

## Système respectueux des animaux permettant d'influencer le comportement en stabulation entravée

### Développement d'une alternative efficace au dresse-vaches

Matthias Schick, Hubert Bollhalder et Michael Zähler, Station fédérale de recherches en économie et technologie agricoles (FAT), CH-8356 Tänikon

Les systèmes de contrainte qui existent actuellement pour que la couche des vaches en stabulation entravée reste propre ne sont pas entièrement satisfaisants. Ou bien ils sont efficaces, mais alors exercent une influence trop limitante sur

le comportement de l'animal ou vice versa. Un dispositif développé à la FAT constitue une alternative intéressante.

Un capteur fixé sur l'attache-queue enregistre chaque fois que l'animal lève la queue pour déféquer et uri-

ner grâce à un système de mesure de la force de traction et à un tarage automatique. Ceci déclenche un mécanisme de commande qui peut actionner un vérin à air comprimé via une soupape, qui permet ensuite d'abaisser mécaniquement un arceau à hauteur de la nuque de l'animal. Cet arceau doit inciter l'animal à se reculer. Le mécanisme de commande n'est actif que pendant que l'animal défèque ou urine. Il n'exerce autrement aucune influence négative sur le comportement de l'animal.

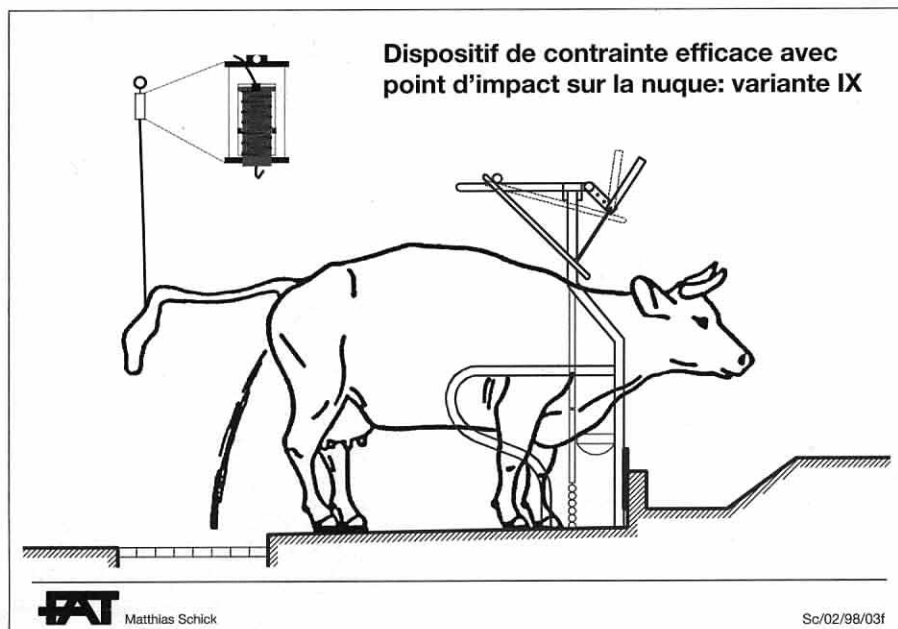


Fig. 1. Lorsqu'elle urine ou défèque, la vache lève la queue et allège ainsi l'attache-queue. Un signal électronique est alors transmis via un capteur intégré à un mécanisme de contrainte. Celui-ci fait descendre un arceau au niveau de la nuque de l'animal par un mouvement rotatif. Exerçant ainsi une légère pression, il incite l'animal à reculer.

Sommaire	Page
Problématique	2
Etapes de développement	2
Capteur	2
Système électronique d'évaluation	2
Mécanisme de contrainte	3
Fonctionnement	5
Premiers résultats d'essais	7
Conclusions	7
Bibliographie	7

## Problématique

Dans les stabulations entravées modernes, le temps et la charge de travail du personnel doivent être réduites. Le système de détention «en stabulation entravée» doit en outre être adapté le plus possible aux besoins de la vache laitière en tant qu'animal de rente. Pour y parvenir il faut que les techniques employées soient appropriées et l'organisation du travail améliorée. L'utilisation d'un dresse-vaches électrique n'est pas optimale pour l'animal. Différents programmes de label ont d'ailleurs déjà interdit l'emploi de cette technique (Zähner 1997). C'est pourquoi il devient nécessaire de trouver des alternatives et de tester leur efficacité.

## Etapas de développement nécessaires

Tous les systèmes connus jusqu'ici pour empêcher les vaches de souiller leur couche ne sont pas entièrement satisfaisants. Soit ils sont efficaces mais limitent trop la marge de manœuvre de l'animal, soit leur efficacité n'est pas satisfaisante.

