



HAL
open science

OBSERVATIONS SUR L'EMPLOI DE DIFFÉRENTS PRODUITS DE NETTOYAGE ET DE DÉSINFECTIION DES MACHINES A TRAIRE

J. Richard, J. Auclair

► **To cite this version:**

J. Richard, J. Auclair. OBSERVATIONS SUR L'EMPLOI DE DIFFÉRENTS PRODUITS DE NETTOYAGE ET DE DÉSINFECTIION DES MACHINES A TRAIRE. *Le Lait*, 1964, 44 (439_440), pp.593-608. hal-00928365

HAL Id: hal-00928365

<https://hal.science/hal-00928365>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES



SOMMAIRE

MÉMOIRES ORIGINAUX :

- J. RICHARD et J. AUCLAIR. —
Observations sur l'emploi
de différents produits de
nettoyage et de désinfection
des machines à traire. 593
- M. LHUISSIER et E. BIETTE.
La photolyse de la ribofla-
vине du lait. Influence de
quelques traitements in-
dustriels 609
- P. KASTLI. — L'utilisation de
colorants pour déceler la
présence d'antibiotiques
dans le lait (*fin*) 613
- REVUE :
- G. GÉNIN. — L'industrie lai-
tière dans le monde . . 621

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE :

- 1^o Les livres 639
2^o Journaux, Revues, Sociétés
savantes 644
3^o Brevets 652

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE :

- 1^o Les livres 656
2^o Journaux, Revues, Sociétés
savantes 657

DOCUMENTS ET INFORMATIONS :

- Y. GANDON. — La situation
laitière 659
G. QUEINNEC. — L'économie
laitière française 663
Communiqué 695
Vient de paraître 697
Table des matières 698
Table des auteurs 702
Table des ouvrages analysés. 718

MÉMOIRES ORIGINAUX (*)

OBSERVATIONS SUR L'EMPLOI DE DIFFÉRENTS PRODUITS DE NETTOYAGE ET DE DÉSINFECTION DES MACHINES A TRAIRE

par

J. RICHARD et J. AUCLAIR

Station Centrale de Recherches Laitières et de Technologie
des Produits Animaux, I.N.R.A., Jouy-en-Josas, (S.-et-O.)

Résumés

Différents produits de nettoyage des machines à traire, à la fois détersifs et bactéricides, ont été comparés dans les conditions normales d'utilisation à l'étable, du point de vue de leur efficacité désinfectante et de leur action sur le caoutchouc des manchons-traieurs.

Les résultats bactériologiques obtenus sont généralement satisfaisants avec toutes les solutions de nettoyage. Cependant, après 4 à 5 mois d'utilisation, les manchons-trayeurs nettoyés avec les solutions contenant de l'hypochlorite se trouvent nettement corrodés. Dans ce cas les résultats cessent d'être satisfaisants.

Des mesures d'élasticité effectuées sur les manchons-trayeurs après 6 mois d'utilisation montrent une diminution notable du module d'élasticité du caoutchouc des manchons nettoyés avec plusieurs des produits utilisés.

I. — Introduction

Dans un article précédent [1], nous avons comparé deux méthodes de nettoyage des trayeuses : le nettoyage classique par broyage et le nettoyage automatique réalisé à l'aide d'auto-laveurs. Nous avons indiqué notre préférence pour cette dernière méthode en raison de son efficacité et de sa facilité d'exécution.

Cependant, après un certain temps d'usage, avec l'une et l'autre méthodes, nous avons constaté une augmentation progressive de la flore microbienne dans les manchons-trayeurs : à partir du quatrième mois d'utilisation des manchons, les résultats cessaient d'être satisfaisants. Un examen microscopique des manchons révélait une fissuration plus ou moins importante du caoutchouc. Les fissures ainsi créées sont souvent le siège d'une intense prolifération microbienne car les microbes logés dans ces fissures se trouvent pratiquement à l'abri de n'importe quelle désinfection chimique [2, 3, 4].

L'altération du caoutchouc est généralement attribuée à l'action combinée de la matière grasse, de l'air, de la lumière, des solutions de nettoyage et de désinfection, principalement celles contenant du chlore [5, 6, 7].

Dans les essais qui vont être décrits nous avons comparé, en utilisant la méthode de nettoyage automatique, plusieurs solutions détersives contenant des produits désinfectants différents. Nous avons mesuré l'efficacité du nettoyage obtenu avec ces solutions, et étudié leur action sur le caoutchouc des manchons-trayeurs. A titre de comparaison, nous avons observé en même temps l'action sur le caoutchouc d'une solution froide de soude caustique et l'action de l'eau chaude à l'exclusion de tout produit détersif ou bactéricide.

