

Effet de la conception de l'embouchure du manchon trayeur sur les caractéristiques de traite des brebis Préalpes du Sud

J. LE DU, J. LABUSSIÈRE, Madeleine DOUAIRE* et J.-F. COMBAUD

avec la collaboration technique de P. PETREQUIN et B. MIRMAN

*Laboratoire de Recherches sur la Traite,
Centre de Recherches de Rennes, I.N.R.A.,
35042 Rennes Cedex (France)*

**Chaire de Génétique,
École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes,
35042 Rennes Cedex (France)*

Résumé

Les caractéristiques de traite à la machine des brebis Préalpes du Sud obtenues avec 8 manchons qui diffèrent entre eux seulement par la conception de l'embouchure sont étudiées à l'aide d'un plan en carré latin (8 lots de 24 animaux, 8 périodes de 14 jours).

Les résultats font apparaître que :

La production laitière totale n'est pas affectée par les manchons utilisés mais une diminution de la quantité de lait extraite par la machine seule (lait machine) entraîne toujours une augmentation de l'égouttage total, de l'égouttage machine et de la repasse manuelle.

— Lorsque le diamètre de l'embouchure du manchon est égal à celui du corps (19 mm), la conception de la gorge affecte le lait machine, l'égouttage machine et la repasse manuelle ($P < 0,01$). Toutefois, la fréquence des chutes de gobelets s'accroît ($P < 0,001$), lorsque l'égouttage machine et la repasse manuelle diminuent.

— Lorsque le diamètre de l'embouchure est supérieur (22,5 mm) à celui du corps (19 mm) l'égouttage devient minimum ($P < 0,01$) et demeure indépendant de la conception de la gorge. Malheureusement, la fréquence des chutes de gobelets devient alors plus élevée, particulièrement, en début de lactation. Il peut en résulter une perturbation importante de l'organisation du travail.

Ainsi, nous confirmons que les éleveurs de la région de Roquefort réduisent l'égouttage lorsqu'ils agrandissent l'embouchure du manchon en y insérant un anneau métallique (10 p. 100 sur l'égouttage machine, 20 p. 100 sur la repasse manuelle). Par contre, l'accroissement des chutes de gobelets (67 p. 100 de plus) rend cette solution pratiquement inacceptable.

En conclusion, il apparaît qu'une vidange plus complète de la mamelle est obtenue en accroissant le diamètre de l'embouchure par rapport à celui du corps. Pour diminuer les chutes de gobelets qui sont alors plus fréquentes, il est possible d'agir sur :

1. *La conception de la gorge*, puisque l'un des manchons étudiés (B₄ avec gorge à 4 lobes) produit moins d'égouttage total ($P < 0,01$) que le manchon témoin A₁ sans accroître la fréquence des chutes de gobelets.

2. *Le poids du faisceau-trayeur*. Il est probable que les manchons à grande embouchure seraient valorisés en étant montés sur des faisceaux-trayeurs plus légers que ceux que nous avons utilisés (gobelets et griffes en laiton).

I. — Introduction

Le manchon trayeur influence le déroulement de la traite. Ainsi, chez la vache, THIEL (1974) considère que le débit d'écoulement du lait dépend des propriétés du corps du manchon tandis que la quantité de lait qui reste dans la mamelle après la traite dépend de la conception de l'embouchure. MEIN, THIEL et CLOUGH (1973), MEIN *et al.* (1973) confirment cette division des fonctions entre le corps et l'embouchure du manchon.

En pratique, McGRATH et O'SHEA (1972) montrent que le volume d'égouttage diminue lorsque le diamètre de l'embouchure est accru par rapport à celui du corps. Depuis 1973, certains éleveurs de brebis de la région de Roquefort constatent une diminution de l'égouttage manuel lorsqu'ils élargissent l'embouchure du manchon en insérant un anneau métallique dans la gorge de celui-ci. Toutefois, les chutes de gobelets deviennent plus fréquentes et gênent le déroulement de la traite. L'effet de l'anneau pourrait s'expliquer par un accroissement du diamètre de l'embouchure du manchon (2 à 4 mm) et par une diminution du volume de la gorge du manchon.