Partant de cet état des lieux suboptimal, la FAT a cherché à développer des installations visant à influencer le comportement de l'animal en se fixant les objectifs suivants:

- Un dispositif de contrainte permettant de faire reculer la vache est actionné dès que l'animal manifeste le besoin d'uriner ou de déféquer.
- La vache doit être repoussée sans châtiment.
- Le reste du temps, le dispositif de contrainte ne gêne pas le comportement de la vache et/ou du personnel dans l'étable.
- L'animal doit pouvoir être conditionné (apprentissage).

## Capteur: l'attache-queue sert d'outil

Pour remplir ces objectifs, un système de capteur approprié a d'abord été mis au point permettant d'enregistrer de manière ciblée lorsque la vache veut uriner ou déféquer. En effet, dans ces cas, la vache affiche des attitudes manifestes faciles à mesurer: avant de déféquer, elle lève lentement et longtemps la queue. La vache écarte légèrement les postérieurs et les avance un peu de sorte qu'elle courbe le dos. Lorsqu'elle urine, la vache lève la queue encore plus haut que lorsqu'elle défèque, et elle courbe encore plus le dos (Sambraus 1978).

En Suisse, les queues des vaches sont souvent attachées par un cordon élastique pour éviter les souillures. Ce cordon élastique peut donc aider à identifier le moment où la vache veut uriner ou déféquer, en mesurant le changement de la force de traction exercée sur le cordon élastique à l'aide d'un capteur (voir fig. 1). Lorsque la vache urine ou défèque, le fait de lever la queue supprime la force qui s'exerce sur le cordon et lorsque la vache a fini de déféquer ou d'uriner, la force s'exerce à nouveau.

## Système électronique d'évaluation: du signal d'entrée au signal de sortie

A l'aide d'un système électronique adéquat, le signal «suppression de la force exercée sur le cordon» (= signal d'entrée) doit être émis puis transmis à un mécanisme adapté (= signal de sortie).

Le signal transmis par le capteur est soumis à d'intenses fluctuations car le poids des queues varie d'une vache à l'autre et aussi parce que les vaches bougent fréquemment la queue pour chasser les mouches. Ces fluctuations doivent être prises en compte et filtrées, pour que le mécanisme ne se déclenche si possible qu'en cas de miction ou de défécation (voir fig. 2).

Le capteur utilisé mesure la force de traction exercée sur le cordon attaché à la queue de la vache entre 0,2 et 2 N (env. 20–200 g). Le système électronique d'évaluation réagit lorsque la force est modifiée de 0,5 N (env. 50 g), en partant de la tension moyenne des 20 dernières secondes (= tarage). Pour différencier le signal utile des signaux indésirables, le système électronique comprend plusieurs filtres-temps modulables. Le premier réglage fixe le temps pendant lequel la queue de la vache n'est soumise à aucune tension jusqu'à émission du signal (temps de retard). Le deuxième réglage possible fixe la durée du signal de départ (= durée du processus de commande). Une troisième possibilité de réglage, blocage couché, permet de mettre le mécanisme hors circuit lorsque la vache est couchée. Ce dispositif fonctionne selon un principe simple: la force de traction agissant sur le cap-

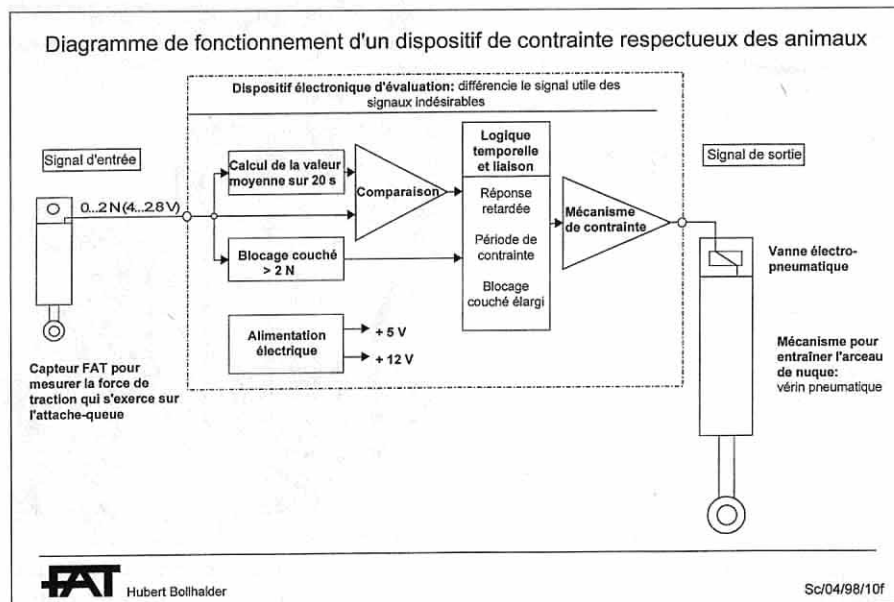


Fig. 2. Le capteur et le mécanisme de contrainte sont reliés par un système électronique d'évaluation qui distingue les signaux indésirables des signaux utiles.