II. — Dispositif expérimental

Les essais ont été effectués à l'étable du Centre National de Recherches Zootechniques de Jouy-en-Josas, au cours des années

1961 à 1963. Le troupeau expérimental comprenait alors 45 à 50 vaches en lactation. La traite était faite à l'aide de 6 trayeuses du type « pot à terre ». L'expérimentation comprenait :

— D'une part quatre produits du commerce à la fois détersifs et bactéricides utilisés à la concentration recommandée par le fabricant : A = composé d'ammonium quaternaire ; B = composé organique chloré ; C = dérivé phénolique ; D = produit contenant de l'hypochlorite (200 mg de chlore actif par litre) ;

— D'autre part, une solution détersive alcaline (produit E) auquel on ajoutait de l'hypochlorite (100 mg de chlore actif par litre).

12 jeux de manchons-trayeurs numérotés de 1 à 12 ont été employés. Ces manchons, en caoutchouc de mélange G.R.S. + Perbunan, étaient neufs au début des essais. 2 jeux de manchons étaient affectés à chacune des 5 solutions de nettoyage utilisées, 1 jeu au nettoyage par la soude (S) et un jeu au nettoyage à l'eau chaude (T). Chaque jeu était utilisé pendant des périodes de 4 semaines consécutives (périodes d'essais) séparées par des périodes de non-utilisation de 4 à 8 semaines pendant lesquelles les manchons étaient conservés au sec, à l'abri de la lumière. Les trayeuses n'étaient pas démontées pendant toute la durée d'une période d'essais.

III. — Nettoyage et désinfection des trayeuses

Toutes les trayeuses étaient rincées à l'eau froide immédiatement après chaque traite, afin d'éliminer les restes de lait, et juste avant la traite pour éliminer toute trace de produit de nettoyage. L'eau utilisée présentait une dureté moyenne (équivalant à 200 à 250 mg de carbonate de calcium par litre).

a) *Nettoyage automatique*

Chaque solution de nettoyage était préparée le matin avec 20 litres d'eau chaude (45-50° C). La même solution servait au nettoyage du soir. Les solutions n'étaient pas renouvelées le dimanche.

Les gobelets-trayeurs étaient branchés sur les auto-laveurs qui étaient mis en fonctionnement pendant 15 mn le matin et 10 mn le soir. On laissait les gobelets-trayeurs dans la solution de nettoyage jusqu'à la traite suivante.

b) *Nettoyage à la soude caustique*

Nous avons employé la méthode de nettoyage par immersion (« Immersion cleaning ») décrite par THIEL et al. [8] mais sans effectuer le rinçage à l'eau javellisée préconisé par ces auteurs, de façon à éviter toute action du chlore sur le caoutchouc.

Les gobelets-trayeurs étaient immergés dans 60 litres de solution froide de soude caustique à 2 p. 100 contenant 0,1 p. 100 de sel sodique de l'acide éthylène-diamine-tétra-acétique (E.D.T.A.), produit séquestrant qui s'oppose aux dépôts calcaires. La même solution était utilisée pendant une période de 4 semaines.

c) *Nettoyage à l'eau chaude*

La méthode consistait simplement à aspirer après chaque traite 15 litres d'eau chaude (80-85° C) à travers les gobelets-trayeurs et ensuite à les laisser sécher.

d) *Démontage périodique des trayeuses*

A la fin de chaque période d'essais de 4 semaines, les manchons étaient démontés. Ils étaient mis à tremper dans des solutions semblables à celles qui avaient été utilisées pour le nettoyage journalier, mais à température plus élevée : 70° C environ. Après une heure de contact ils étaient frottés avec un tissu, de manière à ne pas éroder le caoutchouc, puis rincés plusieurs fois à l'eau chaude (75-80° C) et mis à sécher. Après ce traitement les manchons étaient pratiquement stériles. Ils étaient conservés au sec et à l'abri de la lumière jusqu'à la période d'essais suivante.

IV. — Mesure de l'efficacité du nettoyage des trayeuses

Les deux derniers jours de chaque semaine, le matin et le soir, l'état de propreté bactériologique des trayeuses était déterminé immédiatement avant la traite par la méthode de rinçage avec pulsations décrite précédemment [1]. Le liquide de rinçage des gobelets-trayeurs était soumis aux examens bactériologiques suivants :

a) *Dénombrement de la flore totale* sur gélose nutritive (Bacto-Tryptone Difco : 5,0 g ; Lait écrémé en poudre Spray : 0,5 g ; Gélose : 15,0 g ; Glucose : 1,0 g ; Eau distillée : 1 000 ml ; pH final $7,0 \pm 0,1$). Les boîtes de Petri étaient incubées pendant 3 jours à 30° C [9].

b) *Dénombrement des bactéries coliformes* sur gélose à la bile (Violet Red Bile Agar Difco), après incubation des boîtes de Petri pendant 24 heures à 30° C.

c) *Dénombrement des bactéries thermorésistantes* après chauffage à 63,5° C pendant 30 mn et dénombrement sur le même milieu que la flore totale [10].