Pour approfondir cette question, l'expérience rapportée ci-après a pour objet la comparaison des caractéristiques de traite obtenues avec 8 manchons-trayeurs qui diffèrent entre eux par la conception de l'embouchure seulement.

II. — Matériel et méthodes

A. — *Protocole expérimental*

Après l'agnelage, les 184 brebis utilisées pour l'expérience allaitent leur agneau pendant 2 jours en moyenne, puis les animaux sont répartis au hasard dans 8 lots. Suivant un plan en carré latin 8×8 , pendant 8 périodes de 14 jours chaque lot est traité successivement avec chacun des 8 manchons décrits à la figure 1 (traitements). Les permutations des traitements ont lieu tous les 14 jours à la traite du vendredi matin.

B. — *Technique de traite*

Les gobelets sont posés sans préparation préalable de la mamelle. Lorsque le lait cesse de couler, un égouttage machine est pratiqué en massant énergiquement les régions citernales de la mamelle. Puis, les gobelets sont déposés et un ouvrier spécialisé effectue ensuite une repasse manuelle. La traite dure environ 2 heures et a lieu le matin à 7 heures et le soir à 16 heures.

C. — *Matériel de traite*

La salle de traite, de type « Casse », équipée de 12 faisceaux-trayeurs est celle décrite par LABUSSIÈRE *et al.* (1974). La pulsation, définie selon la Norme Française Enregistrée U 36000 de l'A.F.N.O.R. (1975) est caractérisée par : vitesse :

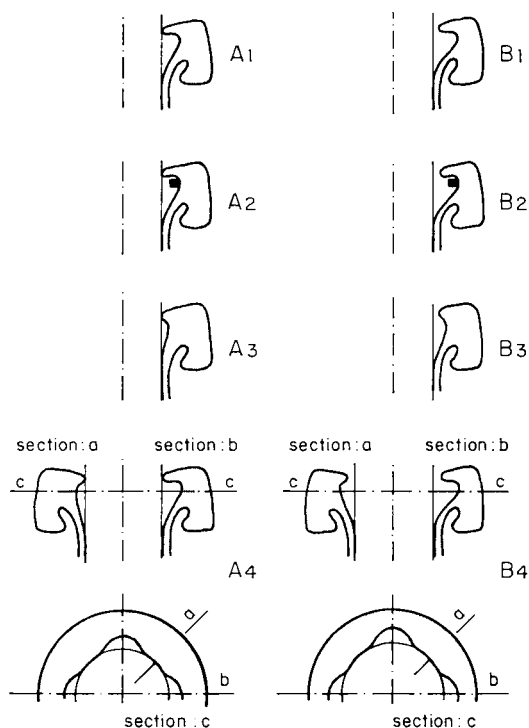


FIG. 1. — Caractéristiques des embouchures des 8 manchons utilisés

- type A: diamètre 19 mm; type B: diamètre 22,5 mm;
- indice 1: avec gorge « normale »; indice 2: avec anneau; indice 3: sans gorge; indice 4: gorge à 4 lobes.

Mouthpiece characteristics for the 8 tested liners

- type A: diameter 19 mm; type B: diameter 22,5 mm;
- index 1: with "normal" mouthpiece; index 2: with inserted ring; index 3: without mouthpiece cavity; index 4: 4 lobe mouthpiece cavity.

178 p. /min; rapport : 47,1 p. 100 ($a = 23,4$ p. 100; $b = 23,7$ p. 100; $c = 20,4$ p. 100; $d = 32,4$ p. 100). Le niveau de vide nominal est de 33 cm Hg (44 kPa) (1).

Les manchons-trayeurs étudiés ont le même corps que le modèle 25200 marque Alfa-Laval (2) (diamètre du corps : 19 mm; pression de flambage (3); 75 mm Hg, monté dans un gobelet métallique n° 26895). Le poids du faisceau-trayeur est de 1 100 g (sans tuyau long à pulsation et sans tuyau long à lait).