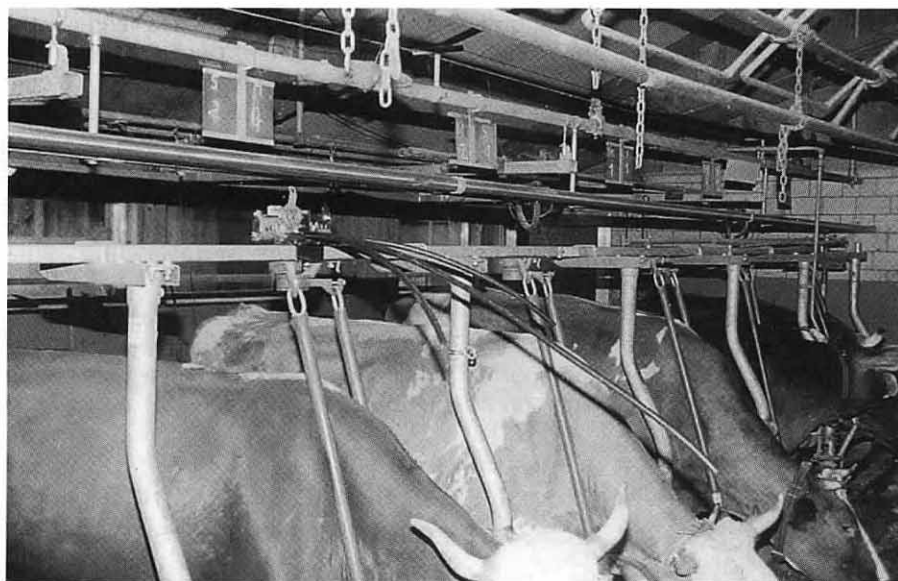


Photo 1. On a essayé sans succès de faire reculer la vache avec un moteur d'essuie-glaces et des tubes PVC élastiques intégrés.

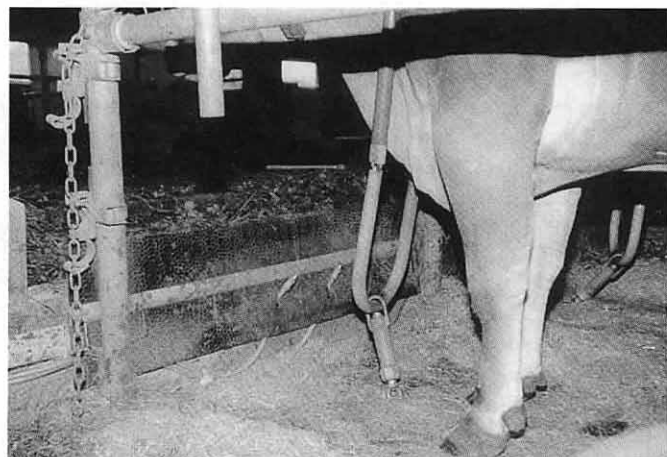


Photo 2. Les buses à air comprimé de différents modèles ne suffisent pas à faire reculer efficacement la vache.

Tableau 1. Dispositifs de contrainte active étudiés et classés selon leur point d'impact, leur principe d'action, l'énergie dépensée et leur efficacité

Point d'impact	Variante	Principe d'action	Force exercée	Efficacité
Tête	IVa	Moteur d'essuie-glaces avec tubes PVC plastiques	10-15 N	—
	IVb	Différentes buses à air comprimé	<10 N	—
	V	Vérin pneumatique avec séparations de crèche latérales	100-200 N	o
	VI	Vérin pneumatique avec planche dans l'axe vertical	300-400 N	+
Garrot	VII	Vérin pneumatique avec arceau dans l'axe vertical	300-400 N	+
Nuque	VIII	Vérin pneumatique avec arceau en biais et dans l'axe vertical	400-600 N	++
	IX	Vérin pneumatique avec arceau rotatif en biais et dans l'axe vertical	400-600 N	++

( — = aucune, - = peu, o = moyenne, + = satisfaisante, ++ = très satisfaisante)

teur par l'intermédiaire du cordon élastique de la queue est nettement plus importante lorsque la vache est couchée que lorsque elle est debout. Si la force transmise au capteur dépasse donc une valeur prédéfinie, le signal de départ est stoppé. Une quatrième possibilité de réglage – blocage couché élargi – permet de fixer à partir de quel délai, après que la vache se soit relevée, un signal de départ pourra à nouveau être transmis au mécanisme de contrainte. Ce dispositif évite que le mécanisme de contrainte ne gêne l'animal en train de se relever.

