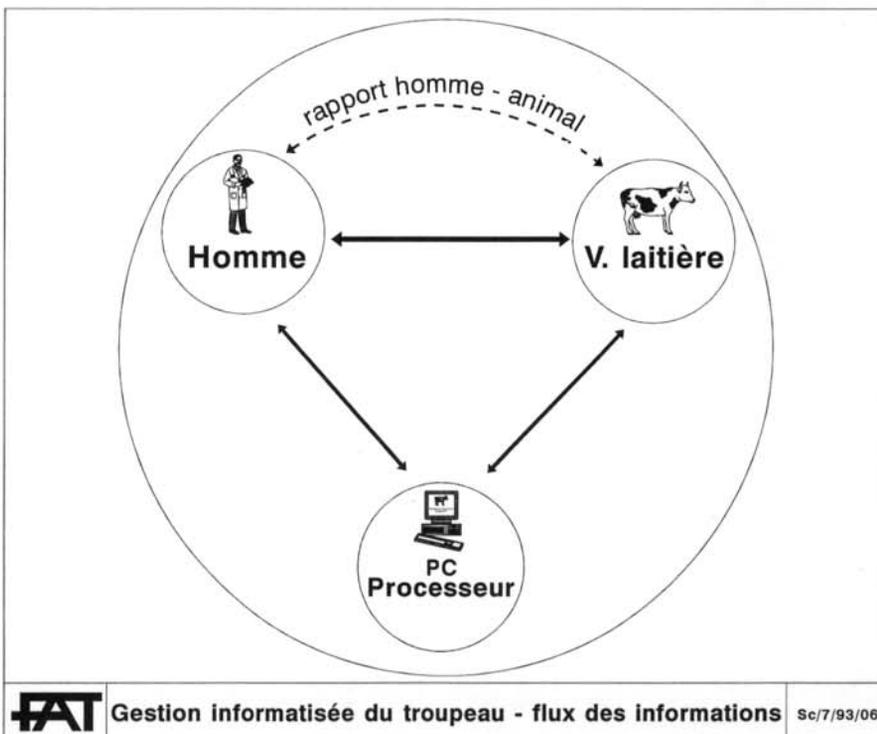
Economie de travail grâce à une utilisation réfléchie

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

En matière de gestion de troupeau, l'assistance électronique ne peut remplacer ni le chef d'exploitation, ni le trayeur. Cependant, par une mise à jour quotidienne, elle procure un appui au chef d'exploitation, lui permettant de tirer profit de manière optimale d'un temps de travail restreint et de se concentrer sur les tâches les plus importantes en matière de gestion de troupeau.

Dans le cadre d'une enquête réalisée en Suisse, 50 exploitations laitières recourant à une gestion informatisée du troupeau ont été visitées durant le premier trimestre 1993, afin de recueillir des informations au sujet des expériences faites avec les différents systèmes. Du point de vue de la technique et de l'économie de travail, les résultats s'avèrent très positifs. La gestion individuelle du

troupeau est ainsi facilitée et la collaboration entre exploitations simplifiée. Une utilisation rationnelle de l'assistance électronique permet d'économiser du temps de travail et, surtout, d'améliorer l'organisation du travail. Ces avantages ne vont toutefois pas sans inconvénients: besoin d'investissement – étroitement dépendant du degré d'équipement – est relativement important. Le coût annuel par animal est élevé, particulièrement pour les petits troupeaux. En outre, certains éléments sont encore fréquemment sujets à des défaillances.



Contenu

L'électronique dans l'agriculture	
Importance en Suisse	2
Etat actuel de la technique	3
Besoin d'investissement	7
Utilisation dans la pratique	7
Catalogue des exigences	8
Economie du travail	10
Aspects économiques	11
Conclusions	12
Bibliographie	12

Termes techniques

Répondeur bifrèquence:

Emetteur (sur l'animal) avec deux fréquences. Une fréquence sert à l'alimentation électrique et l'autre à la transmission du numéro de la vache.

Répondeur:

Emetteur (sur l'animal) avec une seule fréquence pour l'alimentation en courant et la transmission.

Micro-ordinateur (PC):

Sert à l'utilisation de plusieurs programmes, différents selon les données du problème.

Se compose d'une unité centrale (CPU, RAM, ROM) et de périphériques (clavier, écran, imprimante, disque dur, unité de disquettes).

Processeur:

C'est un ordinateur conçu pour des fonctions de commandes spéciales. En règle générale, le programme ne peut pas être modifié par l'utilisateur. Il sert à commander et à gérer une ou plusieurs opérations.

Se compose d'un CPU, RAM, EPROM et de périphériques (clavier simplifié, affichage, interface).

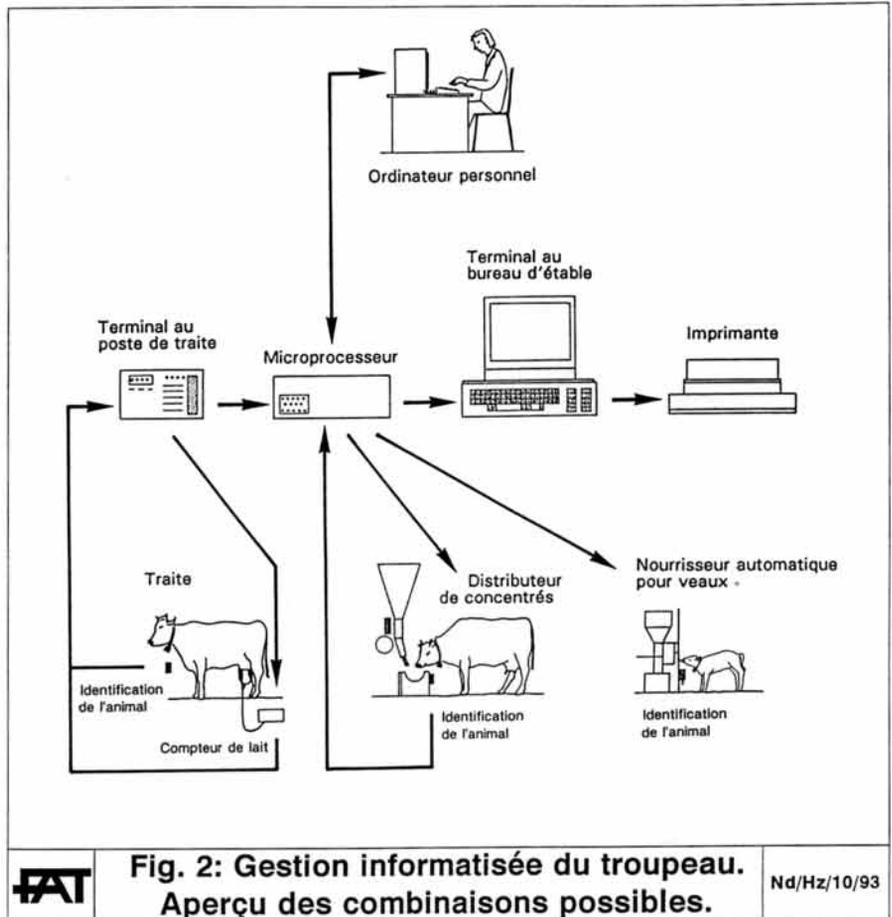


Fig. 2: Gestion informatisée du troupeau. Aperçu des combinaisons possibles.