Les 8 prototypes (fig. 1) sont répartis en deux groupes qui diffèrent par le diamètre de l'embouchure : A₁, A₂, A₃, A₄ (19 mm) et B₁, B₂, B₃, B₄ (22,5 mm). En outre, à l'intérieur de chaque groupe, les manchons diffèrent entre eux par la conception de la gorge :

— A₁ et B₁ : gorge de volume « normal » (A₁ est le modèle 25 200 commercialisé par Alfa-Laval);

(1) 100 kPa = 75 cm Hg.

(2) Société Alfa-Laval, 62-70, rue Yvan Tourgueneff 78820 Bougival.

(3) La pression de flambage est la mesure du vide à l'intérieur du manchon pour que 2 faces opposées entrent en contact lors de l'aplatissement. Elle est mesurée lorsque le manchon obstrué par un bouchon est monté dans son gobelet.

— A_2 : embouchure de 15,5 mm élargie à 19 mm par insertion d'un anneau de laiton (28,5 mm × 23,5 mm × 2 mm);

— B_2 : manchon témoin A_1 dont l'embouchure est portée de 19 mm à 22,5 mm par insertion d'un anneau en laiton (32 mm × 27 mm × 2 mm), similaire à celui qu'utilisent les éleveurs;

— A_3 et B_3 : le volume de la gorge est pratiquement supprimé (manchons dits « sans gorge ») de façon à obtenir directement par moulage un effet comparable à celui de l'anneau;

— A_4 et B_4 : le volume de gorge des manchons « normaux » A_1 et B_1 est comblé en 4 zones réparties tous les 90 degrés le long de la circonférence (section *a*, fig. 1). Les sections décalées de 45 degrés par rapport à ces 4 zones présentent un profil de gorge « normale » (section *b*, fig. 1).

D. — Critères mesurés

1. — Volumes de lait (en ml, par brebis, par 24 heures)

La production laitière, mesurée chaque semaine à chacune des 2 traites du mardi, du mercredi et du jeudi est appréciée par :

— *le lait machine* : volume de lait extrait par la machine sans l'intervention du trayeur,

— *le lait d'égouttage machine* : volume de lait obtenu à la machine lors de l'égouttage pratiqué par le trayeur,

— *le lait de repasse manuelle* : volume de lait traité à la main après enlèvement des gobelets,

— *le lait d'égouttage total* : est la somme du lait d'égouttage machine et de repasse manuelle,

— *la production totale* : est la somme du lait machine et du lait d'égouttage.

2. — Fréquence des chutes de gobelets

Chaque semaine, les chutes de gobelets durant l'écoulement du lait machine sont comptées à une traite du matin et à une traite du soir. Le décompte par brebis se fait de la façon suivante : 0 = la traite s'effectue sans chute; 1 = la traite s'effectue avec une ou plusieurs chutes.

III. — Résultats et discussion

A. — Effet des manchons sur la production totale

Avec les 8 manchons étudiés, les productions laitières totales sont statistiquement identiques au seuil de probabilité de 1 p. 100 (tabl. 1). Par contre, le manchon a un effet hautement significatif sur les volumes de lait machine, d'égouttage machine et de repasse manuelle.

TABLEAU I

Classement des manchons pour les différents critères mesurés. Les valeurs soulignées d'un même trait ne diffèrent pas entre elles au seuil de probabilité de 0,01 (Comparaison des moyennes par la méthode de Scheffe, 1959)

Classification of liners for the measured parameters
 Values underlined by the same line do not differ significantly at $P = 0.01$
 (Comparison of means by the Scheffe's method, 1959)