### Mécanisme de contrainte: différents points d'impact

Le mécanisme de contrainte a pour but de pousser légèrement la vache vers l'arrière lorsqu'elle défèque ou urine pour éviter qu'elle ne salisse sa couche. Au total, sept mécanismes ont été testés, leur efficacité et leur convivialité évaluées. On peut les classer en trois groupes différents d'après leur point d'impact (voir tab. 1). L'efficacité des variantes où le point d'impact se situe au niveau de la tête (voir fig. 3) et du garrot (voir fig. 4) n'était pas satisfaisante. Soit les animaux parvenaient à éviter le mécanisme, soit ils se heurtaient à lui avec violence



Photo 3. Lorsque la vache défèque ou urine, la crèche est fermée pneumatiquement. L'efficacité de ce système s'est avérée satisfaisante.



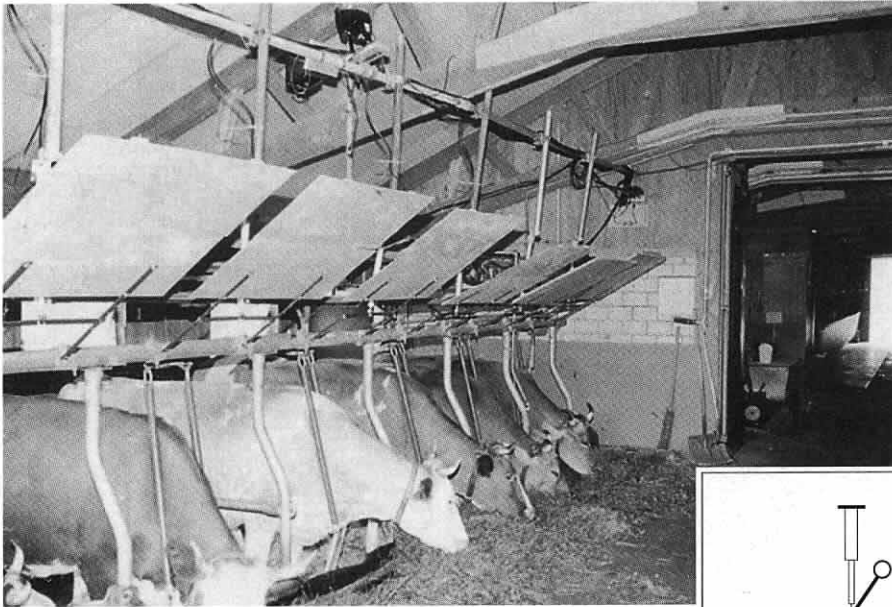


Photo 4. Une planche est abaissée pneumatiquement au niveau de la tête de la vache. Les dépenses liées au mécanisme sont élevées mais son efficacité est satisfaisante.

ou commençait à jouer avec. La nuque au niveau de la première vertèbre dorsale constitue le point d'impact des deux dernières variantes (voir fig. 1 et 5). Elles se sont avérées les mécanismes de contrainte les plus efficaces jusqu'ici.