Nd/Hz/10/93

L'électronique dans l'agriculture

Les procédés de gestion et de commande électroniques sont devenus indissociables de la plupart des domaines techniques. L'électronique est également présente dans l'agriculture. D'une part, elle permet de remplacer des éléments mécaniques jusque-là coûteux; d'autre part, il est devenu possible, grâce aux microprocesseurs, de contrôler et de gérer des travaux comme les processus de séchage, de mouture et de mélange d'aliments, les installations de ventilation etc. A la fin des années 70, les premières grandes exploitations des pays voisins équipaient leurs stabulations libres pour vaches laitières de distributeurs automatiques de concentrés avec identification automatique des animaux. On assista ensuite à un développement fulgurant et à une propagation de cette technique. Les spécialistes y voyaient

des avantages, particulièrement l'amélioration de l'organisation de l'exploitation et la diminution des coûts des concentrés. Un autre aspect positif à relever fut, du point de vue physiologique, une meilleure répartition des concentrés. L'intérêt de l'agriculteur pour un DAC (distributeur automatique de concentrés) augmente avec la quantité de concentrés que doit ingérer la vache. A l'époque, on trouvait déjà important de pouvoir relier les informations fournies par l'assistance électronique à la gestion de troupeau avec les autres logiciels de l'exploitation. C'est la seule façon de tirer pleinement profit du potentiel d'information et de rationalisation offert par cette technique.

Importance en Suisse

En Suisse, les différences de structure des exploitations (petitesse des troupeaux, rareté des stabulations libres, productions élevées à partir du fourrage de base) ont exercé un frein sur la

propagation des distributeurs automatiques de concentrés.

Au cours des années 80, les compteurs automatiques de lait et les nourrisseurs automatiques pour veaux vinrent s'ajouter aux distributeurs automatiques de concentrés. Le compteur automatique de lait offre aujourd'hui la possibilité d'adapter continuellement la distribution de concentrés à la production laitière.

A l'occasion du recensement agricole de 1990, quelque 220 exploitations agricoles déclarèrent disposer d'un distributeur automatique de concentrés. Ces 220 installations alimentaient environ 6000 des quelque 36 000 vaches en stabulation libre.

Lors d'une vaste enquête effectuée auprès des praticiens suisses au cours du premier trimestre 1993, un total de 50 exploitations équipées d'une gestion informatisée du troupeau furent visitées afin de connaître leurs expériences avec les différents systèmes. Le but de cette enquête était non seulement de connaître la technique des

procédés, mais également de réaliser une analyse de la gestion informatisée du troupeau en ce qui concerne l'économie de main-d'œuvre et la gestion d'entreprise.

De plus, ce travail était destiné à fournir des renseignements au sujet des exigences et des désirs des agriculteurs en matière de moyens d'assistance. Le tableau 1 montre la structure des exploitations visitées. 51 exploitations au total, équipées de salles de traite (en épis, en tandem et en carrousel) prirent part à cette enquête. N'étant que deux à participer à l'enquête, les exploitations équipées de salles de traite en carrousel n'ont pas été considérées dans la mise en valeur des résultats.

Tableau 1: Structure des exploitations de l'enquête (n ≈ 50 exploitations)

Caractéristiques		Moyenne	Min.	Max.
Surface agricole utile	(ha)	44	14	175
Main-d'œuvre familiale	(UT)	1,9	1	5
Main-d'œuvre extérieure	(UT)	1,8	0,1	11
Vaches laitières	(têtes)	35	16	80
Contingent laitier	(kg)	196 000	73 000	485 000
Technique de traite ep*				
[25 exploitations]	(places)	6	3	8
Technique de traite tan*				
[24 exploitations]	(places)	4	2	6
Consommation de concentrés (kg/année)		460	70	1000

* ep = salle de traite en épi, tan = salle de traite en tandem

Etat actuel de la technique

Calcul d'affouragement

Il n'y a pas de directive uniforme en matière d'alimentation dans les différents pays d'Europe. Par conséquent, les calculs d'alimentation des programmes importés se basent sur différentes normes d'affouragement et différentes méthodes d'analyse (composition nutritive). Pourtant, les calculs d'alimentation pour vaches laitières devraient être établis selon les normes d'alimentation suisses. L'enquête a montré que

les concepteurs suisses de logiciels produisent des programmes pour le calcul de la ration et du potentiel du fourrage de base, ainsi que pour l'approvisionnement en minéraux d'un troupeau sur la base des normes suisses. Ces calculs permettent d'établir les besoins en différents types d'aliments (aliment de performance, aliment pour vaches laitières etc.). Si la mise à disposition des aliments s'effectue au moyen d'un distributeur automatique de concentrés, l'agriculteur doit introduire le résultat de ce calcul (dose d'aliment, production laitière) dans le programme du processeur.

Connexion

La connexion directe de programmes calculant sur la base de normes suisses avec le processeur du distributeur automatique de concentrés de différentes marques n'en est encore qu'à ses débuts. Les logiciels des vendeurs de distributeurs automatiques de concentrés ne sont pour l'instant pas capables de calculer des rations de fourrage grossier selon les normes suisses. La plupart des programmes des stations de distribution de concentrés sont donc contraints de recourir à des tables de normes pour établir la quantité de concentrés en fonction de la production laitière. A chaque fois, l'agriculteur attribue une de ces tables à un groupe de production. Selon le système, l'agriculteur peut pallier à des variations à court terme de la composition des fourrages ou de la consommation (changement de pâture etc.) en sélectionnant une autre table en mémoire ou en augmentant / diminuant la distribution de concentrés pour un groupe de vaches.

Identification automatique

Chaque vache porte un collier avec un émetteur-répondeur enrobé d'une protection en matière plastique. Lorsqu'une vache s'approche d'une antenne détectrice, le répondeur entre dans le champ magnétique de l'antenne qui transmet ainsi de l'énergie à l'émetteur; celui-ci est donc excité et envoie alors un signal (son numéro). L'antenne



Fig. 3: Le collier émetteur permet à l'antenne d'identifier la vache.

transmet ce signal au processeur, qui reconnaît le numéro de l'émetteur et identifie alors la vache en question. Tous les distributeurs de concentrés doivent être munis d'une identification automatique. En salle de traite, elle se trouve soit à l'entrée, sous la forme d'une identification de passage, ou à chaque poste de traite, sous la forme d'une identification stationnaire, pour autant que le trayeur désire être déchargé de l'opération d'introduction manuelle du numéro de la vache.

Station de DAC

La station de DAC sert à distribuer automatiquement les concentrés à chaque vache. Un des objectifs importants d'une telle installation est de pouvoir répartir les concentrés en portions physiologiquement supportables (moins de 2 kg) sur toute la journée.

En fonction du nombre de portions journalières, une station de DAC suffit dans les conditions suisses pour une bonne quarantaine de vaches. La station de DAC est composée d'une stalle avec mangeoire intégrée, d'un dispositif de dosage de concentrés et d'une antenne pour l'identification. Selon les exigences de l'exploitation, il est possible d'obtenir des stations de DAC pour un à quatre types d'aliments. Le plus couramment, elles en distribuent deux (mélange de céréales, aliment de production). Les dispositifs de dosage des concentrés travaillent habituellement selon le principe du dosage volumique. Le calcul des rations s'effectuant sur une base pondérale, il faut procéder périodiquement à un calibrage (au moins à chaque changement d'alimentation); à cet effet, on pèse la quantité d'aliment d'une dose ou d'une période. Cette valeur peut être introduite dans le processeur telle quelle ou à l'aide d'un facteur de conversion. Certains programmes répartissent le crédit journalier de concentrés en portions horaires. D'autres effectuent cette répartition de manière linéaire en fonction de la durée, ou calculent une valeur par portion (en kg) ainsi que l'intervalle entre les portions. Des fonctions spéciales permettent un report partiel du crédit sur le jour suivant, ou un changement de rythme durant les périodes de pâture.

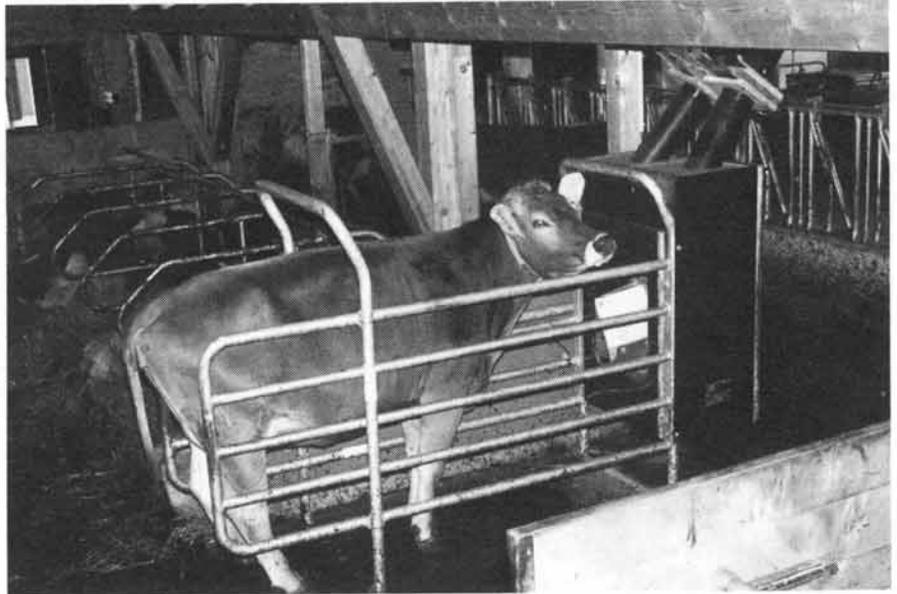


Fig. 4: La station de DAC se compose d'une stalle, d'un dispositif de dosage et d'une antenne d'identification. La vache peut demander son crédit de concentrés en portions physiologiquement adéquates et réparties sur toute la journée.

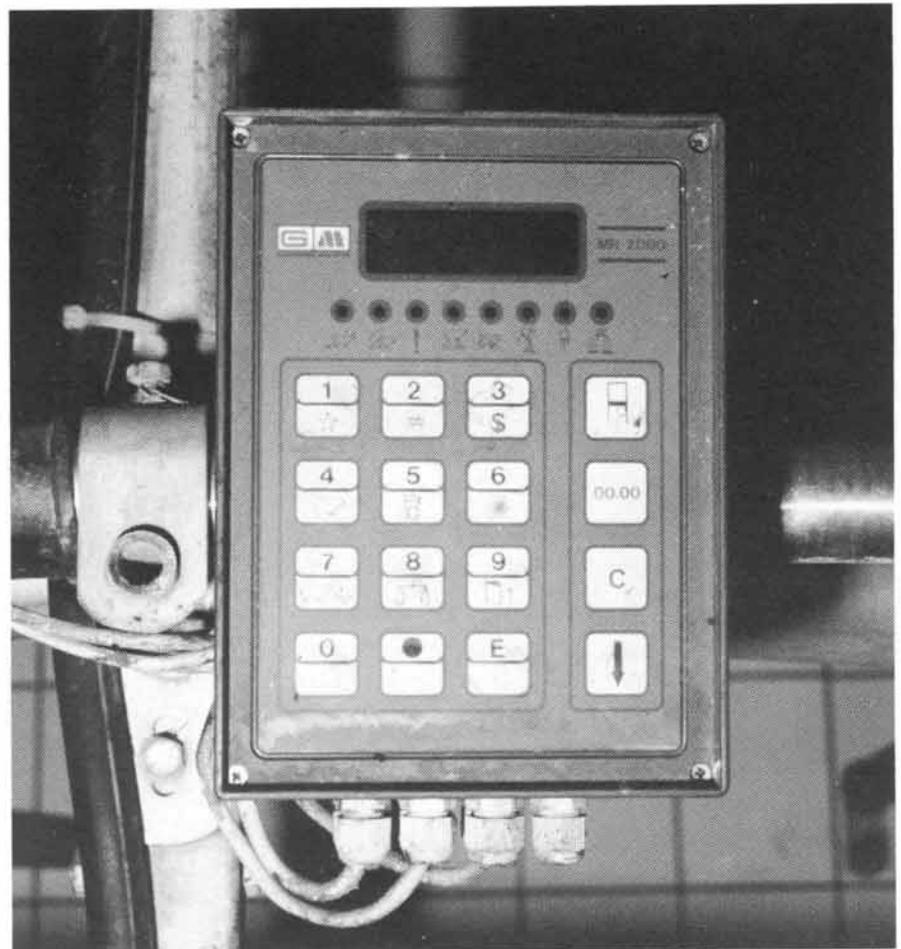


Fig. 5: Le terminal de poste de traite sert à l'échange d'informations entre le trayeur et le processeur, ainsi qu'à l'affichage des valeurs enregistrées par le compteur de lait.

Pesée automatique du lait

De nombreux fabricants de machines à traire proposent aujourd'hui des compteurs de lait à intégrer dans la salle de traite. La plupart de ces appareils mesurent le volume du lait et le convertissent automatiquement en kg. Les modèles les plus récents sont capables de mesurer encore le débit, en plus de la quantité totale de lait. Selon le programme utilisé, les débits moyen et maximum peuvent être demandés ou calculés. Lors d'un achat, il faut veiller à ce que les appareils soient reconnus par la CFE (Commission des fédérations suisses d'élevage) et par le CICPLB (Comité international pour le contrôle de la productivité laitière du bétail) (cf. rapport FAT 397). S'ils sont utilisés correctement et bien entretenus, ces appareils fournissent des mesures fiables, réduisant ainsi le travail nécessaire aux contrôles laitiers des fédérations d'élevage. Chaque compteur de lait est relié à un terminal de poste de traite (appareil d'introduction et de lecture des données).

Le terminal de poste de traite est relié directement au compteur de lait et peut être connecté avec un processeur. S'il n'y a qu'une connexion avec le compteur de lait, le terminal de poste de traite sert à indiquer les données relatives à la traite et éventuellement à la commande du décrochage automatique. Il ne sera toutefois pleinement performant que s'il est connecté avec un processeur possédant en mémoire les informations relatives aux vaches (planning d'étable). Il peut attirer l'attention du trayeur sur certaines particularités, telles que, par exemple, de grandes variations dans la production laitière de la vache, l'interdiction de livrer le lait pour les vaches fraîches ou traitées aux antibiotiques. De son côté, le trayeur peut également demander ou introduire des informations dans le terminal du poste de traite. L'identification de l'animal s'effectue soit par le trayeur (qui introduit manuellement le numéro sur l'appareil), soit automatiquement (couloir d'identification ou identification stationnaire).

Unité de calcul

Toutes les installations équipées d'une station de DAC ou de l'enregistrement des pesées de lait ont besoin d'une

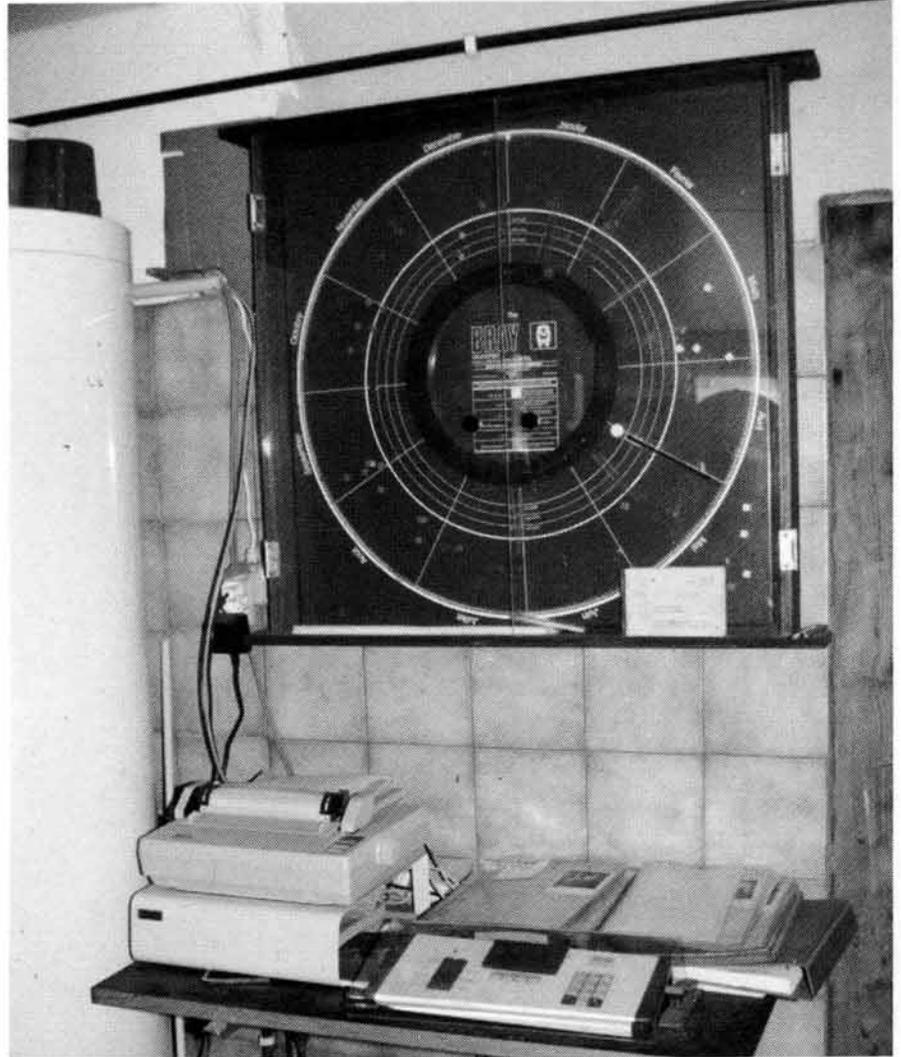


Fig. 6: Le processeur (en bas à droite) gère la distribution des concentrés 24 heures sur 24 et édite des formulaires sur l'imprimante. Le planning d'étable courant (en haut) fournit une rapide vue d'ensemble.

unité de calcul. Celle-ci doit fonctionner 24 heures sur 24. Le plus souvent, les installations sont munies d'un processeur possédant un clavier simplifié et un affichage (de quatre lignes la plupart du temps). Il existe d'autres processeurs avec un clavier séparé et un écran. Reliés avec un ordinateur au moyen d'un programme ad hoc ils peuvent toutefois être utilisés sans clavier et sans écran. Pour les variantes travaillant avec un processeur, la sauvegarde périodique des données s'effectue au moyen de cartes-mémoire insérables spéciales, et à l'aide de disquettes pour les variantes couplées ou utilisant un ordinateur.

Le processeur peut être remplacé par un simple PC (286 ou 386). Dans ce cas, celui-ci doit rester enclenché sans interruption. Bien que, à certaines conditions (partitions DOS ou cartes d'extension séparées), cet ordinateur soit utilisable pour d'autres travaux, la question se pose de savoir si ce choix est judicieux. L'étable ne convient pas particulièrement aux travaux de bureau. Si l'ordinateur se trouve dans la maison, il n'est pas possible d'y introduire des modifications depuis l'étable. La liaison par câbles jusqu'à la maison peut être source de problèmes.



Fig. 7: Il existe des programmes de liaison ordinateur – processeur. Les connexions avec des programmes extérieurs n'en sont toutefois qu'à leurs débuts en Suisse.

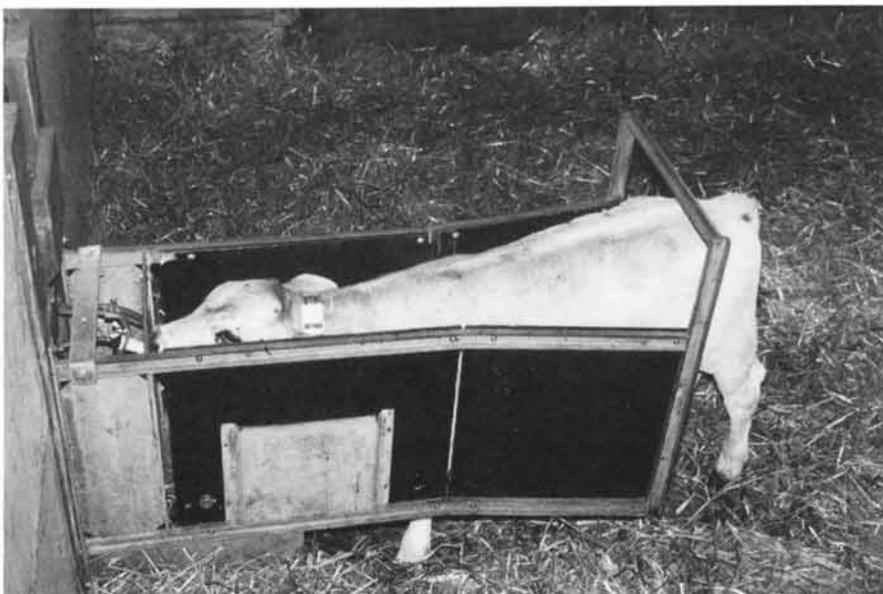


Fig. 8: Les nourisseurs automatiques pour veaux permettent de garder des veaux d'âges différents dans le même groupe. Ils peuvent distribuer aussi bien du lait en poudre que du lait frais et des additifs médicamenteux en diverses combinaisons. Ils peuvent être reliés au processeur ou fonctionner indépendamment sur le modèle stand-alone.

Degrés d'équipement

Le chef d'exploitation qui désire une assistance électronique du genre station de DAC ou compteurs de lait automatiques a le choix entre les degrés d'équipement suivants:

Degré 1 a: DAC

avec identification, dispositif de dosage des aliments, processeur, ainsi qu'émetteur pour chaque vache

Degré 1 b: pesée automatique du lait

compteurs de lait avec affichage et processeur, mais sans identification

Degré 2: pesée automatique du lait avec identification

avec écran, processeur et identification de passage ou identification stationnaire, ainsi qu'un émetteur pour chaque vache

Degré 3: station de DAC et compteur de lait automatique

avec identification, dispositif de dosage des aliments, processeur, terminal de poste de traite et émetteur pour chaque vache (identification au poste de traite pour les grands troupeaux).

Les nourisseurs automatiques pour veaux peuvent être reliés au même processeur que la station de DAC. Cependant, les appareils indépendants avec processeur intégré (stand alone) sont de plus en plus courants.

Besoin d'investissement

Le tableau 2 présente des exemples d'investissement financier pour différents degrés d'équipement pour des troupeaux de 20, 40 et 60 vaches. L'investissement ne concerne que les frais supplémentaires occasionnés par la gestion informatisée du troupeau, compte non tenu de la construction. Les valeurs arrondies indiquées pour chaque composante se basent sur une moyenne de prix fournis par trois maisons. Pour les troupeaux de 20 vaches, on part du principe que le trayeur con-

naît la vache et dispose de suffisamment de temps pour introduire son numéro dans le terminal de poste de traite. Pour cette raison, les variantes «20 vaches, degré 2+3» ont été calculées sans identification au poste de traite. Pour la variante avec 60 vaches, il est nécessaire de disposer de deux stations de DAC et de deux couloirs d'identification en salle de traite, ce qui la renchérit considérablement. Pour la pesée automatique du lait, la variante minimale peut parfois se composer uniquement du compteur de lait avec terminal de poste de traite. Ainsi, les frais de l'ordinateur et de l'imprimante disparaissent, tout comme l'enregistrement automatique des pesées (vi-

seur remplacé par un dispositif électronique).

Quel est le prix d'une installation?

Pour une station de DAC dans un troupeau de 20 vaches, il faut compter environ 15 000 francs (770 francs/vache) et dans un troupeau de 60 vaches, environ 26 000 francs (435 francs par vache). Pour un compteur de lait sans identification automatique, le montant se situe dans un ordre de grandeur semblable. La dépense à consentir pour des installations complètes, avec station de DAC et compteur de lait automatique, avoisine les 24 000 francs pour 20 vaches (1220 francs/vache) et les 50 000 francs (830 francs/vache) pour 60 vaches.

Tableau 2: Besoin d'investissement pour les différents degrés d'équipement en fonction du nombre de vaches

Degrés d'équipement	Besoin d'investissement		
	20 vaches	40 vaches	60 vaches
Degré 1a			
Processeur	5300	5300	5300
Imprimante	1100	1100	1100
Emetteurs	2000	4000	6000
Station de DAC	7000	7600	13700
Total	15400	18000	26100
par vache	770	450	435
Degré 1b			
Processeur	5300	5300	5300
Imprimante	1100	1100	1100
Compteurs de lait	9000	12000	17700
Total	15400	18400	24100
par vache	770	460	402
Degré 2			
Processeur		5300	5300
Imprimante		1100	1100
Emetteurs		4000	6000
Compteurs de lait		12000	17700
Identification en salle de traite		3000	6000
Total		25400	36100
par vache		635	602
Degré 3			
Processeur	5300	5300	5300
Imprimante	1100	1100	1100
Emetteurs	2000	4000	6000
Station de DAC	7000	7600	13700
Compteurs de lait	9000	12000	17700
Identification en salle de traite		3000	6000
Total	24400	33000	49800
par vache	1220	825	830

Utilisation dans la pratique

Pour l'interprétation des déclarations des agriculteurs interrogés, il faut tenir compte du fait que certains exploitants sont familiarisés depuis longtemps avec l'informatique, alors que pour d'autres, c'est la première fois qu'ils sont en contact avec un processeur ou un ordinateur par le biais de la gestion informatisée du troupeau. En règle générale, les utilisateurs ont attribué des notes bonnes à très bonnes à leurs installations (voir fig. 9).

Comment les modules de programmes sont-ils jugés?

A quelques exceptions près, la **conception** et la **compréhension** des masques, la **vue d'ensemble** et l'**accessibilité** des positions ont été appréciées positivement. Les **points faibles** se situent au niveau des **fonctions d'aide**. Elles sont souvent absentes ou très restreintes (p. ex. limitées à l'explication des touches de fonction). Les **erreurs d'introduction** (contrôle de plausibilité) ne sont souvent pas détectées, ou les limites de vraisemblance sont trop larges (il est p. ex. possible d'introduire une valeur de 99 % de matière grasse du lait). Le **planning d'étable (jeune bétail)** est souvent absent, ou alors l'utilisateur en ignore

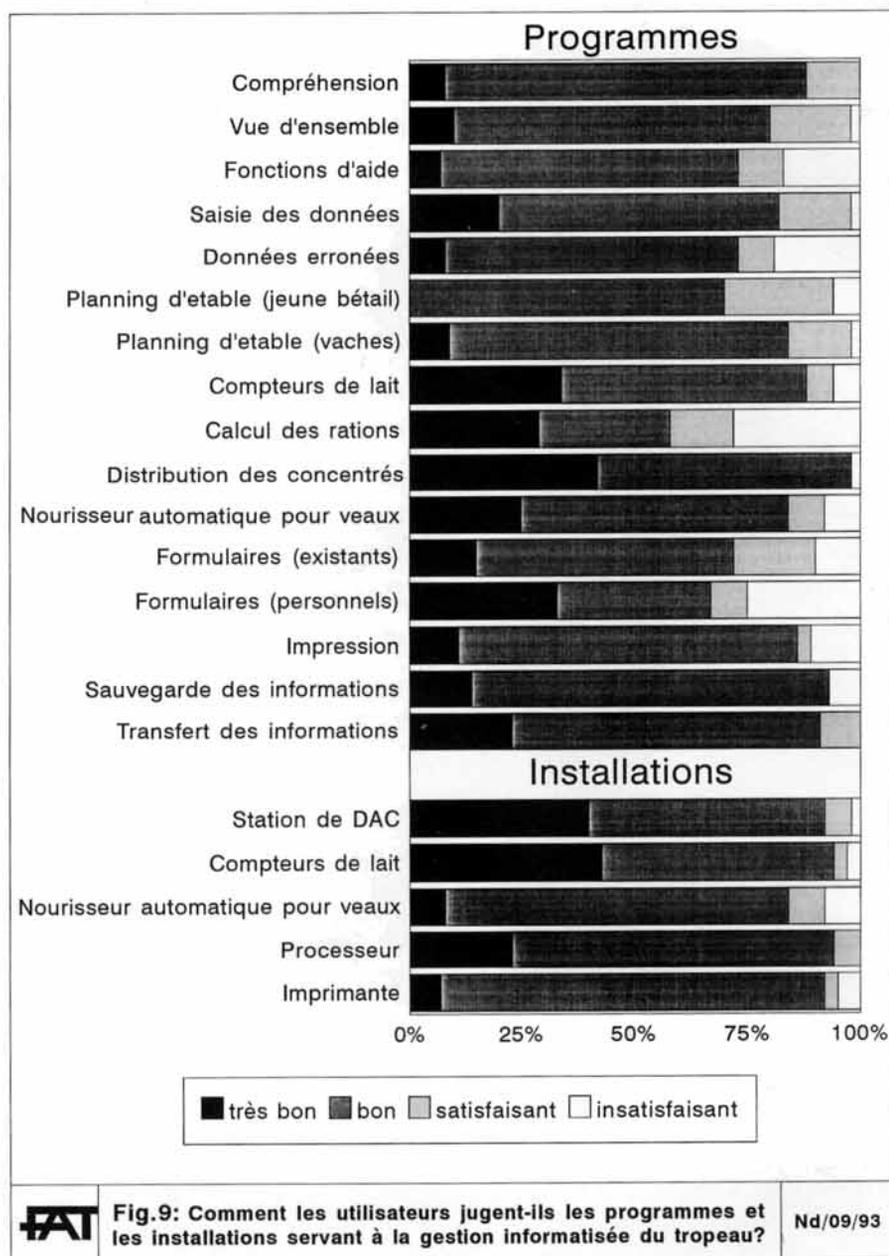


Fig.9: Comment les utilisateurs jugent-ils les programmes et les installations servant à la gestion informatisée du troupeau?

Nd/09/93

l'existence; visiblement, il ne lui est pas accordé une importance particulière ce qui peut s'expliquer entre autres par la complexité des manuels d'instruction. L'appréciation du **planning d'étable (vaches)**, du **compteur à lait** et de la **distribution des concentrés** est bonne à très bonne dans la plupart des cas. Plusieurs agriculteurs aimeraient pouvoir enregistrer les vaches par leur nom (pas seulement par leur numéro) et mémoriser les informations concernant la production laitière sur plusieurs années. Parmi les installations examinées, seuls sept disposaient d'un **calcul de la ration de base**; deux exploitants l'ont

jugé insuffisant. Plusieurs utilisateurs désiraient un plan d'alimentation intégré pour la ration de base, ou la possibilité de se relier simplement à un programme extérieur. Environ 10% des personnes interrogées n'étaient pas satisfaites des **formulaires imprimés existants**, mais trois agriculteurs ont également jugé insuffisante la conception d'un **formulaire imprimé personnel**. Les éleveurs tout particulièrement ont regretté de n'avoir qu'une possibilité restreinte d'introduire des informations pour chaque animal et de les imprimer sous la forme d'une carte d'identité des vaches. **L'impression et la sauvegarde**

des informations n'ont été jugées insuffisantes que dans quelques cas. A l'impression des formulaires, il arrive parfois que des expressions ne soient pas traduites ou le soient mal. 22 exploitations disposent d'un **transfert de données** entre le processeur à l'étable et le PC et trouvent que cette formule ne présente aucun problème. D'une manière générale, les manuels d'utilisation ont à peine obtenu la note «bon» lors de l'enquête.

Appréciation des composants de l'installation

Les stations de DAC, les compteurs de lait, les nourrisseurs automatiques pour veaux et les imprimantes n'ont reçu que rarement l'appréciation «insuffisante», les ordinateurs n'étant jamais classés dans cette catégorie.

Catalogue des exigences

En y regardant de près, les exigences de chaque agriculteur envers la gestion informatisée du troupeau varient passablement. Elles vont de la simple distribution de concentrés au désir de relier le programme de gestion de troupeau à la comptabilité et à la reprise d'informations de la fédération d'élevage. En fait, les exigences peuvent se traduire d'une part par l'utilisation optimale du fourrage grossier et des concentrés, et d'autre part par une source d'information complète sur chaque animal et sur tout le troupeau.

Quelles sont les attentes du chef d'exploitation?

Pour les animaux pris individuellement, l'agriculteur attend des informations périodiques au sujet du cycle de reproduction. Quelles sont les dates d'insémination, de contrôle de gestation, de préparation au vêlage, de vêlage etc.? De plus, il voudrait être informé le plus rapidement possible au sujet de la production et de la consommation d'aliment et également pouvoir rappeler des informations «historiques» (lactations antérieures). La plupart des programmes de gestion de troupeau per-

Surveillance														
No. de la Vache	Groupe	Nom	Aliment 1 (kg)				Aliment 2 (kg)				Travaux semaine prochaine	Lait moyen kg	Ecart lait %	Code maladie
			Crédit	Reste act.	Crédit hier	Reste hier	Crédit	Reste act.	Crédit hier	Reste hier				
23	15	Trudi	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,0	2,0	0,7	-----	29,2	-9,2	0
27	15	Ursula	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	5,6	5,6	0,9	KB BBBB	30,4	-2,2	1
33	18	Venus	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,3	2,3	1,2	KT---B-	28,7	0,6	1

Fig. 10: L'impression régulière des formulaires de surveillance permet de détecter à temps les vaches à problèmes.

mettent d'imprimer des formulaires de travaux à effectuer ou de surveillance. La figure 10 donne un exemple de formulaire de surveillance. Concernant l'ensemble du troupeau, l'utilisation optimale des aliments produits dans l'exploitation et de ceux achetés – le plan d'alimentation – est de première importance. De cette façon, le chef d'exploitation cherche à distribuer les fourrages produits sur le domaine en rations optimales aux différents groupes d'animaux en fonction du niveau de production et à compléter avec des aliments achetés. Cela nécessite un

programme de calcul des rations souple, lui permettant d'adapter périodiquement l'alimentation du troupeau (été/hiver, changement d'alimentation). L'assistance électronique devrait calculer pour chaque animal la consommation de fourrage et le régime de concentrés correspondant à la production laitière et au stade de lactation en fonction de la ration de base effective. Pour être en mesure d'éviter des livraisons de lait excédentaires, le chef d'exploitation a besoin de pouvoir estimer sa situation par rapport au contingent en tenant compte du stade de lactati-

on des vaches et des animaux à réformer.

Les informations importantes devraient pouvoir être transférées périodiquement et traitées dans d'autres programmes de gestion de l'exploitation, afin de permettre une appréciation globale de la branche de production laitière.

Au cas où le logiciel de gestion de troupeau ne contient pas de programme pour le calcul des rations, il est important de définir des interfaces avec d'autres programmes, d'un accès aisé pour les non-initiés également.

Exigence pour les animaux pris individuellement	Priorité	Exigences pour tout le troupeau	Priorité	Exigences générales	Priorité
Numéro de la vache	A	Planification du contingent	B	Fonctions d'aide	
Numéro du groupe	A	Productivité	B	Contrôles de plausibilité	
Jour de lactation	A	Informations zootechniques	B	Formulaires (existants)	
Production laitière (jour)	A	Gestation	B	Formulaires (personnels)	
Production laitière (lact.)	A			Sauvegarde des informations	
Date de vêlage (dernière)	A			Transfert des informations	A
Chaleurs	A				
Insémination	A				
Gestation	A				
Distribution des concentrés	A				
Concentrés restant	A				
Codes de maladie	A				
Calcul des rations	B				
Informations zootechniques	B				
Aptitude à la traite	B				
Planification des rations	B				

A: Transfert des informations nécessaire si un programme de PC est à disposition
B: Peut être réalisé à l'aide d'un programme de PC séparé ou un formulaire

nécessaire
 pas indispensable

Quels sont les arguments pour et contre l'utilisation de l'électronique en production laitière?

Pour

- Distribution des concentrés ciblée et adaptée à la production grâce à la station de DAC
- Du point de vue physiologique: distribution optimale des concentrés (petites portions)
- Contrôle permanent de la production laitière grâce aux compteurs de lait automatiques
- Economie de temps de travail
- Amélioration de l'organisation du travail
- Moins de charge de travail
- Economie de concentrés
- Sauvegarde des informations simplifiée
- Simplification de la gestion du troupeau
- Collaboration entre exploitations facilitée (p. ex. communauté d'exploitation ou de branche de production)

Contre

- Selon l'équipement, investissement financier élevé
- Pour les petits troupeaux, frais annuels élevés
- Fréquence des pannes
- Animaux de rang inférieur délogés
- Difficulté d'adaptation aux besoins spécifiques de chaque animal

Il peut être judicieux d'avoir la possibilité de transférer des informations définies de cas en cas dans le programme de comptabilité, donnant accès à des calculs de rentabilité simples jusqu'à une comptabilité sur support informatique. La figure 11 présente une liste des principales exigences en matière de programme de gestion de troupeau.

A quoi l'agriculteur devrait-il être particulièrement attentif?

Avant de se décider pour un achat, chaque agriculteur devrait, sur la base d'un tel catalogue d'exigences, déterminer les informations dont il a besoin en priorité et celles dont l'importance est pour lui secondaire. Ainsi, les données concernant l'ascendance et l'aptitude à la traite sont indispensables pour un éleveur, alors que le producteur de lait «normal» pourrait le cas échéant se passer de ces informations.

En plus de celles spécifiques à la gestion informatisée du troupeau, il y a des exigences qui se rapportent plus précisément au contexte spécial de l'exploitation agricole: le matériel doit pouvoir résister aux conditions de l'en-

vironnement agricole (poussière, humidité, froid, chaleur, gaz nocifs, chocs mécaniques). En outre, le mode d'emploi doit être facile à apprendre. Il faudrait avoir la possibilité d'établir un formulaire imprimé personnel au sujet d'animaux pris séparément ou du troupeau dans son ensemble, afin de disposer d'une vue d'ensemble quotidienne de tous les paramètres importants.

L'agriculteur doit être conscient qu'avec les programmes installés uniquement sur un processeur, seules les informations minimales au sujet des vaches sont à disposition ou peuvent être introduites. Fréquemment, les vaches ne sont signalées que par un numéro dans le planning d'étable, et l'accès à des informations concernant l'ascendance est, en règle générale, limité. En plus, les données relatives à la lactation ne peuvent souvent être mises en mémoire qu'à l'aide d'un programme d'ordre supérieur.

Contrairement aux machines utilisées à l'extérieur, il est rarement possible d'assister à une démonstration d'installations de ferme. Les personnes intéressées peuvent toutefois aller en voir chez des confrères et se les faire expliquer. En ce qui concerne les pro-

grammes fonctionnant sur PC, il est parfois possible d'obtenir des versions de démonstration. Celles-ci peuvent donner une idée des masques d'écran (conception et contenu) et éventuellement de la technique de fenêtrage. Le futur utilisateur peut ainsi mieux se représenter la manière d'entreprendre la mise à jour quotidienne, ainsi que les formulaires ou les diagrammes qu'il est possible d'imprimer. Cependant, cette alternative n'est pas souvent profitable, car la majeure partie des installations vendues fonctionnent avec des processeurs à affichage réduit et sans raccordement à un PC. En outre, il se peut que la version de démonstration ne corresponde plus à la version la plus récente du programme.

Economie du travail

Du point de vue de l'économie du travail, la gestion informatisée du troupeau est destinée à améliorer l'organisation du travail de l'exploitation et à optimiser le déroulement des travaux. Les questions portant sur l'économie de travail constituaient un point fort de l'enquête menée durant le premier trimestre 1993. Le volume de travail nécessaire à l'utilisation quotidienne des instruments d'assistance, ainsi que le gain de temps de travail total réalisé grâce au système de gestion de troupeau ont, entre autres, été quantifiés.

Quelles sont les économies de travail réalisables?

Les agriculteurs interrogés ont jugé très positives: les économies de concentrés, les économies de temps de travail et la libération de main-d'œuvre réalisée grâce à l'utilisation du nourrisseur automatique pour veaux. Le volume de travail moyen nécessité par la gestion informatisée du troupeau se situe à environ 8 min par exploitation et par jour. Ces opérations compensant un travail journalier d'environ 30 min par exploitation, l'économie effective de travail se monte ainsi à 22 min par exploitation et par jour (voir tab. 3).

Rapporté à une exploitation de grandeur moyenne comptant 35 vaches, cela correspond à 3,7 MO h par vache et par an. Comparé à un temps de travail d'environ 55 MO h par vache et par an, représentatif pour ce genre d'exploitation, cela signifie que le gain de temps relatif obtenu par le recours à la gestion informatisée peut se monter à un peu plus de 6% en moyenne. Les gains de temps dont il est question ne pourront toutefois être réalisés qu'en utilisant de manière conséquente toutes les possibilités offertes par le système de gestion de troupeau. On entend par là avant tout la mise à jour quotidienne des informations. S'il y avait déjà dans l'exploitation un système manuel perfectionné de gestion de troupeau, il ne faudra plus escompter d'avantages importants en matière d'économie de travail. Le temps de travail à l'ordinateur pour la gestion de troupeau est comparable au temps nécessaire à d'autres travaux assistés par informatique, ayant, entre temps, fait leur apparition dans les exploitations agricoles (p. ex. tenue d'une cartothèque, comptabilité agricole etc.). On ne constate pas de réduction importante du temps de travail dans le domaine de la garde des veaux d'élevage alimentés par un nourrisseur automatique géré par un processeur en liaison avec un système de gestion de troupeau. Les avantages majeurs de ce

procédé sont toutefois l'amélioration de la surveillance de l'état de santé et la possibilité d'organiser le travail de manière plus flexible. Il n'est plus nécessaire d'observer des horaires de consommation fixes et les passages de contrôle peuvent être effectués aux heures creuses de la journée.

En quoi consistent les avantages particuliers?

L'analyse des résultats du questionnaire fait apparaître que les économies de temps de travail ne proviennent pas de la mise en place d'autres procédés dans les exploitations, mais essentiellement d'une organisation du travail structurée différemment. Cela signifie qu'il est possible de prendre des décisions importantes plus rapidement grâce aux informations fournies par l'ordinateur. Le temps d'observation nécessaire (temps de présence) à l'étable est ainsi raccourci. Par exemple, on citera le calcul et la distribution automatique des concentrés, ainsi que le rapport automatique du contrôle des chaleurs. De cette façon, le temps d'observation nécessaire à l'étable peut être investi de manière ciblée. Les animaux apparaissant sur le rapport de contrôle peuvent être surveillés plus intensivement. En outre, le chef d'exploitation est alors à même de détec-

ter précisément certaines maladies parfois déjà au stade initial et de les traiter avec succès sans grand investissement médicamenteux.

Par ailleurs, l'analyse de l'économie du travail fait découvrir un autre avantage important des systèmes de gestion informatisée du troupeau, particulièrement pour les communautés d'exploitation ou pour les exploitations ayant certaines branches de production en commun: les agriculteurs impliqués peuvent se répartir sans problème les services de fin de semaine ou se remplacer mutuellement en cas de maladie ou de congé. Dans ces situations, le processeur se charge de manière très fiable des fonctions d'identification et d'alarme. L'organisation du travail de chaque exploitation peut ainsi être nettement améliorée.

Aspects économiques

Dans cette étude, la distribution automatique des concentrés a été incluse avec l'identification individuelle des animaux ainsi que les compteurs de lait en salle de traite. On part également du principe que les troupeaux de plus de 30 têtes disposent d'une identification automatique des animaux en salle de traite.

A combien se montent les frais annuels?

On relève des variations en matière de besoin d'investissement pour l'installation de gestion du troupeau selon la grandeur des exploitations. Pour les petits troupeaux, on comptera environ Fr. 24 000.-, pour 40 vaches, environ Fr. 33 000.-, et pour 60 vaches, environ Fr. 50 000.- (voir le tab. 2).

Pour 20 vaches laitières, les frais annuels de l'ensemble du système de gestion du troupeau sont estimés à environ Fr. 200.- par vache selon le tableau 4; pour 40 et 60 vaches, il faut compter environ Fr. 140.- par animal.

Tableau 3: Besoin de main-d'œuvre et économie de travail possible grâce à l'utilisation de l'informatique dans l'agriculture

Paramètre	Moyenne	Min.	Max.
Première utilisation de la GiT* (année)	1990	1985	1992
Durée de l'initiation à la GiT (jours)	38	1	350
Temps de travail pour la GiT (MO min/j)**	8	2	30
Economie de temps de travail grâce à la GiT (MO min/d)	22	0	100
Temps de travail pour les calculs de tabelles sur ordinateur (MO min/d)	7	2	20
Temps de travail pour la comptabilité agricole sur ordinateur (MO min/d)	11	3	30
Temps de travail pour la cartothèque informatique (MO min/d)	5	2	10
Temps de travail pour le traitement de texte à l'ordinateur (MO min/d)	9	1	30

* GiT = gestion informatisée du troupeau

** MO min/j = main-d'œuvre minutes par jour

Tableau 4: Frais annuels de la gestion de troupeau

Postes de frais	Vaches par exploitation		
	20	40	60
	Fr.	Fr.	Fr.
Intérêts	878.–	1194.–	1793.–
Amortissement	2672.–	3518.–	5240.–
Réparations	602.–	866.–	1365.–
Assurances	49.–	66.–	100.–
Frais totaux par exploitation et par année	4201.–	5644.–	8497.–
Frais totaux par vache et par année	210.–	141.–	142.–

Quelles sont les économies réalisables?

La rentabilité d'installations aussi coûteuses peut être mise en question, particulièrement pour les troupeaux de petite taille. L'économie de concentrés est probablement surévaluée. Sur toutes les exploitations, la moyenne distribuée s'élevait à 460 kg par vache, soit 100 à 150 kg de moins que dans les exploitations de même niveau de production tenant une comptabilité. Les économies en matière de volume de travail ont été évaluées à 3 à 4 heures par vache et par année en moyenne. Dans l'ensemble, il ne faut pas s'attendre à réaliser des économies annuelles beaucoup plus élevées que Fr. 150.– par vache avec un système de gestion du troupeau. D'un point de vue purement économique, le recours à la gestion informatisée du troupeau ne devient intéressant qu'à partir d'environ 40 vaches laitières.

De précédentes études portant sur les nourisseurs automatiques pour veaux ont montré qu'il est déjà rentable d'installer un nourisseur à partir de 10 places d'élevage ou d'engraissement, sans oublier qu'en plus des avantages en matière d'économie du travail, l'amélioration des indices de consommation et éventuellement aussi la santé des animaux pèsent favorablement dans la balance.

Conclusions

Lors du recours à un système de gestion informatisée du troupeau on observe une différence entre les attentes, les possibilités offertes et celles utilisées.

Pour une gestion rationnelle de l'exploitation, il serait judicieux de relier les informations en provenance des domaines techniques de la production (plan d'alimentation et de rationnement, compteurs de lait automatiques, station de DAC et planning d'étable) avec la comptabilité. De telles connexions n'en sont toutefois qu'à leurs débuts en Suisse. La connexion du calcul de la ration de base avec le processeur de la station de DAC se rencontre elle-même rarement. Pourtant, sur les 50 exploitations touchées par l'enquête, 35 disposaient d'une station de DAC de même que de compteurs de lait automatiques. Les utilisateurs se bornaient en premier lieu à tirer profit de la distribution des concentrés en fonction de la production et des informations fournies par les formulaires imprimés. Il n'existe pas encore de gestion de troupeau totalement électronique. C'est pourquoi l'agriculteur devrait formuler un catalogue de ses exigences pour définir ses besoins.

Le besoin d'investissement pour la sta-

tion de DAC et les compteurs de lait se situe entre 15 000 et 50 000 francs, selon la taille du troupeau et le degré d'équipement. L'analyse en matière d'économie d'entreprise a montré que les économies réalisées pour le temps de travail et les concentrés ne couvrent les frais de la station de DAC et du compteur automatique de lait qu'à partir d'un troupeau d'environ 40 vaches laitières. Ces installations sont intéressantes dans la mesure où elles se traduisent par un effet de rationalisation important. C'est notamment le cas lors du rassemblement de deux ou de plusieurs troupeaux en une communauté d'exploitation ou de production sectorielle. Dans de tels cas, si elle est utilisée correctement, l'assistance électronique garantit une simplification de l'organisation du travail ainsi qu'un décompte équitable entre les partenaires.

Bibliographie

- ARTMANN, R. 1983: Stand und Entwicklung zur rechnergestützten Fütterung und Herdenüberwachung. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen für den Wirtschaftsberater, LK-Schleswig-Holstein, p. 29 – 51.
- EGGER I., HILFIKER J., 1992: Vorteile einer rationierten Fütterung beim Mastkalb. Landwirtschaft Schweiz Band 5 (7), p. 349 – 353.
- NYDEGGER, F. 1992: Elektronik im Laufstall. Landtechnik n° 11, p. 13 – 15.
- PIRKELMANN, H. 1992: Rechnergesteuerte Kraftfutter-Fütterung für Milchkühe. Landtechnik 4, p. 179.
- SCHICK, M., HILFIKER, J. 1993: Herdenmanagement im Praxiseinsatz, Maschinenberaterstagung, Tänikon.
- WENDL, G. 1991: Rechnergesteuerte Produktionshilfen in der Milchviehhaltung – Möglichkeiten und Nutzen. Tiré des exposés de la journée annuelle d'information sur la technique agricole de Weihenstephan, p. 63 – 69.