	Classement des manchons <i>Liner classification</i>								F
	B ₁	A ₁	A ₃	A ₂	B ₂	A ₄	B ₄	B ₃	
Lait total (ml/brebis/jour) <i>Total milk</i> (ml/ewe/day)	B ₁ 598,5	A ₁ 580,5	A ₃ 580,3	A ₂ 579,5	B ₂ 579,1	A ₄ 577,9	B ₄ 574,9	B ₃ 565,6	2,7*
Lait machine (ml/brebis/jour) <i>Machine milk</i> (ml/ewe/day)	B ₁ 474,3	B ₂ 451,3	B ₄ 446,0	B ₃ 435,8	A ₁ 433,7	A ₃ 422,7	A ₄ 402,2	A ₂ 398,9	17,3***
Égouttage machine (ml/brebis/jour) <i>Machine stripping</i> (ml/ewe/day)	A ₂ 126,8	A ₄ 125,8	A ₃ 112,8	A ₁ 101,8	B ₃ 95,4	B ₄ 94,0	B ₂ 91,9	B ₁ 89,1	115,3***
Égouttage manuel (ml/brebis/jour) <i>Manual stripping</i> (ml/ewe/day)	A ₂ 53,9	A ₄ 49,9	A ₃ 45,1	A ₁ 45,0	B ₂ 35,9	B ₁ 35,1	B ₄ 34,9	B ₃ 34,4	33,1***
Égouttage total (ml/brebis/jour) <i>Total stripping</i> (ml/ewe/day)	A ₂ 180,6	A ₄ 175,7	A ₃ 158,0	A ₁ 146,8	B ₃ 129,8	B ₄ 129,0	B ₂ 127,8	B ₁ 124,2	117,2***
Chutes de gobelets (par brebis, pour 100 traites) <i>Cluster falls</i> (per ewe for 100 milking)	A ₂ 4,4	A ₄ 5,7	A ₃ 6,8	B ₄ 8,3	A ₁ 8,7	B ₁ 10,8	B ₃ 13,2	B ₂ 14,5	11,3***

(*) Significatif au seuil 0,05 (F < 2,24).
 (**) Significatif au seuil 0,01 (F > 3,10).
 (***) Significatif au seuil 0,001 (F > 4,40).

(*) Significant at 0.05 (F > 2.24).
 (**) Significant at 0.01 (F > 3.10).
 (***) Significant at 0.001 (F > 4.40).

— Un manchon produit un volume d'égouttage total d'autant plus faible que le volume de lait machine est important. Cette loi rigoureusement vérifiée avec les 8 manchons étudiés, montre que l'égouttage dépend directement de l'aptitude du manchon à vider la mamelle sans intervention du trayeur.

— Les manchons se classent de façon identique en fonction de l'égouttage machine et de la repasse manuelle (1) : un égouttage machine important n'est jamais compensé par une repasse manuelle faible.

(1) Les différences entre manchons du groupe B ne sont pas significatives au seuil de 5 p. 100.

Pour tous les critères considérés, l'interaction entre les effets du diamètre de l'embouchure et de la forme de la gorge est significative ($P < 0,01$). Ces deux paramètres ne peuvent donc pas être étudiés séparément.

Le tableau 1 montre que :

— Lorsque l'embouchure est d'un diamètre supérieur à celui du corps (manchons B), le lait machine est accru tandis que l'égouttage diminue. Dans ce cas, la conception de la gorge n'a pas d'influence significative sur l'égouttage.

— Lorsque l'embouchure est de même diamètre que le corps (manchons A), la conception de la gorge a un effet hautement significatif sur le lait machine et l'égouttage (fig. 2). Ainsi, toute modification de la gorge du manchon témoin A₁ entraîne une détérioration de ses performances : le lait machine diminue tandis que l'égouttage augmente. Ainsi, par rapport au manchon témoin A₁, l'accroissement du volume d'égouttage total est de 23 p. 100 ($P < 0,01$) avec l'anneau (A₂); de 19 p. 100 ($P < 0,01$) avec une gorge à 4 lobes (A₄) puis de 8 p. 100 (N.S.) avec le manchon sans gorge (A₃).

B. — Analyse de la fréquence des chutes de gobelets

a) Effet du diamètre de l'embouchure

La figure 2 illustre la relation entre la fréquence des chutes et l'égouttage.

Avec les manchons A, de petite embouchure, une diminution du volume d'égouttage machine et de repasse manuelle se traduit par un accroissement de la fréquence des chutes des gobelets.

Avec les manchons B, à grande embouchure, les volumes d'égouttage machine et de repasse manuelle sont indépendants de la fréquence des chutes de gobelets.