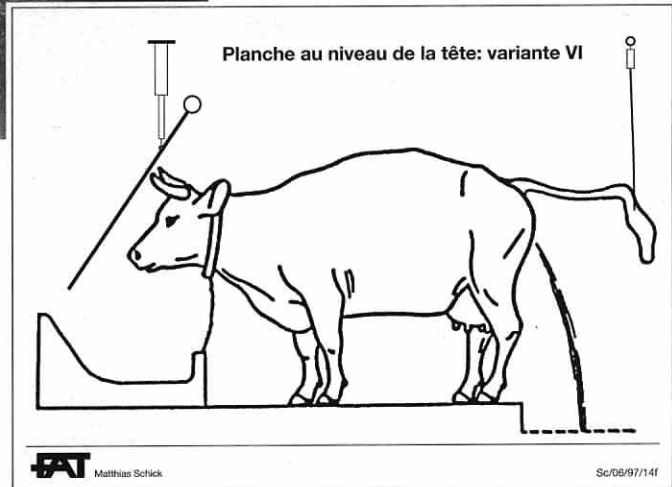
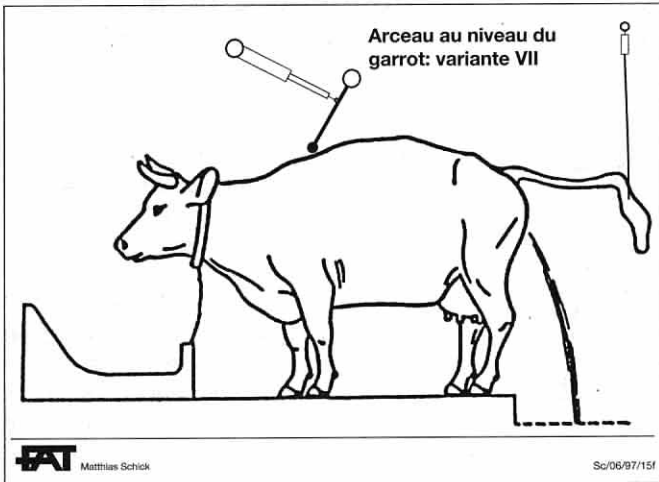
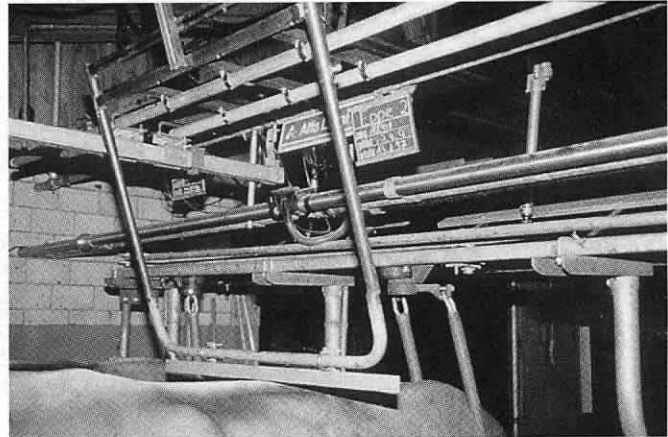
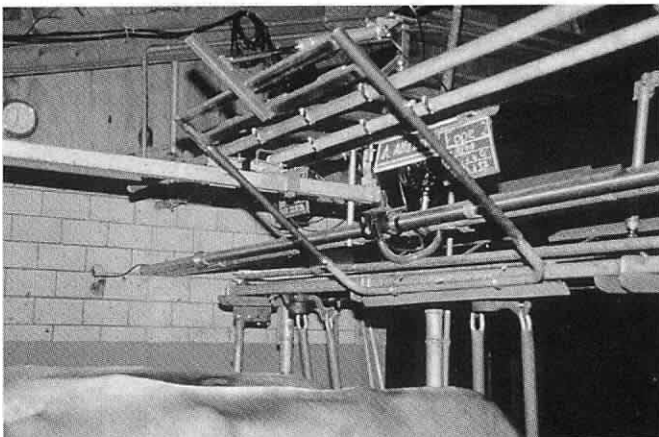
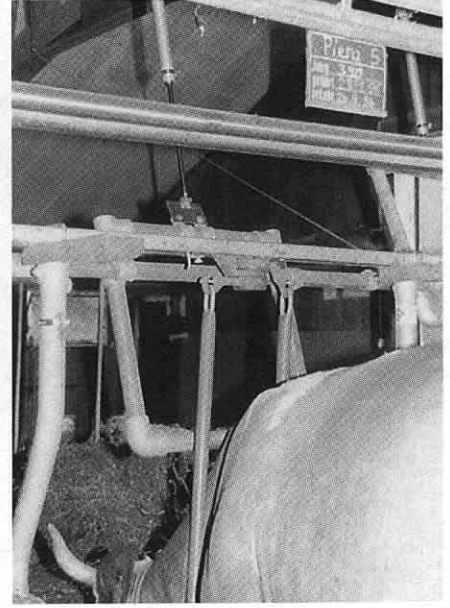


Fig. 3. En exerçant une stimulation mécanique au niveau de la tête de l'animal, on essaye de l'inciter à reculer.

Fig. 4. Comme avec le dresse-vaches électrique, le nouveau système agit dans la zone du garrot. Il exploite le fait que l'animal relève le garrot lorsqu'il urine ou défèque, pour le pousser à reculer.

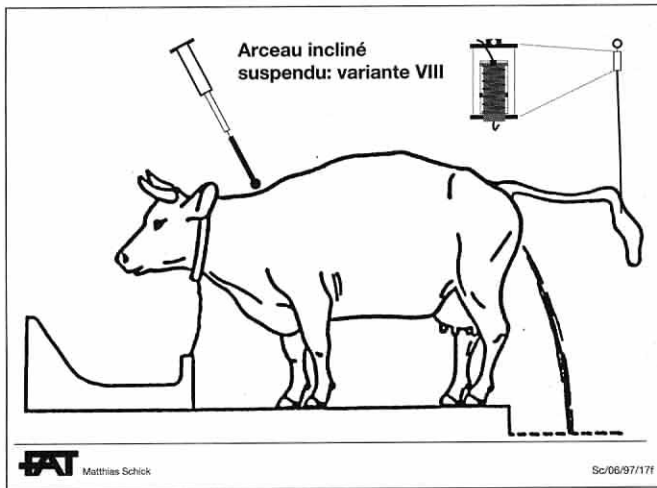


Photos 5, 6. Lorsque la vache défèque ou urine, un arceau est abaissé au niveau de son garrot. Si la vache recule, elle peut de nouveau adopter une position normale.