Ainsi que nous l'avons déjà montré [11], il existe une bonne relation entre la flore bactérienne du liquide de rinçage des gobelets-trayeurs et la qualité bactériologique du lait. Cela nous avait

permis d'établir les normes suivantes que nous avons utilisées pour juger de l'efficacité du nettoyage.

Appréciation	Nombre de germes par ml de liquide de rinçage		
	Flore totale	Bactéries coliformes	Bactéries thermorésistantes
Satisfaisant	moins de 100 000	moins de 100	moins de 1 000
Passable	de 100 000 à 1 000 000	de 100 à 1 000	de 1 000 à 10 000
Mauvais	plus de 1 000 000	plus de 1 000	plus de 10 000

V. — Résultats

1° Flore totale

a) *Nettoyage automatique*

Le tableau 1 donne les résultats du dénombrement de la flore totale obtenus avec les cinq solutions de nettoyage essayées. Chaque valeur est la moyenne arithmétique des quatre dénombrements hebdomadaires.

La solution A (produit à base d'ammonium quaternaire) donne les meilleurs résultats bactériologiques. Les résultats varient peu avec l'âge des manchons-trayeurs. Il faut noter cependant qu'il se forme avec cette solution, un dépôt de tartre sur les trayeuses.

La solution B (produit à base de chlore organique) et la solution C (produit contenant un dérivé phénolique) donnent des résultats assez semblables dans l'ensemble et satisfaisants. On constate cependant une nette augmentation du nombre de bactéries de la première à la quatrième semaine d'essais pour les manchons usagés.

Les solutions D et E (produits à base d'hypochlorite) donnent des résultats satisfaisants avec des manchons neufs (1^{er} mois). Par la suite le nombre de bactéries s'élève et dépasse dans plusieurs cas la norme de 100 000 germes par ml. C'est avec le produit D que les résultats sont les moins bons.

b) *Nettoyage à la soude caustique*

Les résultats sont présentés dans le tableau II ; ils sont généralement satisfaisants. On note encore ici pour toutes les périodes d'essais une augmentation du nombre de germes de la première à la quatrième semaine d'essais.

TABLEAU I

ÉTAT DE PROPRETÉ DES MANCHONS-TRAYEURS
 Nombre de germes totaux par ml de liquide de rinçage
 (Moyenne arithmétique de quatre dénombrements) (1)

Produit A	Numéro et Age des Manchons-Trayeurs					
	n° 1 1 ^{er} mois	n° 2 1 ^{er} mois	n° 1 4 ^e mois	n° 2 5 ^e mois	n° 1 6 ^e mois	n° 2 7 ^e mois
1 ^{re} semaine ..	20	10	840	10	180	20
2 ^e — ..	0	2	120	0	0	0
3 ^e — ..	0	26	0	1	1 000	350
4 ^e — ..	1	0	14	5	4 200	30
Produit B	n° 3 1 ^{er} mois	n° 4 1 ^{er} mois	n° 3 4 ^e mois	n° 4 5 mois	n° 3 6 ^e mois	n° 4 7 ^e mois
1 ^{re} semaine ..	460	140	60	888	410	1400
2 ^e — ..	770	100	220	3 200	5 700	7 800
3 ^e — ..	3 400	2 600	500	26 000	12 000	99 000
4 ^e — ..	11 000	440	5 700	74 000	25 000	97 000
Produit C	n° 5 1 ^{er} mois	n° 6 1 ^{er} mois	n° 5 5 ^e mois	n° 6 5 ^e mois	n° 5 6 ^e mois	n° 6 6 ^e mois
1 ^{re} semaine ..	40	70	260	4 200	40	1 600
2 ^e — ..	80	80	92 000	95 000	5 700	12 000
3 ^e — ..	100	120	1 700	33 000	19 000	11 000
4 ^e — ..	40	10	5 400	61 000	41 000	18 000
Produit D	n° 7 1 ^{er} mois	n° 8 1 ^{er} mois	n° 7 4 ^e mois	n° 8 5 ^e mois	n° 7 6 ^e mois	n° 8 7 ^e mois
1 ^{re} semaine ..	150	30	1 900	8 200	3 800	6 300
2 ^e — ..	20	30	36 000	75 000	82 000	160 000
3 ^e — ..	180	170	65 000	110 000	140 000	170 000
4 ^e — ..	8 700	900	57 000	130 000	140 000	240 000
Produit E	n° 9 1 ^{er} mois	n° 10 1 ^{er} mois	n° 9 3 ^e mois	n° 10 4 ^e mois	n° 9 5 ^e mois	n° 10 6 ^e mois
1 ^{re} semaine ..	70	50	300	800	400	800
2 ^e — ..	30	60	38 000	100 000	16 000	15 000
3 ^e — ..	130	410	88 000	130 000	84 000	44 000
4 ^e — ..	5 000	6 900	130 000	130 000	59 000	83 000