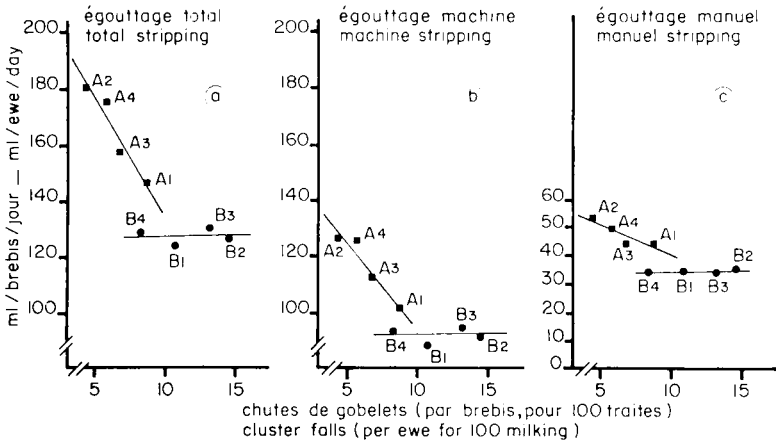


FIG. 2. — Relation entre la fréquence des chutes de gobelets et (a) l'égouttage total, (b) l'égouttage machine, (c) l'égouttage manuel.

Relationship between the frequency of cluster falls and (a) total stripping, (b) machine stripping, (c) manual stripping.

— Une interprétation purement mécanique du phénomène peut être avancée à la suite des travaux de MEIN, THIEL, et CLOUGH (1973), MEIN *et al.* (1973) : avec des corps de manchons identiques, une bonne stabilité du faisceau trayeur sur la mamelle est obtenue lorsque la friction exercée par l'embouchure du manchon est importante, ceci explique l'effet prépondérant du diamètre de l'embouchure sur le volume de l'égouttage et les chutes de gobelets. La friction exercée par un manchon A de petite embouchure étant plus importante que celle exercée par un manchon B de grande embouchure, la fréquence des chutes de gobelets est moins élevée. En contre-partie, durant l'écoulement du lait, un manchon A de petite embouchure obstrue plus rapidement la communication entre la citerne de la mamelle et celle du trayon, ce qui entraîne une diminution du lait machine et par conséquent une augmentation du lait d'égouttage.

— Par ailleurs, chez la brebis, les techniques de traite imposent de nombreuses interventions du trayeur telles que : massage intermédiaire, sous-battage, double pose, égouttage machine et repasse manuelle (BOSC, 1974; RICORDEAU, 1974). Même dans le cas très favorable où l'animal présente un bon réflexe d'éjection du lait, ces manipulations sont indispensables pour vider la mamelle car l'implantation des trayons sur la glande mammaire est latérale et souvent trop haute (OJEDA SAHAGUN, 1974). La partie basse de la mamelle constitue donc une « poche » (SAGI et MORAG, 1974) qu'il faut manipuler pour en extraire le lait. Ainsi, après une chute de gobelets, le fait de reposer le faisceau-trayeur constitue une manipulation supplémentaire du pis susceptible d'expliquer la diminution des volumes d'égouttage constatée avec les manchons A, à petite embouchure. Toutefois, il est compréhensible que cet effet ne soit pas sensible lorsque le manchon, du fait de sa conception, vide plus complètement le pis. Ainsi, avec les manchons B à grande embouchure, il semble que l'égouttage mesuré constitue le minimum qu'on puisse atteindre dans nos conditions expérimentales (fig. 2).

b) *Effet de la conception de la gorge*

Bien que ni les manchons A, ni les manchons B ne diffèrent significativement entre eux, la considération du tableau 1 autorise les remarques suivantes :

— On peut supposer qu'avec une gorge « normale » (A_1 et B_1), la souplesse de la lèvre du manchon atténue la friction exercée par l'embouchure sur le trayon. Il en résulte que parmi les manchons de faible embouchure, le modèle A_1 est associé aux chutes de gobelets les plus fréquentes (et aux volumes d'égouttages les plus faibles).

— En contre-partie, si le diamètre de l'embouchure est suffisamment grand pour empêcher l'étranglement de la base du trayon, la gorge constitue un « volume tampon » qui atténue l'effet de l'entrée d'air entre la lèvre du manchon et le trayon. Ainsi, la fréquence des chutes est plus faible avec le modèle B_1 (avec gorge) qu'avec les modèles B_3 et B_2 .

— Enfin, parmi les manchons à grande embouchure, statistiquement identique en ce qui concerne le lait machine et l'égouttage, le modèle B_4 est plus stable. Ces bonnes performances semblent dues, comme pour B_1 au fait que la gorge conserve un certain volume constitué dans ce cas par les 4 lobes. De plus, la lèvre, maintenue rigide en 4 zones régulièrement espacées sur sa circonférence, exercerait contre le trayon une friction suffisante pour atténuer les chutes.

c) *Évolution de la fréquence des chutes avec le stade de lactation*

Les chutes de gobelets ont tendance à être plus fréquentes en début de lactation (fig. 3). Toutefois, cet effet ne semble pas lié à la production laitière, car selon LABUSSIÈRE et RICORDEAU (1970), le débit d'écoulement de lait ne varie pas sensiblement au cours de la lactation. En outre, avec le matériel de traite utilisé, le vide moyen sous le trayon (1) durant l'écoulement du lait demeure supérieur

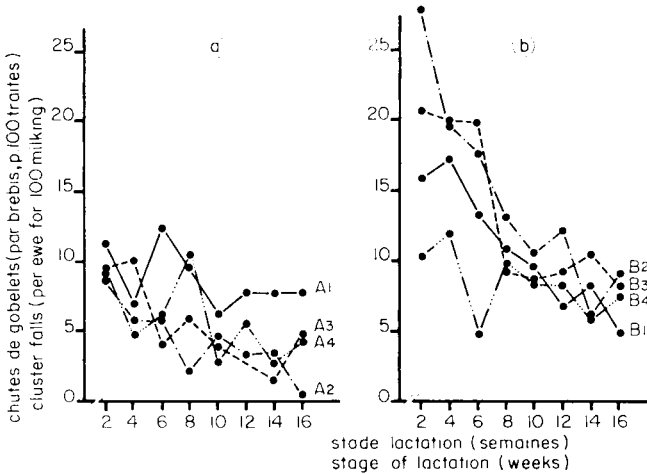


FIG. 3. — *Évolution de la fréquence des chutes de gobelets avec le stade de lactation: (a) manchons de type A de 19 mm d'embouchure; (b) manchons de type B de 22,5 mm d'embouchure.*

Relationship between the frequency of cluster falls and the stage of lactation: (a) type A liners with a 19 mm mouthpiece; (b) type B liners with a 22.5 mm mouthpiece.

au vide nominal de l'installation (LE DU et BONDIGUEL, 1978). Ainsi, l'engorgement du faisceau trayeur par le lait ne paraît pas susceptible de causer la chute du faisceau trayeur.

Il convient de noter que la fréquence des chutes en début de lactation est particulièrement élevée pour les modèles B₂, B₃ et B₁ (fig. 3). Avec ces manchons assez peu stables (tabl. 1) sur la mamelle, le comportement de l'animal en début de lactation (nervosité, manque d'accoutumance à la traite) pourrait être la cause d'un accroissement des chutes.

IV. — Conclusions

A. La conception du manchon trayeur a une incidence marquée sur les conditions d'écoulement du lait pendant la traite. En comparant 8 manchons qui diffèrent entre eux seulement par l'embouchure, nous observons une amplitude totale des variations par rapport à la moyenne de 38,5 p. 100 pour le lait machine et de 17,4 p. 100 pour le volume d'égouttage total. Il convient de souligner que

(1) Mesuré durant la phase d'ouverture du manchon.

LABUSSIÈRE *et al.* (1974) observent une variation similaire (39,4 p. 100 sur le lait machine et 15,4 p. 100 sur l'égouttage total) en comparant 9 pulsations très différentes entre elles (de 60 p./mn; 33 p. 100 à 180 p./mn; 75 p. 100).

B. Dans nos conditions expérimentales, l'égouttage apparaît être la conséquence directe d'un manque d'efficacité du manchon qui est incapable de vider la mamelle sans intervention du trayeur. En effet, une extraction incomplète du lait par la machine entraîne toujours une augmentation du lait d'égouttage machine et manuel.

Comme McGRATH et O'SHEA (1972), nous vérifions que le diamètre de l'embouchure a une influence prépondérante, quelle que soit la forme de la gorge (une large embouchure atténue l'étranglement de la base du trayon par la lèvre du manchon et permet de diminuer l'égouttage). Par contre, la forme de la gorge a une influence significative seulement lorsque le manchon a une petite embouchure. Dans ce cas, la meilleure performance est obtenue avec une gorge « normale » (manchon témoin A₁) qui conserve une certaine souplesse à la lèvre du manchon. Cette observation est conforme aux résultats de MEIN *et al.* (1973), MEIN, THIEL et CLOUGH (1973) travaillant avec des manchons pour vaches.

C. Dans les installations actuelles, un nombre important de brebis sont traites simultanément : 12 à 24 avec le système CASSE (BOSC, 1963) et de 30 à 80 brebis dans les salles rotatives (BOSC, 1974). Comme le remarque MIKUS (1974), on conçoit que le déroulement de la traite puisse être perturbé lorsque la fréquence des chutes de gobelets est trop élevée. Le choix d'un manchon trayeur doit donc tenir compte de ce critère.

Nos travaux montrent que globalement les chutes de gobelets sont d'autant plus fréquentes que le volume de l'égouttage est faible. C'est ainsi, par exemple, que l'insertion d'un anneau dans la gorge du manchon n° 25 200 d'Alfa-Laval (témoin A₁) nous paraît peu recommandable. Comme les éleveurs le constatent, avec B₂, le volume d'égouttage est certes diminué mais les chutes de gobelets augmentent de façon inacceptable. Toutefois, en élargissant le diamètre de l'embouchure à 22,5 mm, deux des manchons étudiés présentent de meilleures performances que le manchon témoin. Le modèle B₁ à embouchure « normale » et de préférence le manchon B₄ « à 4 lobes », provoquent une meilleure vidange de la mamelle ($P < 0,01$ pour l'égouttage) sans être statistiquement différents du témoin en ce qui concerne les chutes de gobelets.

Soulignons que le poids élevé du faisceau trayeur Alfa-Laval utilisé pour notre étude (1 100 g, sans les tuyaux de raccordement à la sortie de la griffe) contribue à augmenter la fréquence des chutes de gobelets. En effet, MAZAC, KOPAL et CERNY (1967) réduisent les chutes dans la proportion de 42 à 8 en comparant des faisceaux trayeurs de 1 055 g (Alfa-Laval) et de 335 g (DZO-16). Il apparaît donc que les manchons à grande embouchure de type B₁, avec gorge normale ou mieux, B₄ à 4 lobes, seraient susceptibles d'être mieux valorisés en étant montés sur des faisceaux trayeurs relativement légers.

Accepté pour publication en juillet 1978.

Remerciements

Nous exprimons notre reconnaissance à la Société Alfa Laval qui a fourni à titre gracieux les manchons prototypes et à l'ensemble du personnel de la ferme expérimentale de Brouessy dont la collaboration nous a été précieuse pour la réalisation de ce travail.

Summary

Effect of the design of liner mouthpiece on the characteristics of mechanical milking in Préalpes du Sud ewes

Milking characteristics of *Préalpes du Sud* ewes were studied with 8 liners which differ from one another in mouthpiece design only (fig. 1). A 8×8 latin square was used : 8 groups of 24 animals, 8 period of 14 days.

The results (Table 1) show that:

— Total milk yield was not affected by the liners but a decrease of the volume of milk extracted by the machine (machine yield) resulted always in an increase of machine stripping yield and hand stripping yield.

— When the mouthpiece and the body of the liner were of the same diameter (19 mm), the design of the mouthpiece cavity affected machine yield, machine stripping yield and hand stripping yield ($P < 0.01$). However, the frequency of cluster falls increased ($P < 0.001$) when machine stripping yield and hand stripping yield decreased (fig. 2).

— When the mouthpiece diameter was larger (22,5 mm) than the body diameter (19 mm), stripping yields became minimum ($P < 0.01$) and remained independent from mouth-piece cavity design (fig. 2). Unfortunately, the frequency of cluster falls increased peculiarly during the beginning of the lactation and this could be an important cause of disturbance for work routines during milking.

Thus, we confirmed that the milkers of the Roquefort region decreased the stripping yield when they enlarged the liner mouthpiece by means of a metal ring (10 p. 100 on machine stripping; 20 p. 100 on hand stripping). Meanwhile, because of the important increase in cluster falls (67 p. 100 more), this solution is impracticable in practice.

In conclusion, it appeared that a more complete emptying of the udder is obtained when the liner mouthpiece diameter is larger than the body diameter. However, in order to reduce the frequency of cluster falls, it seems possible to change :

— *the mouthpiece cavity design.* One of the prototype liners (B₄ with a 4 lobe mouthpiece cavity), produced a significantly lower stripping yield ($P < 0.01$) than the control liner A₁ without any increase of cluster falls frequency.

— *the weight of the cluster.* It seems likely that the large mouthpiece liners could lead to higher performance if they were mounted on lighter clusters than the ones we used (teat cups and claws of brass).

Références bibliographiques

- BOSC J., 1963. Problèmes de l'organisation du travail dans un troupeau de brebis laitières. Adaptation de la méthode « Arête de poisson » à la traite mécanique des brebis. *Compte rendu à l'A.F.Z.*, 3-39.
- BOSC J., 1974. Organisation et productivité du travail de la traite des brebis laitières. Importance du choix d'une méthode de traite. *Symp. Traite Mécanique des petits ruminants. Ann. Zootech.*, numéro hors série, 231-251.
- LABUSSIÈRE J., RICORDEAU G., 1970. Aptitude à la traite mécanique des brebis de race Préalpes du Sud et Croisée Frisons \times Préalpes; études à différents stades de la lactation. *Ann. Zootech.*, **19**, 159-190.
- LABUSSIÈRE J., LE DU J., DOUAIRE Madeleine et COMBAUD J.-F., 1974. Effet de la vitesse et du rapport de pulsation sur les caractéristiques de traite à la machine des brebis Préalpes du Sud. *Ann. Zootech.*, **23**, 459-480.
- LE DU J., BONDIGUEL Lyne, 1978. Machine à traire pour brebis : variation du vide sous le trayon avec la pulsation, l'entrée d'air à la griffe et le volume collecteur du lait. *Symp. Traite Mécanique Petits Ruminants. Alghero (Italie) (à paraître)*.
- MCGRATH D. M. et O'SHEA J., 1972. Effect of teat cup liner design on milking characteristics. *Ir. J. Agr. Res.*, **11**, 339-349.
- MAZAC J., KOPAL V. et CERNY J., 1967. Rapport n° 39 sur des essais comparatifs internationaux des machines et des installations à traire les brebis. Prague (en tchèque) cité par MIKUS, 1974.

- MEIN G. A., THIEL C. C., CLOUGH P. A., 1973. The patterns of milk flowrate and teat movement in the teat cup liner during milking. *Aust. J. Dairy Tech.*, **28**, 26-30.
- MEIN G. A., THIEL C. C., WESTGARTH D. R., FULFORD R. J., 1973. Friction between the teat and teacup liner during milking. *J. Dairy Res.*, **40**, 191-206.
- MIKUS M., 1974. Machines à traire les brebis et les chèvres. Symp. traite mécanique des petits ruminants. *Ann. Zootech.*, numéro hors série 181-194.
- OJEDA SAHAGUN E., 1974. Race Manchega: biométrie des trayons et implantation de ces derniers sur la mamelle. Symp. Traite Mécanique des Petits Ruminants. *Ann. Zootech.*, numéro hors série, 55-59.
- RICORDEAU G., 1974. Problèmes liés à la finition de la traite des brebis et des chèvres : importance et intérêt des égouttages machine et manuel et simplification de ces opérations. Symp. Traite Mécanique des Petits Ruminants. *Ann. Zootech.*, numéro hors série, 123-131.
- SAGI R. et MORAG M., 1974. Udder conformation, milk yield and milk fractionation in the dairy-ewe. *Ann. Zootech.*, **23**, 185-192.
- SCHEFFE H., 1959. The analysis of variance, 68-72, Wiley, New-York.
- THIEL C. C., 1974. Mechanics of the action of the milking machine cluster. *Biennial Reviews. Nat. Institute for Res. in Dairying*, 35-58.
-