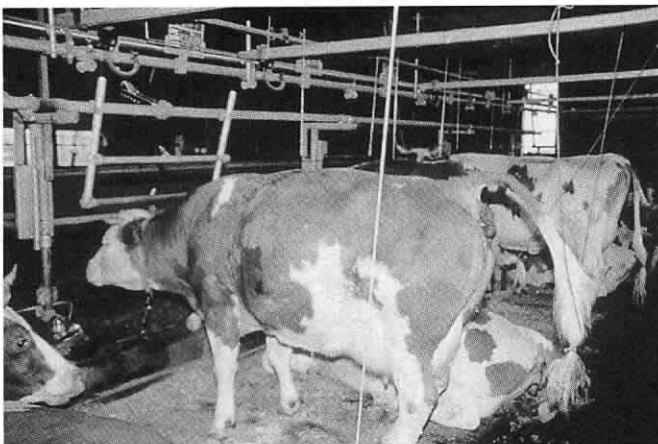
Photos 7, 8. L'arceau à commande pneumatique à mouvement rectiligne et point d'impact sur la nuque s'est avéré très efficace.

Fig. 5. La stimulation mécanique qui s'exerce en diagonale sur le haut de la nuque de la vache s'avère être un dispositif très efficace.

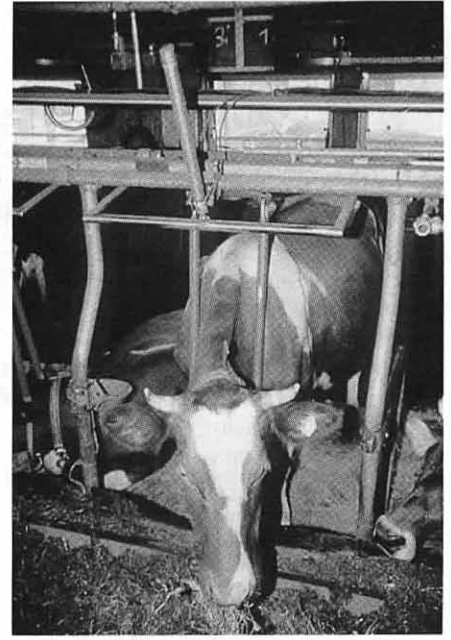
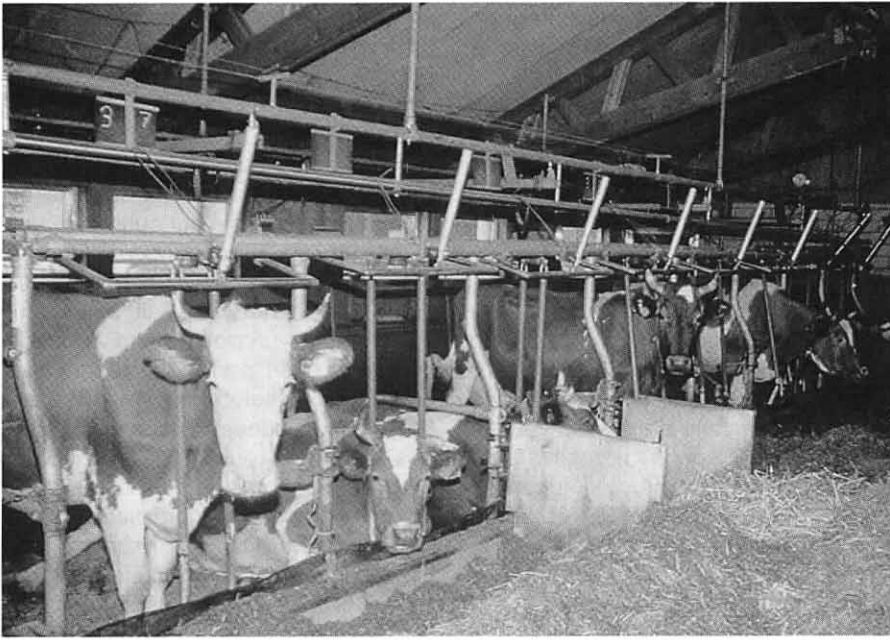