(1) Coefficient de variation : pour le produit A : 65 % ; pour le produit B : 39 % ;
 pour le produit C : 44 % ; pour le produit D : 37 % ; pour le produit E : 46 %.

c) *Nettoyage à l'eau chaude*

Les résultats sont présentés dans le tableau II. Tous les résultats sont très satisfaisants. On n'observe pas d'augmentation de la flore microbienne au cours d'une même période d'essais ni d'une

TABLEAU II

ÉTAT DE PROPRIÉTÉ DES MANCHONS-TRAYEURS
Nombre de germes totaux par ml de liquide de rinçage
(Moyenne arithmétique de quatre dénombrements) (1)

Soude caustique (S)	Numéro et Age des Manchons-Trayeurs					
	n° 11 1 ^{er} mois	n° 11 3 ^e mois	n° 11 4 ^e mois	n° 11 5 ^e mois	n° 11 6 ^e mois	n° 11 7 ^e mois
1 ^{re} semaine ..	25	150	260	190	240	250
2 ^e — ..	90	8 400	300	1 300	1 100	1 800
3 ^e — ..	20	18 000	1 400	1 300	11 000	58 000
4 ^e — ..	1 400	79 000	14 000	5 700	110 000	17 000
Eau chaude(T)	n° 12 1 ^{er} mois	n° 12 3 ^e mois	n° 12 4 ^e mois	n° 12 5 ^e mois	n° 12 6 ^e mois	
1 ^{re} semaine ..	500	230	3 300	240	370	
2 ^e — ..	20	150	2 300	160	40	
3 ^e — ..	70	620	4 100	220	160	
4 ^e — ..	180	160	27 000	140	240	

(1) Coefficient de variation : pour la soude : 44 % ; pour l'eau chaude : 45 %.

période d'essais à l'autre. Les résultats plus élevés du quatrième mois s'expliquent sans doute par le fait que la température de l'eau utilisée pendant cette période était de 75 à 78° C au lieu de 80-85° C.

2° **Bactéries coliformes et bactéries thermorésistantes**

Tous les résultats ont été satisfaisants d'après les normes définies précédemment. Nous avons constaté l'absence habituelle de bactéries coliformes dans le liquide de rinçage. Le nombre de bactéries thermorésistantes variait de 1 à 100 par ml de liquide de rinçage, sans qu'il apparaisse de relation avec les solutions de nettoyage utilisées.

VI. — Observations sur la surface intérieure des manchons

A la fin de l'expérimentation nous avons découpé les manchons pour en examiner la surface intérieure (fig. 1). Nous avons pu ainsi distinguer trois régions d'aspect différent correspondant à des différences d'absorption de la matière grasse [7] :

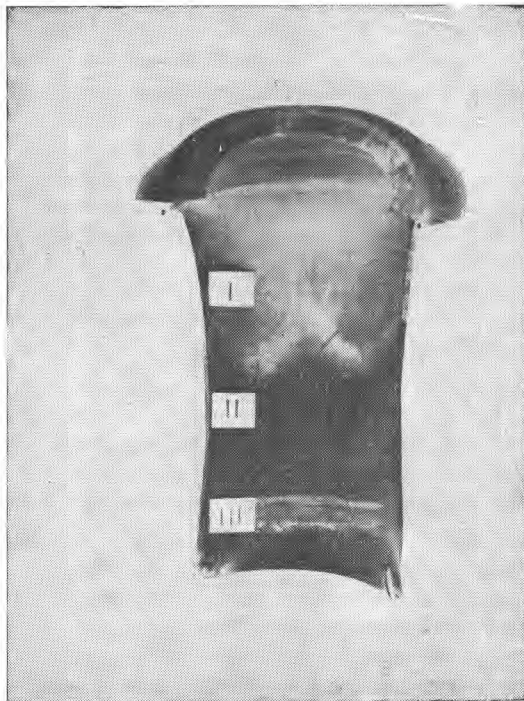


Fig. 1. — Aspect de la surface intérieure des manchons-trayeurs après 7 mois d'utilisation

I : Caoutchouc imprégné de matière grasse provenant du lait et de la peau du trayon.

II : Région non grasse.

III : Caoutchouc imprégné de matière grasse provenant du lait.

1) Une région I, allant de l'ouverture du manchon jusqu'au milieu du manchon, région où le caoutchouc vient au contact du trayon de la vache. Dans cette région le caoutchouc est imprégné de matière grasse provenant du lait et de la peau du trayon.

2) Une région II comprise entre la précédente et l'anneau de

serrage et où le caoutchouc n'absorbe pratiquement pas de matière grasse.

3) Une région III limitée à la partie inférieure du manchon où vient s'insérer le tuyau à lait. Dans cette partie terminale du manchon le caoutchouc est imprégné de matière grasse provenant du lait.

Le tableau III donne une idée de l'absorption de matière grasse subie par les manchons dans les 3 régions considérées, suivant les solutions de nettoyage utilisées. Cette absorption est évaluée par la perte de poids observée sur une portion de manchon d'environ 3 cm², après dégraissage pendant 8 jours dans une solution à 5 p. 100 de soude dans l'alcool éthylique à 95 p. 100 [12]. Une perte de poids supérieure à 4 à 5 p. 100 (perte de poids observée sur un manchon neuf) correspond à une absorption de matière grasse.

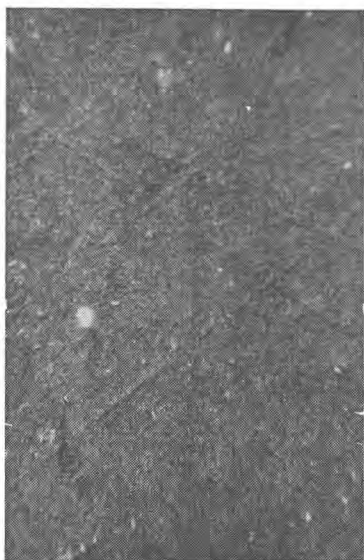
TABLEAU III

PERTE DE POIDS OBSERVÉE DANS DIFFÉRENTES RÉGIONS
DES MANCHONS-TRAYEURS APRÈS DÉGRAISSAGE

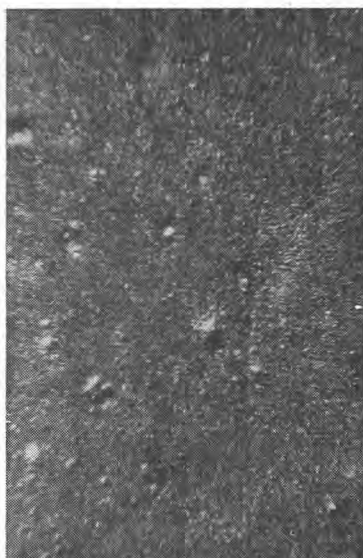
Solutions de nettoyage	Perte de poids (%)		
	Région I	Région II	Région III
Témoin neuf	5,1	4,2	4,6
A	10,5	4,8	8,5
B	S 11,6	4,6	9,2
C	S 15,1	7,6	9,4
D	S 8,0	3,9	7,6
E	S 9,3	4,3	7,0
S (Soude caustique)	S 9,2	4,0	6,6
T (Eau chaude)	11,1	4,0	9,7

On constate que ce sont les manchons nettoyés avec les solutions A, B, C et avec l'eau chaude (T) qui absorbent le plus de matière grasse, dans la région I et, à un moindre degré, dans la région III. Dans la région II, seuls les manchons nettoyés avec la solution C montrent une nette absorption de matière grasse.

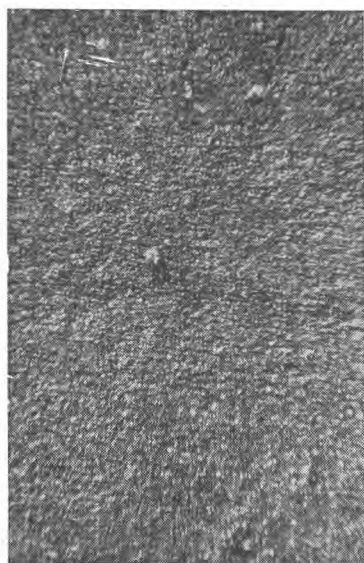
Dans le sens longitudinal du manchon on peut distinguer généralement deux lignes de fissures ou crevasses plus ou moins marquées correspondant aux deux axes de flexion.



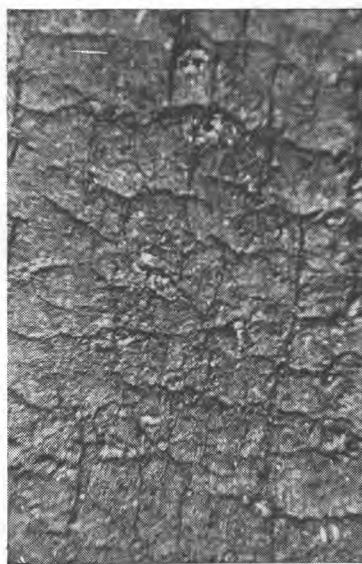
Note 0



Note 1



Note 2



Note 3

Fig. 2. — Différents aspects de la surface intérieure des manchons-traveurs, notés de 0 à 3 suivant l'intensité de la corrosion. La note 0 correspond à un manchon neuf

L'examen à l'œil nu de la surface des manchons révèle de grandes différences d'aspect suivant la solution de nettoyage utilisée et la région observée. Les manchons lavés avec la solution C paraissent presque neufs. Par contre les produits D et E ont occasionné une altération importante de toute la surface du caoutchouc ; de plus les axes de flexion sont très marquées, par des crevasses profondes et même par une coupure continue (manchons lavés avec la solution D). Pour les manchons nettoyés à l'eau chaude on observe dans la région I une ondulation de la surface du caoutchouc, tandis que la soude caustique donne dans cette même région une surface crevassée et rugueuse. Les autres manchons, assez semblables entre eux, ne montraient pas d'altérations importantes.

Un examen microscopique du caoutchouc nous a permis de faire une comparaison plus précise. Nous avons découpé dans chaque manchon, entre les axes de flexion, des bandes correspondant aux régions I, II et III. Nous avons examiné ces bandes de caoutchouc sous le microscope (grossissement x 75) en les étirant légèrement (d'environ 10 p. 100) afin d'écarter les crevasses, et nous avons pris une microphotographie de chacune des bandes.

L'ensemble de nos observations nous a permis d'établir une échelle de notation de l'état de la surface de 0 à 3 suivant l'altération du caoutchouc (fig. 2).

TABLEAU IV

DEGRÉ D'ALTÉRATION DE LA SURFACE INTÉRIEURE DES MANCHONS-TRAYEURS
(Notation suivant figure 2)

Solutions de nettoyage	Région I	Région II	Région III	Axes de flexions
A	1	3	3	peu marqués
B	1	2	2	peu marqués
C	1	0	1	invisibles
D	3	3	3	très marqués, coupures
E	2	3	3	très marqués
S (Soude caustique)	3	0	0	invisibles
T (Eau chaude)	1	1	1	peu marqués

Les résultats de cet examen sont présentés dans le tableau IV. Les manchons nettoyés avec la solution C ou avec l'eau chaude présentent le meilleur état de surface. Par contre avec les solu-

tions D et E la surface de manchons est très corrodée. La corrosion la plus importante est provoquée par la solution D qui contient 200 mg de chlore actif par litre. Les manchons lavés avec les solutions A ou B sont peu altérés dans la région I mais plus corrodés dans les régions II et III. On constate un phénomène inverse pour les caoutchoucs nettoyés à la soude.

VII. — Observations sur les qualités élastiques des manchons-trayeurs

A la fin des essais on a mesuré les qualités élastiques de quatre manchons de chaque série et d'un manchon témoin neuf. Des éprouvettes normalisées ont été découpées dans les différentes régions de chaque manchon : 4 éprouvettes dans la région I (grasse) et 4 éprouvettes dans la région II. Ces éprouvettes ont servi aux mesures suivantes : Résistance et allongement à la rupture, module à 100 p. 100 d'allongement (1).

TABLEAU V
MESURE DE L'ÉLASTICITÉ DES MANCHONS-TRAYEURS
MODULE A 100 p. 100 D'ALLONGEMENT
Moyenne arithmétique de 16 mesures
(Résultats en bars)

Région I		Région II	
Solutions de nettoyage	Moyenne	Solutions de nettoyage	Moyenne
Témoin	14,2	Témoin	14,2
E	13,6	B	14,0
B	13,0	E	13,8
D	12,4	A	12,8
A	11,6	S	12,0
S	10,8	D	11,9
T	10,5	T	11,8
C	9,6	C	10,4

Les moyennes réunies par une accolade ne diffèrent pas significativement.

(1) Nous remercions vivement M. *Tophuong* de la Société « Le Joint Français » qui a effectué ces déterminations.

Le tableau V montre les résultats obtenus dans la détermination du module à 100 p. 100 d'allongement. Les séries de manchons ont été classées par ordre de module décroissant et les résultats soumis à l'analyse statistique (Test de KEULS).

On constate que les manchons-traveurs nettoyés avec le produit C ont le module d'élasticité le plus bas (significatif au seuil $P = 0,05$). Les manchons lavés avec les solutions B et E ont un module peu différent du témoin. Les manchons lavés avec les autres solutions forment un groupe intermédiaire. On peut remarquer que les modules sont significativement plus bas dans la région I que dans la région II. Cela est dû principalement à la présence de matière grasse qui imprègne le caoutchouc dans la région I. Cependant, si l'on excepte les manchons C qui avaient absorbé le plus de matière grasse et dont le module est le plus faible, il n'apparaît pas, pour les autres manchons, de relation nette entre le taux d'absorption de la matière grasse et le module (tableaux III et V). La nature du produit de nettoyage utilisé intervient vraisemblablement, mais à un moindre degré que la matière grasse, sur la diminution du module.

VIII. — Discussion

Les meilleurs résultats bactériologiques ont été obtenus en nettoyant les manchons-traveurs à l'eau chaude. Malgré l'absence de détersif il ne s'est pas produit de dépôt dans les manchons. On notera cependant que pour obtenir de tels résultats la température de l'eau ne doit pas être inférieure à 80° C et le temps de contact inférieur à 2 minutes. Le caoutchouc utilisé (mélange G.R.S. + Perbunan) n'a pas subi de déformation ; sa surface est restée en bon état. Il n'en serait peut-être pas de même pour d'autres variétés de caoutchouc employé dans la fabrication des manchons.

La solution froide de soude caustique à 2 p. 100 a donné de bons résultats bactériologiques (tableau II). Cependant la soude n'a pas empêché l'absorption de matière grasse dans les manchons (tableau III). La concentration de la solution utilisée était peut-être trop faible pour réaliser un dégraissage efficace. La portion de manchon imprégnée de matière grasse (région I) est très crevassée, tandis que le reste du manchon semble pratiquement neuf (tableau IV). Malgré cette fissuration importante du caoutchouc dans la région I les résultats bactériologiques sont encore satisfaisants au septième mois d'utilisation des manchons. Cela s'explique peut-être par l'effet fortement détersif et bactéricide de

la soude qui agirait en « profondeur », ou bien par le fait que cette portion du manchon, qui ne subit que faiblement les flexions, ne libère pas, ou libère peu, les bactéries qui peuvent être présentes dans les fissures du caoutchouc.

Le produit A donne de bons résultats bactériologiques, mais nous avons signalé qu'il se formait avec ce produit un dépôt minéral dans les manchons. D'autre part on n'obtient pas une élimination complète des souillures présentes sur la surface externe des gobelets-trayeurs comme on l'obtient avec les autres produits. De ce fait ce produit présente peu d'intérêt.

Le produit C, contenant comme principe bactéricide un dérivé phénolique, donne dans l'ensemble de bons résultats. Après 6 mois d'utilisation les manchons sont en très bon état en ce qui concerne leur surface intérieure (tableau IV). Malgré cela le nombre des bactéries dénombrées dans les manchons au cours des derniers mois d'utilisation est nettement plus élevé qu'au premier mois. On peut difficilement attribuer cette augmentation du nombre de bactéries à la fissuration du caoutchouc.

Les résultats bactériologiques obtenus avec les solutions chlorées B, D et E sont assez semblables quand les manchons sont neufs. Par la suite le nombre de bactéries s'élève nettement. On voit que les résultats commencent à être moins satisfaisants à partir du quatrième ou du cinquième mois d'utilisation des manchons lorsqu'on utilise les solutions D et E.

D'une façon générale, si l'on rapproche l'état de la surface intérieure des manchons et les résultats bactériologiques obtenus au cours de la dernière période d'essais, on constate que les résultats les plus mauvais sont obtenus généralement avec les manchons les plus corrodés, ainsi que l'on pouvait s'y attendre. Cependant les différences observées dans l'état bactériologique des manchons ne sont jamais très grandes. Cela vient de ce que la méthode de nettoyage utilisée était efficace, quel que fût le produit de nettoyage utilisé ; d'autre part l'altération des manchons après 6 mois d'utilisation, bien mise en évidence par l'examen microscopique, était encore relativement peu sévère, comparativement à ce que l'on observe dans beaucoup de fermes où les manchons-trayeurs ne sont changés qu'après un an ou plus d'utilisation.

Les qualités élastiques des manchons ne sont pas profondément modifiées après 6 mois d'utilisation. Il ne nous a pas été possible de vérifier l'effet sur la traite de la diminution du module d'élasticité. Il est probable que cet abaissement du module se

traduit par une traite plus longue et moins complète, entraînant une perte de temps et de lait ainsi qu'un risque accru de mammites. Des expériences à ce sujet seraient du plus grand intérêt.

Summary

Five dairy sanitizers have been used for the cleaning of milking machines in the practical conditions of the cowshed, during a period of 6 months : one quaternary ammonium compound, one organic chlorine compound, one phenolic compound and two hypochlorite compounds (containing 100 and 200 p.p.m. available chlorine. The cleaning solutions were circulated through the clusters using an « auto-washer ». For comparison, one milking unit was cleaned by immersion in a 2 p. 100 caustic soda solution and another by rinsing with hot water (80° C). New teat liners made of G.R.S. + Perbunan rubber were used for the experiment.

The cleaning efficiency of the various solutions was assessed by the pulsator-vacuum technique and by estimating the total bacterial count in the rinses, using previously defined bacteriological standards. The corrosive action of the cleaning solutions on the rubber was observed by microscopical examination of the inner surface of the teat liners and by elasticity measurements. A scale of notation was used for judging the deterioration of the rubber surface.

The best bacteriological results were obtained when the liners were cleaned with hot water only. The inner surface of the liners was satisfactory, but the modulus of elasticity was notably decreased after 6 months of use.

The caustic soda immersion technique gave satisfactory results during the whole period of the experiment, but the liners became cracked, with a low modulus of elasticity.

Good bacteriological results were obtained with the quaternary ammonium compound, however, a mineral deposit was observed on the surface of the equipment and the liners were cracked.

The phenolic compound solution gave satisfactory results during the whole period of the experiment. The inner surface of the liners was undamaged, but the modulus of elasticity was low.

The bacteriological results were also satisfactory with the organic chlorine compound. The inner surface of the liners had slightly deteriorated but the modulus of elasticity of the rubber was similar to that of the control.

The solutions containing hypochlorite gave satisfactory results only at the beginning of the experiment. After 4 or 5 months of use, the inner surface of the rubber was cracked and the bacteriological results were no longer satisfactory.

RÉFÉRENCES

- [1] J. RICHARD et J. AUCLAIR. Comparaison de deux méthodes de nettoyage des machines à traire. *Le Lait*, 42, 1-21, 1962.
- [2] T. J. CLAYDON. Bacterial count of milk as affected by inconspicuous deterioration in milking machine teat-cup liners. *J. Milk Food Technol.*, 18, 160-163, 1955.
- [3] J. RICHARD et J. AUCLAIR. Influence de l'état des manchons-trayeurs sur la qualité bactériologique du lait traité à la machine. *Ind. Laitière*, n° 160, 16-18, 1960.
- [4] K. E. THOME et H. LEESMENT. Cleaning and disinfection of milking machines. A comparison between three different methods. *Svenska Mejeriern. Riksför.*, 52, 1959.
- [5] E. R. GARDNER et N. J. BERRIDGE. The deterioration of milking rubber. II. The effect of fat. *J. Dairy Res.*, 19, 31-38, 1952.
- [6] J. H. COOPER et E. R. GARDNER. The deterioration of milking rubber. III. The effect of farm treatment. *J. Dairy Res.*, 20, 340-354, 1953.
- [7] J. H. COOPER. The deterioration of milking rubber. IV. Fat in milk liners. *J. Dairy Res.*, 22, 138-143, 1955.
- [8] C. C. THIEL, P. A. CLOUGH, L. F. L. CLEGG D. N. AKAM M. GRUBER et E. HIRONS. Immersion cleaning of milking equipment. *J. Dairy Res.*, 22, 156-165, 1955.
- [9] Les cahiers techniques du Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation. VII. Techniques de détection et de dénombrement des microorganismes du lait. C.N.R.S., 1962.
- [10] J. W. EGDELL, S. B. THOMAS, L. F. L. CLEGG, et W. A. CUTHBERT. Thermotolerant organisms in milk. III. Provisional standard technique for the laboratory pasteurisation test for milk, and rinses and swabs of dairy equipment, with suggestions for interpretation of results. *Proc. Soc. Appl. Bact.*, 13, 132-134, 1950.
- [11] J. RICHARD et J. AUCLAIR. Mesure de l'efficacité du nettoyage des machines à traire. *XVI^e Congrès Intern. de Laiterie A*, 297-303, 1962.
- [12] J. H. COOPER. The desfating of natural rubber milking machine liners. *J. Soc. Dairy Technol.*, 16, 145-149, 1963.