**Fonctionnement:  
quelle force faut-il?**

La pression exercée par le mécanisme sur la nuque est désagréable pour la vache. C'est pourquoi elle recule d'un pas pour pouvoir adopter une position normale. De cette manière, la couche n'est souillée ni par l'urine, ni par les fèces. Après que la vache ait déféqué et uriné, la queue reprend sa position normale et une tension s'exerce à nouveau sur le cordon qui lui est rattaché. Le capteur fixé sur le cordon identifie ce mouvement et remplace le mécanis-



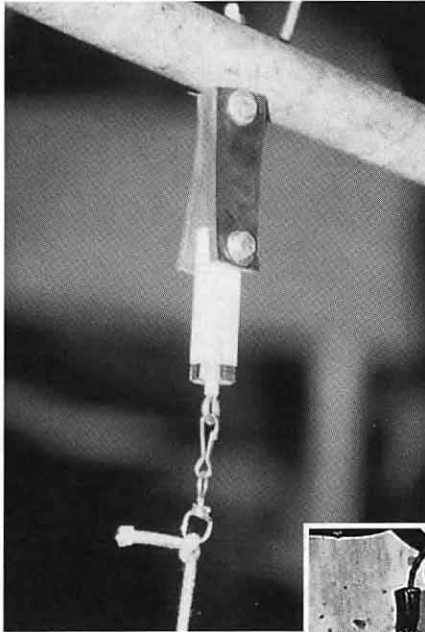
Photos 9, 10. L'arceau à commande pneumatique à mouvement circulaire et point d'impact sur la nuque fonctionne quel que soit le type d'attache.



Photos 11, 12. Le mécanisme de l'arceau n'entrave le comportement de la vache que lorsqu'elle défèque ou urine. Sinon, l'arceau métallique est placé dans une zone où il ne gêne pas le comportement de l'animal.

me en position de repos via le système électronique d'évaluation. Le mécanisme ne gêne donc plus le comportement de la vache (voir fig. 1).

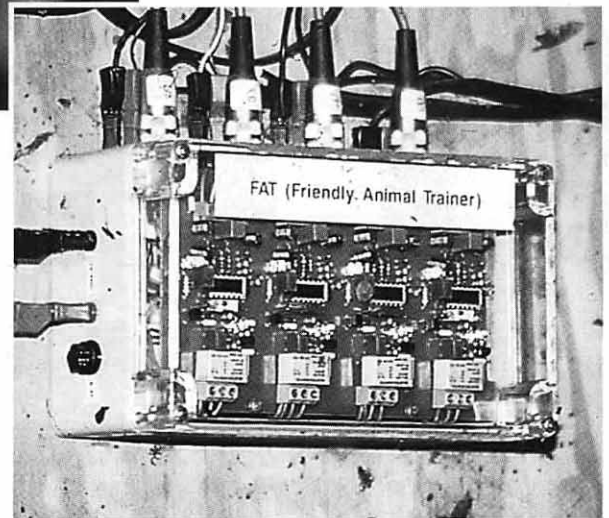
Ce système ne comporte pas de châtiement sous forme de décharge électrique comme le dresse-vaches. La vache peut réagir tandis que l'arceau s'abaisse lentement vers le bas. La



pression exercée sur la nuque de l'animal ne représente qu'une force de 400–600 N (env. 40–60 kg), ce qui exclut toute perturbation insupportable de son comportement. L'arceau peut être réglé individuellement suivant la taille de l'animal et surtout suivant la longueur de son corps.



Photos 13, 14, 15. Lorsqu'elle défèque ou urine, la vache lève la queue et supprime la pression qui s'exerce sur l'attache-queue. Ce signal est enregistré par un capteur et transmis à un dispositif électronique d'évaluation. Celui-ci transmet ensuite le signal au mécanisme.





**Premiers résultats d'essais**

Le système développé à la FAT en guise d'alternative au dresse-vaches en est encore au stade de test. Les résultats suivants indiquent les premières tendances tirées d'observations directes effectuées sur des périodes de 48 heures. La figure 6 montre l'indice de souillure de la couche (selon Oswald 1992) de huit vaches, guidées par les systèmes avec point d'impact sur la nuque (variante VIII et IX). Dans l'étable d'essai de la FAT, on a étudié la situation estivale avec détention permanente dans l'étable et affouragement en herbe fraîche essentiellement (variante VIII) ainsi que la situation hivernale avec affouragement en ensilage mixte (variante IX). L'aire d'exercice était à disposition des animaux une heure par jour. Les premiers résultats d'essai sont très prometteurs. La propreté de la couche est au moins comparable à celle équipée d'un dresse-vaches électrique et nettement meilleure que celle qui n'est équipée d'aucun système. On peut également observer que les vaches apprennent après une période d'accoutumance très courte (deux à trois semaines) à

reculer avant d'uriner et de déféquer, pour ne pas entrer en contact avec le mécanisme de contrainte.

**Avantages et inconvénients de la contrainte**

Les alternatives développées à la FAT pour remplacer le dresse-vaches électrique fonctionnent sans infliger de décharges électriques à l'animal. Leur efficacité est néanmoins au moins comparable à celle du dresse-vaches électrique. Le dispositif mécanique ne se trouve dans la zone d'évolution de l'animal que lorsque celui-ci est en train de déféquer ou d'uriner. Sinon, l'animal est tout à fait libre de ses mouvements. Pour que le système de contrainte respectueux de l'animal tel qu'il est décrit ici fonctionne correctement, il faut consentir des dépenses assez importantes pour son installation (capteurs, dispositif électronique, pneumatique, mécanique). Les frais sont actuellement de l'ordre de Fr. 200.- à 300.- par place, ce qui est nettement plus élevé que pour le dresse-vaches électrique. Lorsque les troupeaux sont importants, les coûts vont certes en diminuant.

**Conclusions**

Les systèmes combinés capteur/dispositif mécanique seront de plus en plus utilisés dans l'agriculture. C'est déjà le cas en ce qui concerne la technique de traite – de l'unité trayeuse gérée par le débit de lait à la traite automatique. Le dosage individuel de concentrés fait partie des techniques courantes. La solution développée à la FAT pour influencer le comportement des animaux tout en le respectant pourra-t-elle être mise en pratique dans les stabulations entravées? Cela dépend d'abord du prix, mais aussi de l'intérêt manifesté par les éleveurs. Le système de contrainte respectueux de l'animal présenté à la FAT constitue une alternative efficace au dresse-vaches électrique. Pour les exploitations agricoles qui ne veulent plus installer de dresse-vaches électriques ou qui n'en ont plus le droit mais qui ne peuvent cependant pas garder leurs vaches en stabulation libre, ce nouveau système représente un progrès technique, un atout sur le plan de l'organisation du travail et en ce qui concerne le mode de détention respectueux des animaux.

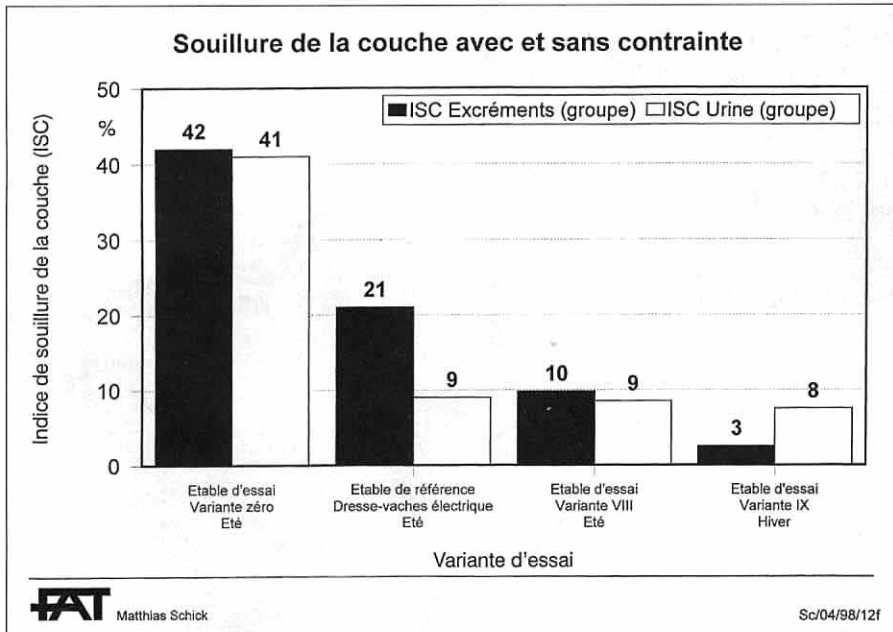


Fig. 6. Le dispositif développé à la FAT pour remplacer le dresse-vaches permet de réduire efficacement le degré de souillure des couches sans limiter le comportement de l'animal.

**Bibliographie**

OSWALD Th., 1992. Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit und Wirksamkeit des elektrischen Kuhtrainers. Dissertation, Bern, FAT Schriftenreihe Nr. 37.

SAMBRAUS H.H., 1978. Nutztierethologie. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1. Auflage.

ZÄHNER M., 1997. Vergleich aktiver und passiver Steuerungseinrichtungen zur Lägerreinhaltung bei Milchkühen im Anbindestall aus ethologischer und arbeitswirtschaftlicher Sicht. Diplomarbeit, ETH Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften.