

Zeitschrift: Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole
Herausgeber: Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Band: 19 (1957)
Heft: 3

Rubrik: Le courrier de l'IMA

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

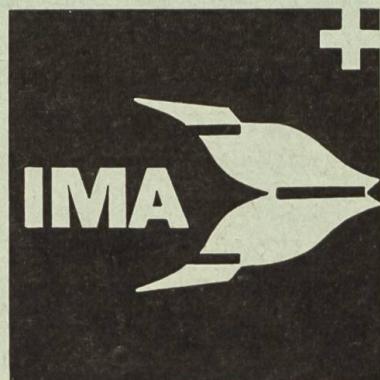
LE COURRIER DE L'IMA 2/3

2ème année mars 1957

Publié par l'Institut suisse pour le machinisme et la

rationalisation du travail dans l'agriculture (IMA),

à Brougg (Argovie) Rédaction: Fr. Friedli et J. Hefti



Supplément du no 3/57 de «LE TRACTEUR et la machine agricole»

La traite mécanique

par Fr. Friedli

Dès le début de son introduction, la traite des vaches au moyen d'une machine a posé des problèmes qui ne sont pas encore tous résolus à l'heure actuelle. Il n'est pas difficile de comprendre les raisons de cet état de choses puisque la trayeuse travaille sur l'animal même et qu'elle est adaptée de surcroît à un organe aussi sensible que la mamelle.

La diversité illimitée de la nature se rencontre ici avec les possibilités très restreintes de la technique, si l'on peut dire. Il suffit de penser aux grandes différences présentées par la forme des pis et la grosseur des trayons. Mais ce n'est pas tout. Les praticiens savent parfaitement que la disposition des vaches à donner leur lait varie beaucoup suivant les individus et l'humeur du moment. Les sensations agréables ou désagréables qu'elles éprouvent ont en effet une répercussion directe sur le volume de lait obtenu par la mulsion. Un exemple typique a été fourni à cet égard par une vache aux performances record, présentée à l'exposition nationale suisse de 1939, et qui ne pouvait être traite à fond que par un vacher déterminé. Ce fait vient confirmer la vieille constatation suivant laquelle les trayeurs ne sachant pas se comporter correctement vis-à-vis des animaux doivent toujours s'attendre à obtenir une moindre quantité de lait.

On voit donc par là qu'il faut compter avec des conditions très changeantes en utilisant une machine à traire. Une trayeuse n'est pas en mesure de s'adapter d'elle-même aux particularités des différentes vaches. Cette tâche est l'affaire du trayeur. Le succès ou l'insuccès de la traite mécanique dépend ainsi du savoir-faire que montre ce dernier. Si un bon nombre de machines à traire ont été reléguées dans un coin au moment de l'introduction de la traite mécanique chez nous, il y a lieu d'en attribuer la cause non pas à des défauts techniques des machines, mais bien à

une incorrecte façon de s'en servir. Ce fait a été confirmé chaque fois qu'il fut procédé à des essais de machines à traire. Les mesurages effectués ont montré qu'une trayeuse déterminée peut donner de très différents résultats avec le même animal selon le vacher qui opère. Dans un cas particulièrement frappant, une machine a fourni un excellent travail avec un trayeur, alors que le résultat fut pour ainsi dire nul avec un autre.

Cependant, même le vacher le plus expérimenté tombe parfois sur des bêtes avec lesquelles il n'enregistre que des échecs en trayant mécaniquement, alors même que le service est effectué selon les règles. Il s'agit dans ces cas-là de vaches réfractaires. La proportion de tels individus par rapport à l'effectif total est plus petite qu'on ne le croit généralement. En moyenne, elle n'atteint certainement pas plus du 2 ou 3 %. Il paraît établi que cette répulsion à l'égard de la machine à traire se transmet par hérédité. Il est en tout cas de fait que l'on a pu constater l'existence de familles entières de vaches réfractaires. Leur élimination à brève ou longue échéance, en évitant qu'elles ne se reproduisent, devient une nécessité. Mais une autre tâche attend également l'éleveur, en corrélation avec la machine à traire, et c'est la sélection à opérer en vue d'obtenir des vaches laitières à mamelle de conformation régulière, comportant en outre des tissus fonctionnels (circulatoire et glandulaire) bien développés, les autres tissus (peau, tissus élastico-musculaire et conjonctif), dits d'emballage, devant être aussi réduits que possible. Les pis bien conformés facilitent beaucoup la mise en place de la machine à traire.

Il ressort de ce qui précède que 3 facteurs s'avèrent d'une importance fondamentale pour effectuer la traite mécanique avec succès. Ce sont:

1. Les qualités techniques de la machine à traire.
2. La disposition des animaux à se laisser traire mécaniquement et la conformation favorable de leur pis.
3. Le savoir-faire du trayeur.

Nous allons examiner ces facteurs en détail au cours des chapitres suivants.

I. Construction, fonctionnement et installation de la machine à traire

Le grand nombre des machines à traire offertes sur le marché ne rend évidemment pas la tâche facile à l'agriculteur qui désire en acheter une. A ceux qui voudraient faire l'acquisition de la trayeuse idéale, disons-leur tout de suite qu'elle n'existe malheureusement pas encore.

Les diverses marques se différencient les unes des autres uniquement par leur exécution et leurs accessoires. Le mode d'extraction du lait demeure toujours le même. Le processus de la traite mécanique n'a pas varié depuis les tous premiers débuts, c'est-à-dire depuis 1895, et n'a fait que bénéficier d'améliorations avec les années. Il est basé sur l'imitation de la succion du veau. Cela n'est pas aussi simple qu'il paraît au premier abord. Dans

tous les cas, personne ne peut prétendre qu'il existe actuellement une machine travaillant exactement comme le veau tette. Il y a en effet de nombreuses conditions à remplir si l'on entend imiter mécaniquement son mode de succion.

Chacun sait que la trayeuse aspire simultanément le lait de deux ou de quatre trayons, tandis que le veau ne peut prendre le lait qu'à un trayon à la fois. On a également mesuré que le vide qui règne dans la machine est d'environ 36 cm de mercure, alors que celui produit par le veau correspond à approchant 15 cm. A cela s'ajoute la fréquence différente des pulsations, qui est de 40 à 50 par minute pour les trayeuses de type courant, tandis que le veau n'opère pas moins de 120 succions dans le même temps. Il est vrai que certaines machines à traire rapides qui sont apparues récemment sur le marché suisse imitent cette cadence puisqu'elles arrivent à 100 ou 110 pulsations à la minute.

Il est également intéressant de noter que le veau adapte sa force de succion au volume du flux de lait. On peut dire d'autre part qu'il ne tette jamais quand le trayon est vide. En outre, la dépression qu'il a créée dans sa cavité buccale est maintenue également pendant l'acte de la déglutition. Ce n'est pas le cas avec les machines à traire usuelles, puisqu'un temps de relâchement succède à tout temps d'aspiration. Chaque fois que le veau avale, sa langue exerce d'autre part un léger massage sur le trayon, massage qui va de la base à l'extrémité de ce dernier, comme lors de la traite manuelle. Il en résulte qu'avec la mulsion mécanique, l'écoulement du lait est constamment interrompu, alors qu'il est continu avec le veau.

Le degré de dépression joue un rôle essentiel dans la traite à la machine. On sait qu'un accroissement de la dépression jusqu'à un chiffre variant de 25 à 40 cm de mercure provoque une réduction de la durée de la traite, laquelle n'est naturellement pas pareille avec toutes les bêtes. Lorsque le vide correspond à 35 cm de mercure, on peut s'attendre également à une moindre quantité de lait à devoir extraire à la main en fin de traite.

Le rendement supérieur d'une trayeuse obtenu par une augmentation de la puissance d'aspiration ne peut toutefois dépasser certaines limites imposées par la physiologie de l'animal. Des excès dans ce domaine porteraient directement atteinte à la santé de la mamelle. Les cas de mammites se multiplient rapidement avec l'augmentation du vide. L'irritation produite par ce dernier sur l'épithélium de la citerne peut en effet avoir pour conséquence que des infections latentes se transforment en mammites. On peut également constater une légère augmentation du nombre des leucocytes et du taux des chlorures du lait. Eu égard aux expériences faites jusqu'à présent, il faudrait donc que la dépression n'excède jamais 40 cm de mercure.

Un autre facteur qui exerce une certaine influence sur la durée de la traite est la cadence des pulsations, ainsi que la durée des périodes

existant entre la dépression et le relâchement, et vice versa, qui en dépend. Chacun sait qu'une pulsation comprend un temps d'aspiration et un temps de relâchement. La durée du passage d'un temps à l'autre forme le temps de transition. Il est prouvé que les pulsateurs qui laissent un long temps de transition entre le temps d'aspiration et le temps de relâchement permettent un bien meilleur rendement que ceux où ce temps de transition est plus court.

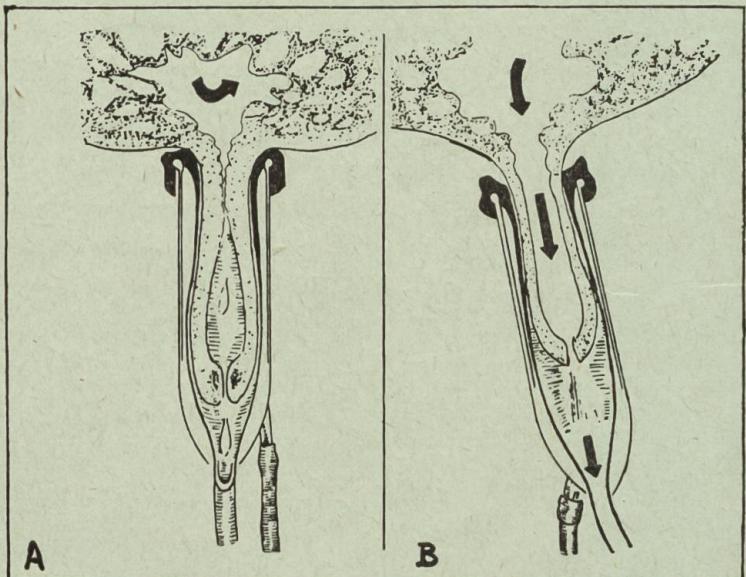
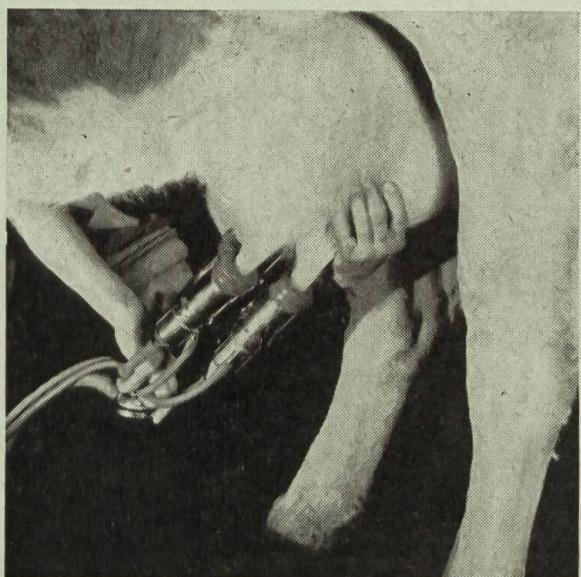
Aussi le nombre optimum des pulsations ne peut-il être apprécié qu'en corrélation avec l'examen de l'oscillogramme. Les machines ordinaires fonctionnent bien avec un rythme de 40 à 50 pulsations par minute. Au cas où la quantité des pulsations dépasserait par exemple de beaucoup 50, il est certain que l'on devrait s'attendre à une baisse du rendement et à une augmentation de la durée de l'égouttage du pis. Le rapport favorable existant entre le nombre des pulsations par minute et le comportement de l'onde pulsatoire aurait été perturbé.

Ainsi que nous l'avons brièvement mentionné plus haut, des trayeuses rapides ont fait dernièrement leur apparition sur le marché suisse. Ces machines fonctionnent au rythme de 100 à 110 pulsations par minute. Deux d'entre elles, de type différent, sont actuellement soumises à des essais par l'IMA dans des conditions rendues en partie difficiles. Les résultats enregistrés jusqu'à présent peuvent être considérés comme bons. Le nombre élevé des pulsations, combiné avec des temps de transition inégaux, a pour effet de permettre un écoulement du lait continu et plus rapide. Cela se remarque surtout avec les animaux difficiles à traire, dont le pis n'affecte pas une forme particulièrement favorable pour la traite mécanique. Contre toute attente, on est parvenu dans ces cas à un haut rendement, lequel a par conséquent aussi réduit la durée de la traite. En ce qui concerne les vaches faciles à traire, par contre, les différences constatées dans l'emploi des machines ordinaires et des machines rapides ne sont pas très grandes. Etant donné le fort rendement moyen des machines à haute cadence pulsatoire, un trayeur se trouve mis entièrement à contribution avec le service d'une seule machine à traire, car il doit pouvoir manier facilement les différentes pièces et surveiller le processus de la milsion avec une attention constante. Quoi qu'il en soit, une prolongation de la durée des essais de ces trayeuses rapides se révèle indispensable pour déterminer les effets de la traite accélérée, en particulier sur la santé du pis.

Le poids de la garniture de traite (gobelets et manchons trayeurs, tubes à lait et à air, griffe), considéré dans le cas de pots trayeurs à poser par terre, est susceptible d'exercer aussi une influence sur le rendement de la machine à traire. Tous les vachers qui utilisent des trayeuses savent qu'en chargeant la griffe, la traction opérée sur les gobelets entraîne une accélération de la sortie du lait du fait que l'étirement des canaux des trayons et des conduits galactophores facilite son passage. Mais il existe également ici des limites qu'il ne convient pas de dépasser si l'on entend utiliser une machine

à traire avec succès pendant longtemps. Les agriculteurs qui recourent à des poids pour alourdir la griffe — que ce soient des briques, de vieux fers à chevaux, etc. —, se seront certainement rendus compte des risques que comporte ce procédé. Après de bons résultats initiaux, le flux de lait commence à diminuer de volume. Et si certains trayeurs ont cru à ce moment-là qu'il était indiqué de surcharger encore la griffe, ils auront probablement constaté que le lait ne sortait parfois plus du tout ! Une traction exagérément forte opérée sur les trayons a en effet pour conséquence de produire des modifications de structure dans les glandes mammaires, lesquelles peuvent entraîner une diminution de la sécrétion lactée.

Aussi le poids maximum employé pour charger la griffe ne devrait-il pas dépasser 3 ou 3,5 kg. Au moment où le flux de lait diminue, c'est-à-dire vers la fin de la mulSION, il est plutôt indiqué d'opérer une traction manuelle sur la griffe, pour autant que cela soit exécuté avec suffisamment de douceur et que l'on complète cette action par les maniements habituels d'égouttage du pis. Cette façon de procéder empêche la montée des gobelets que se produit en fin de traite. On aura soin d'observer aussi l'écoulement du lait pour enlever les gobelets à temps afin d'éviter la si nuisible traite à vide. L'égouttage du pis ne devrait cependant pas durer plus d'une demi-minute, autrement les animaux sont incités à s'habituer à une longue traite finale à la main.



Une traction manuelle de brève durée sur la griffe, combinée avec quelques maniements, se montre favorable pour l'égouttage du pis, à condition que l'on opère dès que l'émission de lait diminue.

La montée des gobelets trayeurs produit l'étranglement du col de la citerne, ce qui entraîne une réduction du flux de lait.

A = gobelet trayeur placé trop haut.

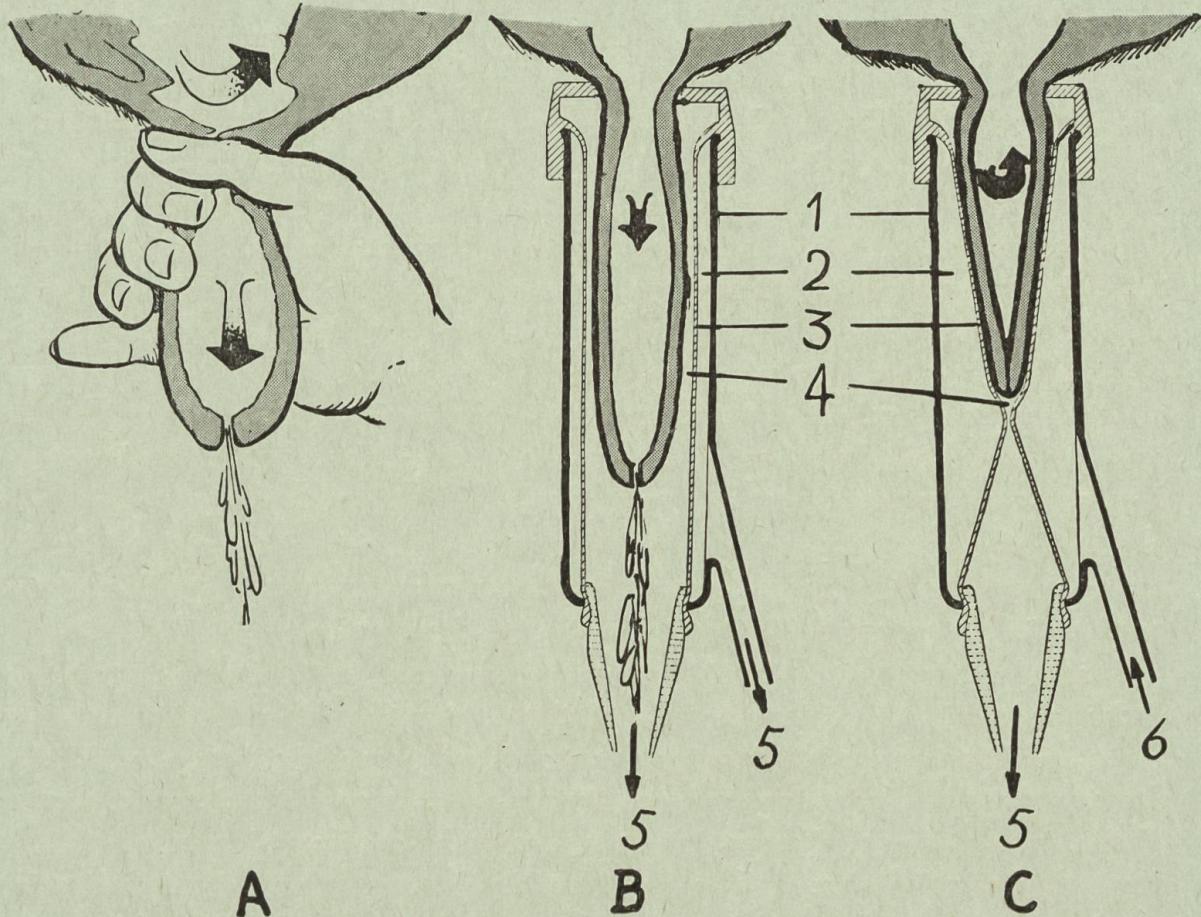
B = gobelet trayeur en position correcte.

Si les gobelets grimpent en haut des trayons, il se produit un étranglement de la citerne. L'écoulement du lait hors de la tétine se trouve alors fortement entravé, sinon totalement empêché.

La forme, la nature et les dimensions des manchons traveurs jouent aussi un rôle qu'il faut se garder de sous-estimer. C'est ce dont nous avons pu à nouveau nous rendre compte au cours de la récente mise à l'épreuve d'une machine à traire de provenance étrangère. La fabrique en cause ne mettait pas moins de 3 jeux différents de manchons traveurs à disposition, dont deux étaient en caoutchouc synthétique et un en caoutchouc naturel. Lors des expérimentations qui furent effectuées, il apparut déjà au bout de peu de temps que les deux premiers types étaient inutilisables pour nos races indigènes, bien que les dimensions de l'un d'entre eux aient correspondu à peu près à celles adoptées chez nous. Leur non-convenance était due aux collets, beaucoup plus rigides que de coutume. Il n'était pas possible de traire les bêtes dans le délai voulu et la quantité de lait recueillie lors du finissage à la main dépassait dans bien des cas celle obtenue avec la traveuse. La mise en place du troisième jeu de manchons, qui comportait des collets tendres et élastiques, eut immédiatement pour effet de ramener aussi bien la durée de la traite principale que celle de l'égouttage du pis à des temps normaux. Cet exemple suffit à démontrer l'importance que l'on doit attacher aux manchons traveurs.

Dans la pratique, on rencontre un grand nombre de modèles de manchons. Pour ainsi dire chaque fabrique de machines à traire présente sa propre solution. Cela se comprend aisément si l'on songe que les différentes parties constitutives de la machine à traire et ses caractéristiques techniques (poids de la garniture de traite, manchons, degré de dépression, cadence des pulsations) doivent être harmonisées les unes aux autres.

Les gobelets traveurs de toutes les machines à traire qui sont en service en Suisse fonctionnent suivant le système à deux cavités. Au moment de la mise en place des gobelets, le vide qui règne dans la cavité intérieure du gobelet (espace formant la partie interne du manchon) aspire le trayon. La force de la dépression n'agissant pas uniquement sur l'extrémité du canal du trayon, mais également sur la surface libre du bout du trayon, il se produit un fort afflux de sang dans ce dernier, lequel augmente parallèlement à l'accroissement de la dépression. Si ce phénomène dure longtemps, la vache en ressent une douleur. Elle retient alors son lait ou donne des coups de pied contre les gobelets. C'est la raison pour laquelle il a été prévu un temps de relâchement à l'aide d'un pulsateur. Celui-ci provoque un refoulement de l'air dans la cavité extérieure du gobelet (espace situé entre le manchon et le gobelet), ce qui fait se rapprocher les parois du manchon. Il en résulte un reflux du sang qui avait été attiré durant le temps d'aspiration. A ce moment-là, le manchon se ferme au-dessous du bout du trayon et empêche ainsi le lait de couler. Contrairement à ce qui se passe lors de la traite manuelle, l'extraction du lait à la machine n'a pas lieu quand le trayon est comprimé, mais au moment où la dépression peut agir sur le canal ouvert de ce dernier.



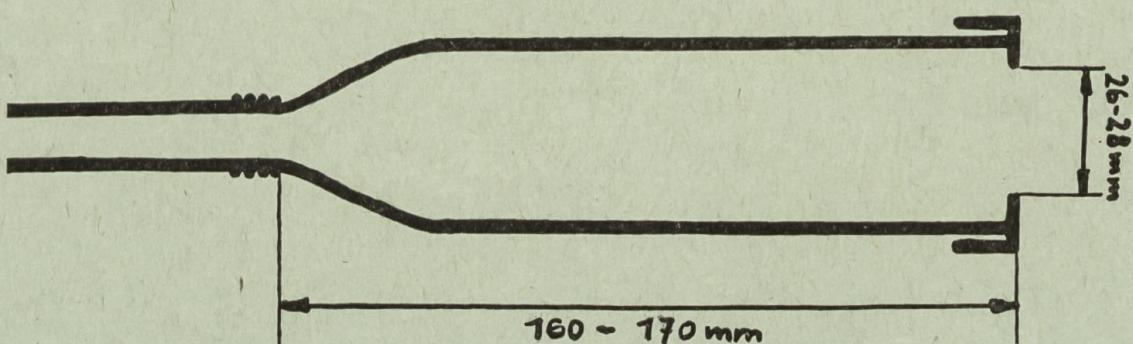
Différence existant entre les modes d'extraction du lait à la main et à la machine.

1 = gobelet trayeur 2 = cavité extérieure (entre gobelet et manchon)
 3 = manchon trayeur 4 = cavité intérieure 5 = vide 6 = air

Au cours du temps d'aspiration, le trayon s'allonge d'environ $\frac{1}{3}$. Si le manchon trayeur est trop court, il n'arrive pas à se fermer au-dessous du bout du trayon et à préserver les parois intérieures du trayon des effets de la dépression.

Du point de vue des facilités de nettoyage, il y aurait lieu de donner la préférence au caoutchouc synthétique, par rapport au caoutchouc naturel. Il est plus durable et surtout plus résistant à l'égard de la chaleur humide, ainsi que des détergents et désinfectants habituels.

Pour nos races de bétail, ce sont les manchons trayeurs aux dimensions indiquées sur le croquis ci-après qui se sont révélés les meilleurs.



Le trayeur à la machine doit avoir la possibilité de surveiller l'écoulement du lait pendant la traite. Différents moyens se trouvent à sa disposition, soit les viseurs, les tubes à lait transparents, les couvercles de pots en pléxiglas et les griffes pourvues de fenêtres. Les gobelets trayeurs qui comportent un viseur à leur extrémité inférieure (système très répandu) ne représentent toutefois pas la solution idéale, parce qu'ils rendent plus difficile le montage, le démontage et le nettoyage des manchons trayeurs. Ceux-ci doivent être fixés dans les gobelets avec une certaine tension préalable. La mise en place des viseurs a pour effet d'égratigner la paroi intérieure des manchons, ce qui est désavantageux pour le maintien de leur parfaite propreté. Aussi est-il à souhaiter que les fabricants recherchent d'autres moyens devant permettre de contrôler le flux de lait.

La dépression nécessaire au fonctionnement de la machine à traire est produite par une pompe. Deux systèmes se sont imposés jusqu'à maintenant, soit les pompes rotatives et les pompes à pistons.

Les pompes rotatives se caractérisent par le fait que des pales de graphite, mobiles radialement et montées sur un axe décentré, tournent à l'intérieur du carter de pompe. La constante modification du volume des chambres situées entre les pales a pour effet de produire des alternances d'aspiration et de refoulement de l'air. Ces pompes offrent l'avantage d'être d'une construction simple. Elles sont de dimensions relativement petites et n'exigent que peu d'entretien.

En ce qui touche les pompes à piston, l'effet d'aspiration et de refoulement est obtenu par le va-et-vient d'un piston. Elles ont un rendement favorable et se caractérisent par une grande capacité de travail du côté du refoulement.

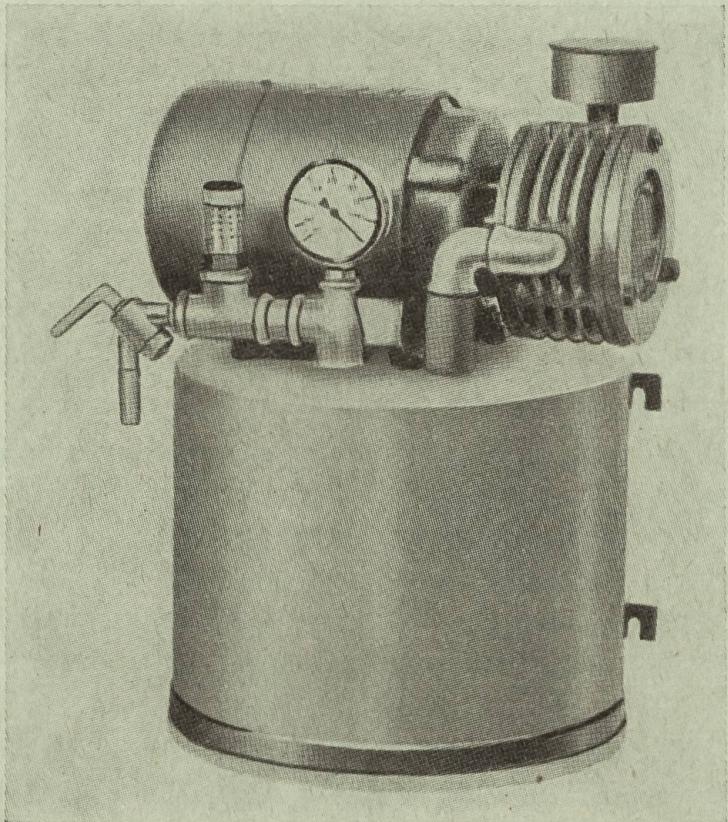
Il est essentiel que la dépression régnant dans la conduite à vide demeure constante pendant la durée de la traite. A cet effet, un régulateur de dépression (cloche à vide) est adjoint à la pompe. Plus la réserve de puissance d'une pompe est élevée, plus les dimensions de ce récipient peuvent être réduites. A part la nécessité d'avoir un robinet purgeur pour l'eau condensée, qui se produit facilement dans une conduite à vide, il faudrait aussi que l'ouverture prévue pour le nettoyage soit d'un diamètre supérieur afin que les dépôts plus volumineux puissent également être évacués.

Diverses fabriques se sont mises maintenant à construire la pompe, le moteur et la cloche à vide en un seul ensemble mécanique. Cette solution présente le grand avantage de réduire l'encombrement et de faciliter l'opération du montage.

La soupape de sûreté et le vacuomètre sont deux organes indispensables qui permettent de régler exactement la dépression désirée. Leur non-fonctionnement risquerait de compromettre gravement le succès de la traite mécanique.

Aussi leur entretien revêt-il une grande importance. Il s'agit avant tout de les protéger contre la poussière et l'atmosphère humide de l'étable. Pour

Moteur électrique, pompe à vide et cloche à vide formant un seul bloc.



ce faire, le mieux est de les loger à l'intérieur d'une boîte en bois, fermée, qui sera fixée à l'extérieur du bâtiment.

Le montage d'une installation de traite fixe est une question de confiance. Il faut en effet que l'acquéreur d'une machine à traire puisse pouvoir absolument compter sur un travail exécuté par un homme du métier, et avec tout le soin désirable, afin que l'installation puisse fonctionner durant des années sans défaillances. Celles qui sont électriques doivent être montées conformément aux prescriptions de l'Association suisse des électriciens (ASE) et par un concessionnaire. Au cas où des accidents surviendraient par suite d'une installation défectueuse, ce n'est pas le technicien l'ayant montée qui serait rendu responsable, mais bien l'acheteur de la machine à traire. Egalement dans un tel cas, nul n'est censé ignorer la loi.

Autant que possible, le groupe de pompage devrait être aménagé en dehors de l'étable, dans un lieu non exposé. Lorsqu'il faut le loger exceptionnellement à l'intérieur, on doit veiller à ce qu'il soit convenablement isolé à l'égard des vapeurs d'étable.

La conduite à vide ne doit pas avoir moins de 2,5 cm de diamètre et sa pente être régulière. Dans la mesure du possible, il ne faut pas qu'elle comporte des tronçons fortement inclinés ou coudés. Au moment de l'installation, on aura soin de la poser hors de l'atteinte des animaux, sinon elle pourra être vite endommagée, notamment par des coups de cornes ou du fait que les bêtes se montent dessus au moment du rut.

D'après les expériences faites jusqu'ici, les tuyaux de fer galvanisé sont

ceux qui ont le mieux fait leurs preuves. Ils ne craignent pas les chocs et sont durables. Ceux en résine synthétique ne résistent pas à la longue à leur mise à contribution lors du branchement et du débranchement du tuyau flexible à vide. Pendant le déroulement de la traite, un peu d'humidité arrive toujours à pénétrer dans le tuyau flexible, et, par suite, dans la conduite à vide. Elle provient de l'écume du lait et se dépose conjointement avec de la poussière fine. Les dépôts se trouvant dans le tuyau flexible se décomposent facilement et la mauvaise odeur qu'ils dégagent se communique au lait malgré la direction opposée du flux d'air. Aussi est-il important de rincer de temps en temps à fond la conduite et le tuyau flexible à vide.

Toute installation de traite comporte une *soupape de retenue*. Cette soupape est logée dans le couvercle du pot trayeur ou dans un tube en Y. Elle a pour fonction d'empêcher le liquide se trouvant dans le tuyau flexible à vide de pénétrer dans le pot trayeur quand on débranche le dit tuyau et de maintenir également la dépression dans le pot lors des changements de robinet. Afin qu'elle soit en mesure de remplir parfaitement ses importantes fonctions, elle doit être contrôlée et nettoyée selon les prescriptions de la fabrique. Mentionnons encore que les soupapes de retenue, qu'elles soient du type à suspension ou du type à bille, ne garantissent une totale étanchéité que si leur siège ou la bille est en caoutchouc.

Le *pulsateur* règle l'alternance des temps d'aspiration et des temps de relâchement. Il constitue en quelque sorte le cœur de la trayeuse et le succès ou l'insuccès de la traite à la machine dépend dans une large mesure de l'exactitude ainsi que de la sûreté de son fonctionnement. Il devrait être conçu de telle manière que des dérangements mécaniques éventuels ne posent pas de problèmes insolubles au trayeur. Les modèles de machines à traire satisfaisant le mieux à cette exigence de la pratique sont ceux dont les différentes pièces, peu nombreuses, se montent à la main.

Bien des systèmes de pulsateurs se rencontrent sur le marché. En Suisse, ce sont les pulsateurs pneumatiques qui se sont imposés. Ils comprennent ceux à pistons ex ceux à membrane. Comparativement à ces derniers, les d'aspiration et de relâchement tandis que le circuit secondaire détermine la cadence des pulsations. La mise au point mort est assurée dans les deux cas par des dispositifs auxiliaires pneumatiques ou mécaniques.

Parmi les pulsateurs mis pneumatiquement, il y a lieu de distinguer entre ceux à pistons et ceux à membrane. Comparativement à ces derniers, les pulsateurs du premier système présentent l'inconvénient d'être plus sensibles aux variations de température — en particulier lorsqu'on utilise de l'huile de graissage impropre — et d'exiger davantage d'entretien. Ils sont par contre moins sensibles et de construction simple. En ce qui concerne ce dernier point, disons cependant que des pulsateurs à membrane d'une construction à la fois très simple et garantissant un fonctionnement sûr, ont également fait leur apparition récemment sur le marché.

La durée de service d'une machine à traire dépend dans une grande pro-

portion des matériaux employés pour sa fabrication. Si de grandes différences de prix existent entre certaines marques de trayeuses, il faut les attribuer la plupart du temps à la qualité des matériaux utilisés. On note ainsi de nettes variations de prix entre les pots trayeurs en métal léger (aluminium) et ceux en acier inoxydable (acières V2 A). Etant donné que ce dernier est beaucoup plus durable et absolument à l'épreuve de la corrosion par les détersifs alcalins, il semble qu'il faille lui donner la préférence.

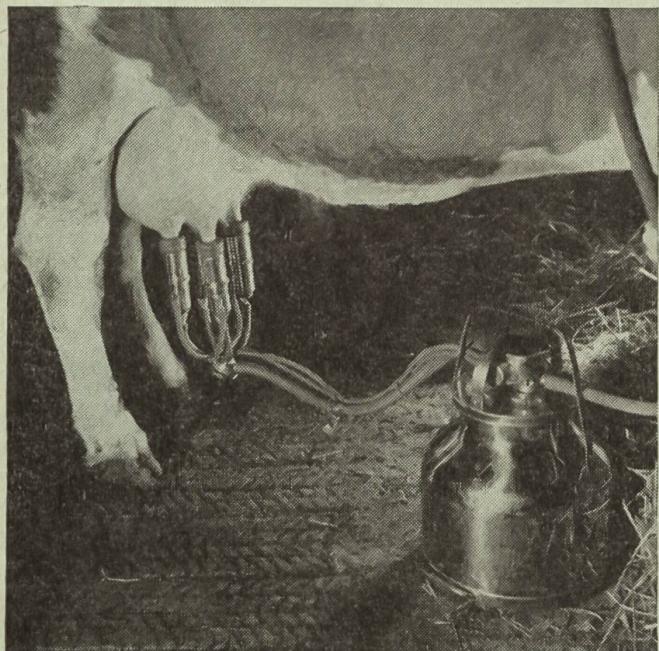
Les parties de la trayeuse en contact avec le lait doivent satisfaire aux exigences contenues dans l'Ordonnance fédérale sur les produits alimentaires (ODA). Au cas où elles sont formées d'alliages de métaux lourds, il faut qu'elles soient étamées, nickelées ou chromées, car les traces de cuivre, de fer ou de zinc ont une action nocive sur le lait et les produits laitiers. Cette remarque s'applique particulièrement au bronze et au laiton rouge.

Une question qui intéresse également le praticien est la différence qui existe entre les trayeuses à pot à poser et les trayeuses à pot suspendu.

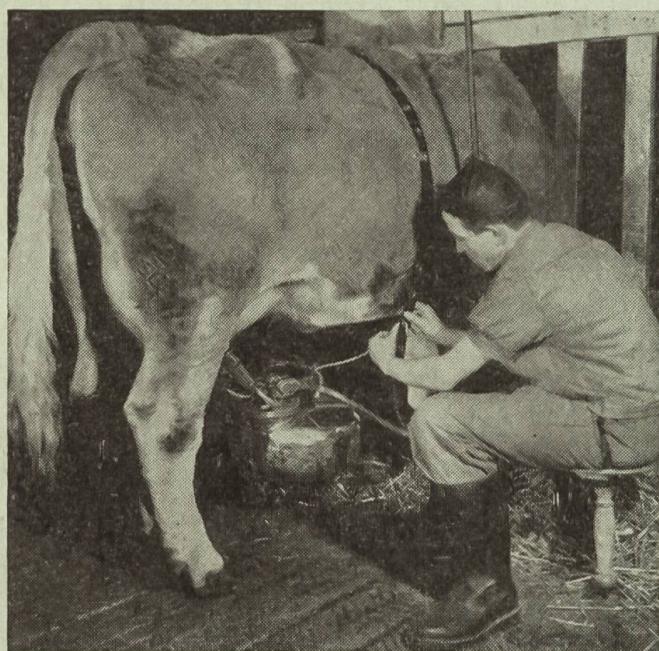
Ces machines à traire permettent de faire les constatations suivantes:

1. Il ne faut pas s'attendre à de grandes différences de rendement entre les deux types.
2. Avec les pots à poser, il y a davantage de risques que les gobelets trayeurs entrent en contact avec le sol ou la litière lorsque la mamelle pend très bas.
3. Grâce à leur possibilité d'exercer une traction sur les trayons — en partie parce que la sangle porteuse est déplaçable —, les pots suspendus permettent de fixer la machine de manière différente suivant que la vache est facile ou difficile à traire. L'augmentation de cette traction au fur et à mesure que le pot se remplit produit un effet favorable. Toutefois, seuls les trayeurs possédant un don d'observation suffisant et travaillant très consciencieusement sont à même de mettre ses avantages à profit. Les machines à traire à pot suspendu devraient par conséquent être adoptées de préférence dans les exploitations où l'agriculteur lui-même, ou bien un vacher très capable, en assume le service. Lorsqu'on change souvent de trayeur, ou bien que le personnel de traite est peu au courant de l'emploi d'une trayeuse, il y a moins de risques à faire l'acquisition d'une machine à pot à poser.
4. Le nettoyage des pots suspendus se montre plus simple parce que le lait n'entre en contact qu'avec les manchons trayeurs et le pot. L'économie de temps réalisée est de 2 à 3 minutes par appareil de traite.
5. Du point de vue de la rationalisation du travail, la mise en place de la sangle des pots suspendus apparaît quelque peu défavorable. D'autre part, lors d'une forte production de lait de certains individus, il devient nécessaire de vider ces pots après chaque traite. Dans de tels cas, les trayeurs ne possédant pas une grande force physique ont beaucoup de peine à dépendre un pot très rempli.

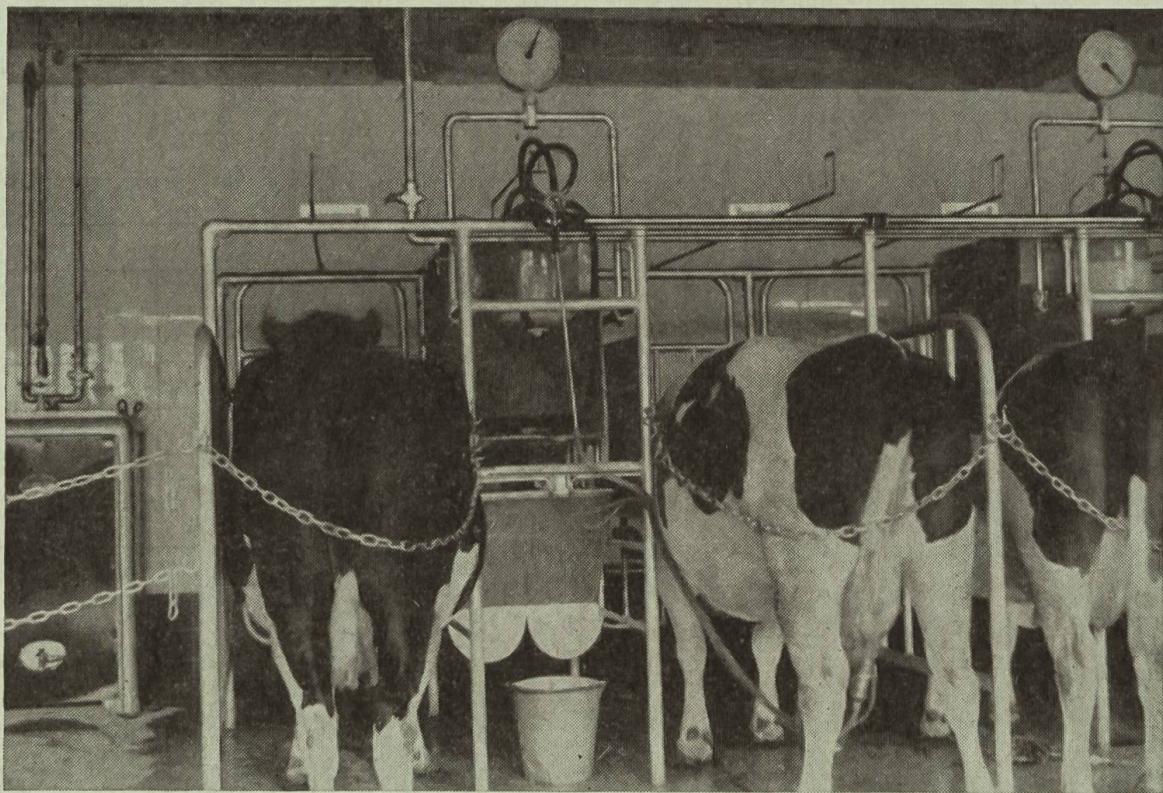
6. Si les opérations de nettoyage sont effectuées consciencieusement et dans les règles, il est possible d'obtenir un lait parfaitement propre avec les deux sortes de pots.



Trayeuse avec pot à poser



Trayeuse avec pot suspendu



Poste de traite avec conduites à lait installé dans une étable d'Allemagne

Pour terminer, disons un mot des installations de traite avec conduites à lait, qui se sont introduites dernièrement à l'étranger.

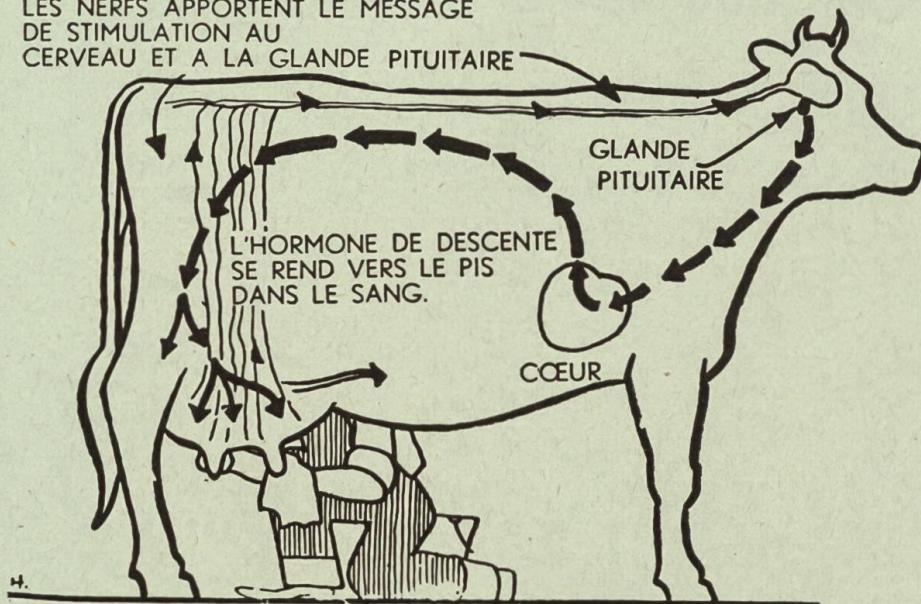
Dans de telles installations, le lait sortant de la garniture de traite (gobelets trayeurs, tubes à lait, griffe) traverse directement une série de tuyaux qui aboutissent à la laiterie de l'étable, où il vient remplir des boîtes disposées dans un bassin de refroidissement. Un pareil système supprime le portage et le vidage du pot à lait, de sorte qu'il devient possible à un trayeur exercé d'assurer le service de deux ou trois garnitures de traite. Cependant le gain de temps réalisé de cette façon n'est pas important parce que le maintien de l'installation en parfait état de propreté exige une dépense de temps que l'on ne doit pas sous-estimer. Au cas où le nettoyage serait effectué avec insuffisamment de soin, il en résulterait immédiatement une grave atteinte à la qualité du lait. Le fait que ce dernier entre ici moins en contact avec l'air ambiant que dans les installations de traite ordinaires ne joue pas un rôle prépondérant. La production d'un lait de qualité contenant peu de germes dépend en effet bien moins du degré d'exposition à l'air que de la propreté méticuleuse des conduites à lait.

II. Le comportement des animaux à l'égard de la traite mécanique

Abstraction faite de la conformation parfois fort différente des pis, la difficulté majeure que l'on rencontre en utilisant une machine à traire est la diversité de comportement d'un animal à l'autre immédiatement avant et pendant la traite. Le trayeur doit ainsi s'attaquer à la tâche peu facile qui consiste à mettre la vache dans l'état le plus propice à une émission de lait maximale. Il faut aussi qu'il manie la garniture de traite de telle façon que l'extraction du lait se déroule sans que la mamelle en subisse des préjudices. Un bon observateur fera peut-être tout cela instinctivement. Toutefois la connaissance exacte de l'anatomie du pis et du mécanisme psychobiologique de l'émission du lait ne serait certainement pas inutile.

Au début de l'opération de la traite, c'est-à-dire lors de l'amouillage, les nerfs sensitifs des trayons sont agréablement excités et transmettent leurs perceptions au cerveau par l'intermédiaire de la moëlle épinière. Outre la sensation consciente du toucher, ce processus engendre chez l'animal une sensation de bien-être, laquelle déclenche une réaction dans une glande endocrine, la glande pituitaire, qui est située à la base du cerveau. Cette glande sécrète alors notamment une hormone, l'ocytocine, qui entre dans le circuit sanguin. La caractéristique de l'ocytocine, dont la durée d'action est de 5 à 8 minutes, est de provoquer une contraction des acini (alvéoles contenant le lait) et des canaux lactifères. Le lait élaboré dans ces millions d'alvéoles se déverse alors dans les citernes, cavités se trouvant au haut des trayons.

LES NERFS APPORTENT LE MESSAGE
DE STIMULATION AU
CERVEAU ET A LA GLANDE PITUITAIRE



L'amouillage déclenche la sécrétion de l'ocytocine, laquelle a pour effet de contracter les acini (alvéoles où s'élabore le lait). Le lait coule alors dans les citerne et les cavités des trayons. Cette réaction peut être également provoquée artificiellement au moyen d'injections dans la mamelle.

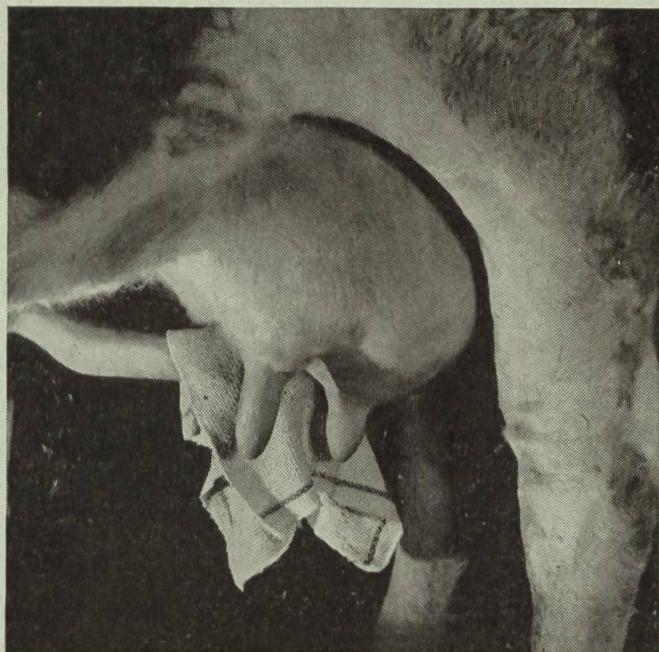
La descente du lait dans les citerne et les cavités des trayons peut être facilement observée de l'extérieur. Lorsqu'on opère des massages sur la mamelle d'un animal sensible, on voit au bout de peu de temps que la peau du trayon se plisse par suite de la contraction des vaisseaux sanguins et que le trayon se gonfle fortement tôt après sous l'influence de la descente du lait. Si la pression du lait dans la mamelle avait progressivement atteint 25 ou 30 mm de mercure entre les traitements, on constate alors que le degré de pression a doublé très rapidement environ 40 secondes après le début de l'amouillage.

La réaction du pis, qui est celle de provoquer la descente du lait, est d'une importance déterminante pour la récolte de ce dernier. En effet, sans le concours des contractions des tissus musculaires, il ne serait possible d'extraire qu'une petite partie du lait contenu dans la mamelle. L'art du trayeur consiste donc à provoquer chez chaque vache les réflexes propices à l'émission du lait en tenant compte de son caractère particulier.

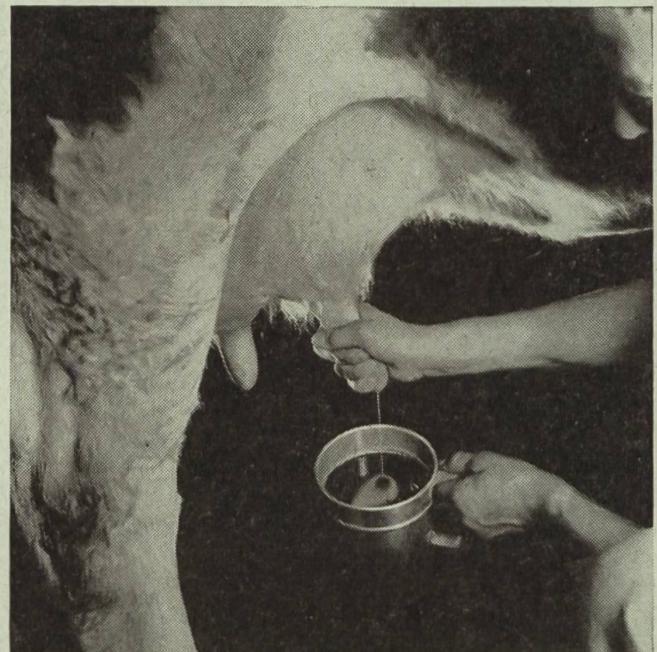
En abandonnant la traite manuelle pour la traite mécanique, il est de toute importance que le processus de cette réaction soit aussi peu dérangé que possible. Pour les vaches qui sont habituées à une préparation de la traite effectuée de façon régulière, il convient, au cours de la période d'adaptation, de faire spécialement attention à travailler calmement et selon un plan rigoureusement établi. L'accoutumance des animaux au nouveau système nécessite de 3 à 6 semaines. S'il s'agit de bêtes sensibles, il faut compter avec une diminution de la production journalière de lait ainsi que de la teneur en graisse, cette diminution ne dépassant toutefois pas une moyenne de 5 à 6 %. Lorsqu'il est constaté un pourcentage supérieur, la cause en est presque toujours une façon incorrecte d'utiliser ou de manier la machine à traire. Le trayeur tord les trayons au moment de la mise en place des gobelets, ou bien n'enlève pas ces derniers à temps, ou bien encore effectue l'égouttage du pis d'une manière peu conscientieuse.

Après la période d'adaptation, et pour autant que la trayeuse soit employée selon les règles, il n'y a plus lieu de s'attendre à un recul de la production laitière par rapport à la mulsion manuelle. Si elle se produit quand même, il devient alors urgent de faire un examen sérieux de la méthode de traite et du réglage de la trayeuse.

Avant de commencer à traire mécaniquement les vaches, il faudrait absolument procéder à un contrôle minutieux des pis. Le mieux à faire est d'en charger un vétérinaire, parce qu'un profane n'est pas en mesure de déceler une mammite latente. Il a été en effet prouvé nombre de fois que des conditions particulièrement favorables à la propagation des maladies du pis se trouvent réunies au cours de la période d'adaptation à la traite mécanique. Les plus graves cas de contamination enregistrés jusqu'à maintenant avec la mammite streptococcique se sont rapportés à des troupeaux d'une certaine importance faisant partie d'exploitations où la traite mécanique avait été adoptée depuis peu de temps. L'apparition de la mammite était due au fait qu'il existait des foyers d'infection dans les pis déjà avant que l'on passe de la traite manuelle à la traite mécanique, ainsi que c'est encore assez souvent le cas avec certaines mamelles apparemment saines. Tant que la mulsion eut lieu à la main, les agents biologiques de défense réussirent à tenir la maladie en échec. Lorsqu'on adopta la traite mécanique, la plus grande surface de contact des gobelets trayeurs avec les trayons facilita la transmission des germes pathogènes. Cependant, la raison qui favorisa avant tout l'éclosion de la maladie, fut que par suite de la modification intervenue dans le processus de la traite et de l'inhabituelle mise à contribution des parois de la cavité des trayons,



Un trayeur à la machine routiné combine le nettoyage du pis avec l'amouillage.



Le récipient spécial destiné à recueillir les premiers jets de lait permet un bon contrôle journalier de l'état du pis.

les germes trouvèrent des conditions propices pour se développer. Les conséquences en furent un accroissement souvent inquiétant des mammites ainsi que des pertes d'argent considérables. La sensibilité du trayeur, dont le rôle est certainement important dans la prévention des maladies, ne suffit pas pour parer à ces dangers.

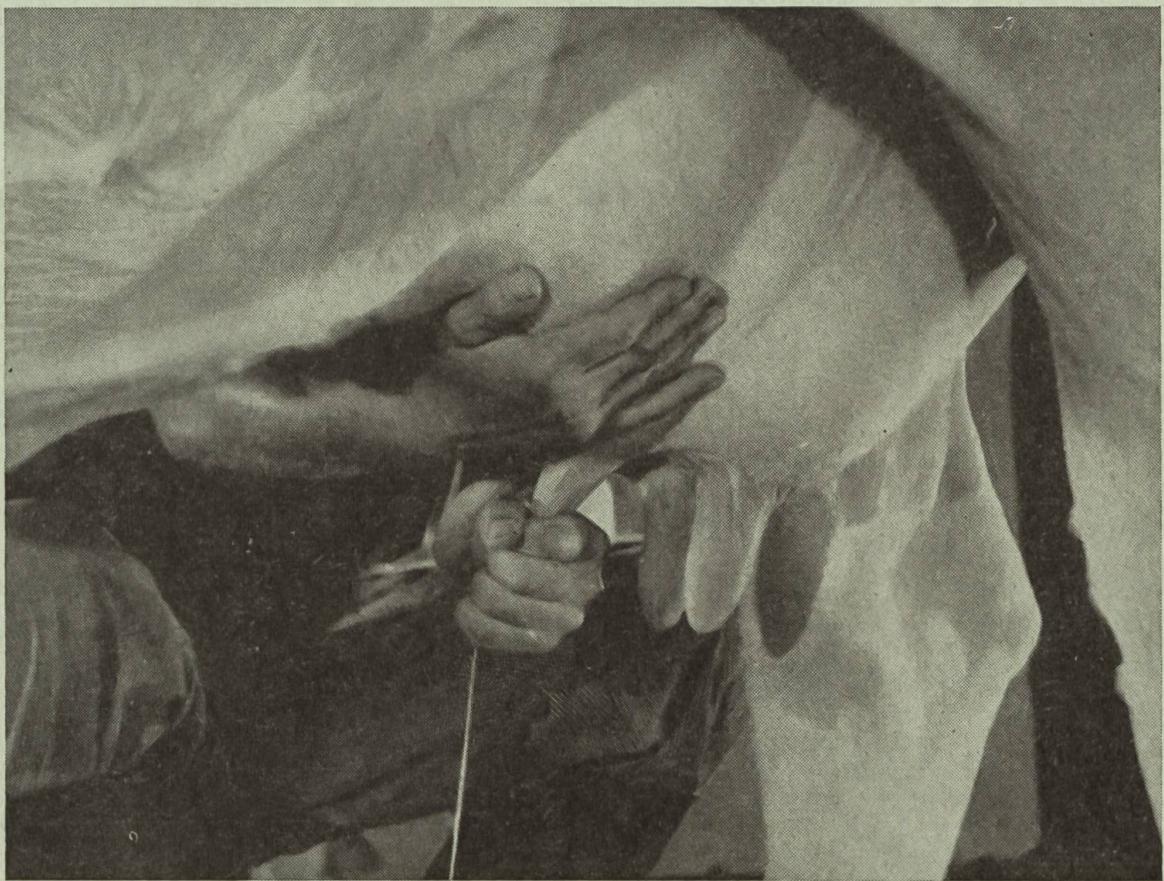
Le récipient spécial destiné à recueillir les premiers jets de lait rend de bons services aussi bien pour contrôler chaque jour organoleptiquement l'état du pis que pour éliminer le lait riche en bactéries et en cellules du commencement de la traite (voir figure). Les récipients spéciaux utilisés à l'étranger devraient être aussi adoptés chez nous dans les exploitations où l'on pratique la traite mécanique. Afin d'éviter que le lait impur sortant tout au début ne se mêle à l'autre, il faut que les premiers jets soient extraits avant la descente du lait.

L'opération de l'amouillage doit consister d'abord à masser la mamelle pendant peu de temps, mais assez énergiquement, puis à la frotter soigneusement avec un linge ad hoc trempé dans une solution désinfectante tiède. Le nettoyage du pis, si important, sera ainsi également assuré. L'excitation nerveuse résultant de l'amouillage a pour conséquence de déclencher le mécanisme de la descente du lait après environ 45 secondes. Il s'agit à ce moment-là de mettre les gobelets trayeurs en place et de procéder aussi rapidement que possible — c'est-à-dire tant que l'ocytocine produit son effet — à la traite à pleins jets.

D'après les expériences faites aux Etats-Unis, l'excitation nerveuse favorable à la traite est mise le mieux à profit lorsque la mulstion proprement dite ne prend pas plus de trois minutes. Il ressort des essais de grande envergure qui ont été entrepris là-bas que les vaches s'habituent à une traite de courte durée et que cette méthode rapide permet d'arriver aux meilleurs résultats en ce qui concerne la production laitière et le ménagement du pis.

Il résulte cependant d'observations faites avec nos races de bétail indigènes qu'il faut quand même un temps légèrement plus long pour vider entièrement les glandes mammaires. Mais le principe selon lequel une traite rapide à pleins jets est la plus favorable pour extraire la quantité maximale du lait contenu dans le pis est reconnu partout. La traite ne doit dépasser en aucun cas une durée de 7 minutes, surtout lorsqu'elle est effectuée à la machine. L'ocytocine cesse de produire son effet après ce laps de temps et la vache se met à retenir de nouveau son lait.

L'égouttage du pis est également compris dans le nombre de minutes susmentionné. Les maniements de finition de traite sont à exécuter dès qu'il devient visible que le flux de lait diminue. On veillera à ce propos à ce qu'aucun arrêt ne se produise entre le moment où les gobelets trayeurs sont détachés et celui où l'on commence la traite finale. L'égouttage du pis doit être limité au minimum de manipulations, sinon les vaches auront la tendance — surtout les plus âgées — à retenir



Un bref égouttage du pis à la main contribue au succès de la traite mécanique.

leur lait jusqu'au moment de la finition à la main. On arriverait dans de tels cas à traire à vide avec la machine, ce qui entraînerait des lésions aux parois internes des trayons.

En résumé, la meilleure méthode de traite consiste comme par le passé à mouiller soigneusement puis à extraire rapidement le lait dès qu'il est descendu dans les citernes et les trayons. Il convient d'attacher moins d'importance à recueillir jusqu'à la dernière goutte se trouvant encore dans la mamelle en fin de traite qu'à éduquer les animaux à donner rapidement leur lait. Un peu de lait qui reste dans le pis est en effet moins dangereux pour sa santé qu'une altération de l'état des trayons provoquée par la succion à vide.

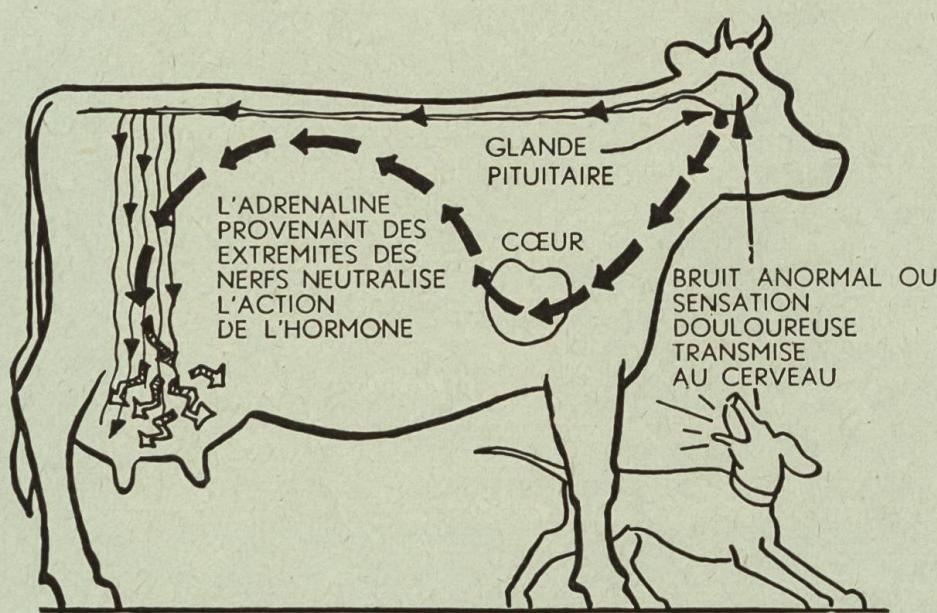
Le lait obtenu lors de l'égouttage de la mamelle doit être mêlé au reste du lait afin que la teneur normale en graisse soit assurée (ODA). Il arrive encore assez souvent que dans une intention louable, le lait moins propre trait lors de l'égouttage soit utilisé à la ferme. Cette pratique a pour conséquence de faire nettement baisser le pourcentage de graisse du lait vendu et est susceptible d'entraîner des poursuites judiciaires pour écrémage.

Il nous reste à examiner maintenant si la traite mécanique peut avoir une influence sur le degré de vulnérabilité de la mamelle à l'égard des maladies. Comme nous l'avons vu, les principaux dangers existant

pour la santé du pis sont les mises à contribution mécaniques excessives et les infections.

La possibilité que les manchons trayeurs puissent provoquer des meurtrisures ou des lésions doit être écartée, semble-t-il. On peut constater d'autre part que les plaies contuses des trayons, dues à l'écrasement par les pieds d'autres animaux, se guérissent plus rapidement et mieux lors de la traite mécanique, pour autant que l'émission du lait ne soit pas entravée. Les choses changent du tout au tout si cette condition n'est pas remplie et que le trayon est soit peu rempli, soit vide.

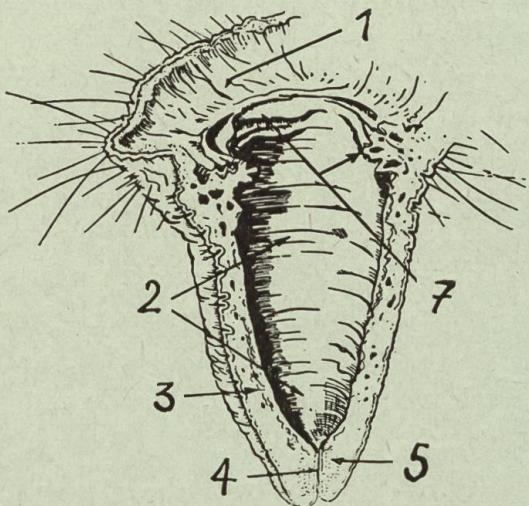
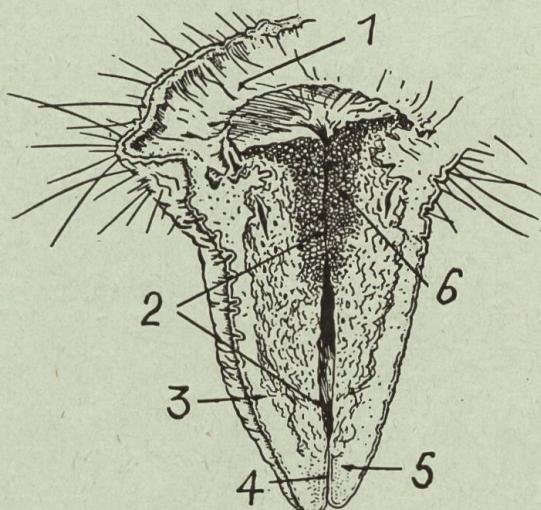
Lorsqu'il s'agit surtout de vaches plus ou moins vieilles, il arrive que la réaction favorable à la traite ne se produise ni pendant l'amouillage, ni au moment de la mise en place des gobelets, autrement dit que le lait ne descende pas dans les citernes et les trayons. Si, en plus de cela, les maniements ne sont pas exécutés avec le calme et la sûreté de main nécessaires, les bêtes sensibles s'excitent. Mais toute excitation de l'animal a pour effet de contrarier sa réaction favorable à la traite. S'il éprouve de la crainte ou une douleur, surtout, l'ocytocine cesse d'être sécrétée par la glande pituitaire et une autre hormone, l'adrénaline, produite par la glande surrénale, se déverse alors dans le sang. Son action constrictive provoque dans la mamelle des réactions défavorables à la traite. En d'autres mots, la vache retient son lait. Les parois du trayon s'épaissent lorsque la machine travaille trop longtemps dans de telles conditions. Cet épaissement, joint au remplissage partiel du trayon, a pour conséquence inévitable que les mouvements des gobelets trayeurs (ou de la main du vacher) sont plus forts et ont tendance à porter davantage atteinte au délicat épithélium de la citerne. Il peut en découler des lésions bénignes dans la cavité du trayon, lesquelles se guériraient plutôt facilement si la traite n'était pas une opération qui se répète aussi régulièrement. Les choses étant ce qu'elles sont, il se produit les épaisse-



Toute excitation de l'animal provoque la sécrétion d'adrénaline, hormone dont l'effet est l'opposé de celui de l'ocytocine. La vache retient alors son lait. Un bon trayeur tient compte de la sensibilité de l'animal et se comporte en conséquence.

ments en question, de nature cicatricielle. L'inélasticité de tels tissus provoque à son tour de nouvelles lésions à leurs points de jonction avec les tissus sains.

On a pu voir par ce qui précède qu'il est très important d'éviter la traite à vide. A cet effet, il faut contrôler constamment l'écoulement du flux de lait et enlever les gobelets au moment voulu. Bien que cela paraisse facile en théorie, c'est en réalité très difficile dans la pratique.

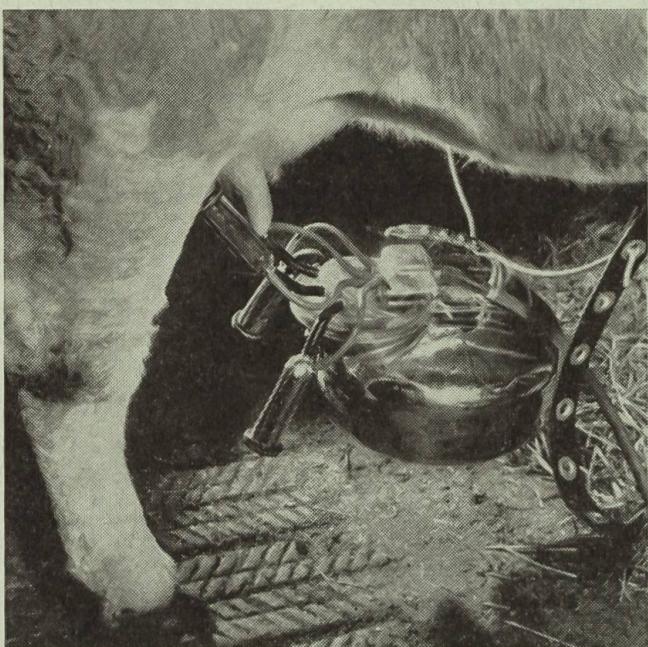


La traite à vide, c'est-à-dire lorsque le lait ne vient plus, peut entraîner des lésions aux parois internes des trayons et la formation consécutive de tissus cicatriciels.

A gauche: Trayon dont la structure interne a été modifiée par la formation de tissus cicatriciels, lesquels entravent considérablement l'émission du lait.

A droite: Trayon d'aspect normal.

1 = fond de la citerne, 2 = cavité du trayon, 3 = paroi interne du trayon, 4 = canal du trayon, 5 = sphincter (muscle annulaire), 6 = excroissances cartilagineuses, 7 = membrane circulaire.



Dans le cas où des quartiers du pis sont beaucoup moins développés que d'autres, et contiennent par conséquent une quantité inférieure de lait, il importe de détacher à temps les gobelets trayeurs correspondants afin d'éviter la traite à vide.

Lorsque le rendement des différents quartiers du pis varie fortement, un ou deux gobelets trayeurs doivent être enlevés après un certain laps de temps, ce qui est la seule manière efficace d'éviter la traite à vide. D'autre part, la durée variable de la mulSION avec chaque animal nécessite une attention soutenue ainsi qu'une répartition correspondante du travail.

Les plus importantes infections de la mamelle, en particulier celles qui sont contagieuses, sont transmises au pis pendant la traite par les canaux des trayons. La main du vacher ou le manchon trayeur servent à cette occasion d'agents intermédiaires. Si le trayeur a des mains mal soignées, il est prouvé qu'on y trouve facilement des micro-organismes. Les bactéries de la mammite streptococcique logés dans les replis de l'épiderme, par exemple, demeurent viables pendant de nombreuses semaines. Des possibilités similaires existent avec les manchons trayeurs. Tant que leur surface intérieure est intacte, c'est-à-dire lisse, ils peuvent être aisément nettoyés et désinfectés. Dès qu'ils présentent des égratignures, se fendillent ou deviennent poreux, ils offrent de sûrs asiles aux contagions, que les désinfectants ne peuvent plus atteindre. Le contact intime se produisant entre les manchons trayeurs et l'épiderme des trayons favorise évidemment le début d'infections.

Ainsi que des essais peuvent facilement le démontrer, la pénétration de germes morbifiques à l'intérieur d'une mamelle saine ne conduit que dans quelques cas à des altérations de nature pathologique. Ce n'est qu'au moment où des lésions d'origine mécanique subies par la paroi intérieure du trayon interviennent que les germes de maladie s'installent et commencent leur œuvre destructrice. L'apparition des mammites est due dans la plupart des cas à l'action combinée de ces deux facteurs.

III. Façon d'utiliser la machine à traire

Ainsi que nous l'avons souligné nombre de fois au cours des chapitres précédents, la façon correcte de se servir de la trayeuse est la condition fondamentale du succès de la mulSION mécanique. Un trayeur médiocre n'arrivera jamais à de bons résultats, même avec la meilleure des machines. La traite mécanique, bien davantage encore que la traite manuelle, est en effet nettement un travail pour professionnel. Seul un homme doué d'un bon sens d'observation, qui aime et comprend les animaux et s'intéresse aux machines, peut parvenir à la longue à exécuter la traite mécanique de manière satisfaisante. Afin de développer ses connaissances, il aurait certainement grand profit à suivre un cours de deux ou trois jours sur la traite mécanique. Les fabriques de machines à traire peuvent aussi contribuer à la réussite tardive de cette méthode de mulSION en instruisant correctement leur clientèle. C'est la raison pour laquelle tout acquéreur d'une trayeuse devrait insister pour qu'une clause relative à la mise au courant de l'acheteur soit ajoutée au contrat d'achat, une telle clause

devant engager l'agent de vente à montrer dûment à son client comment il faut employer la machine à traire. Dans la pratique, les choses se passent ainsi: un technicien assiste aux premières traites et donne toutes indications utiles au trayeur, puis revient au bout de 15 jours pour contrôler si des fautes sont éventuellement commises en utilisant la trayeuse (un emploi incorrect de cette dernière ne peut être constaté en général que durant la traite).

L'acquisition de deux machines à traire, ou plus, ne devrait être envisagée que dans les exploitations comptant de 15 à 20 vaches. Si le troupeau est trop peu important, le gain de temps réalisé avec deux trayeuses pendant l'opération de la traite suffit à peine à compenser la plus grande dépense de temps nécessitée pour le nettoyage.

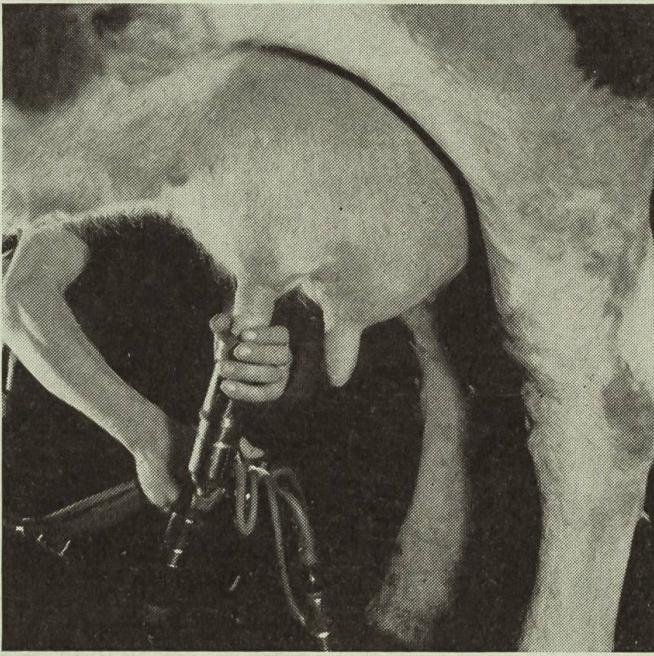
Dans les grandes exploitations, il serait cependant indiqué de ne confier au début qu'une machine à traire (avec pot de rechange) à un trayeur. Il aura ainsi la possibilité de bien se familiariser avec la mulSION mécanique et les réactions des animaux. Ce n'est que lorsque les difficultés d'adaptation auront été surmontées aussi bien par le trayeur que par les animaux que l'on pourra prendre en considération la mise en service d'une deuxième machine à traire. Il faut beaucoup de pratique et de savoir-faire pour tirer plein profit de la capacité de travail de deux appareils de traite. Dans les grandes entreprises agricoles, une solution rationnelle consiste à confier trois machines à traire à deux trayeurs, pour autant que ces derniers sachent bien harmoniser leurs travaux.

Au cours de la période d'adaptation, la machine à traire ne devrait pas être laissée plus de 4 minutes au pis, en principe. Bien qu'une telle façon de procéder augmente au début la durée de l'égouttage de la mamelle, elle offre toutefois l'avantage que la majorité des vaches s'accoutument à donner leur lait rapidement, c'est-à-dire à une courte mulSION. De toutes façons, il est absolument faux de pousser les animaux à s'habituer à une traite de longue durée simplement parce qu'on cherche à extraire jusqu'à la dernière goutte avec la trayeuse. D'autre part, en procédant de cette manière, on n'arrivera pas à éviter complètement la traite à vide.

Il convient de souligner que l'amouillage, la traite principale à la machine, puis l'égouttage du pis, doivent être exécutés en une seule opération continue.

La mise en place correcte des gobelets trayeurs exige une certaine habitude et il faudrait qu'elle ait toujours lieu dans le même ordre de succession. Les trayons ne doivent en aucun cas être tordus quand ils sont placés dans les gobelets, autrement l'émission du lait en souffre. Si l'on perçoit un sifflement lors de la pose des gobelets, cela signifie que l'opération est faite de façon incorrecte. Les animaux facilement excitables s'effrayeront de ce bruit et retiendront leur lait.

Au moment où le flux de lait diminue, on procédera seulement à quel-



Les trayons doivent toujours être placés bien droits dans les gobelets trayeurs, sinon l'écoulement du lait ne peut avoir lieu normalement.

ques manipulations de la mamelle et les gobelets seront enlevés peu après. L'égouttage du pis devrait être exécuté à la main. Si des quartiers sont malades, leur état empire en général assez vite quand on néglige de les égoutter manuellement.

IV. Nettoyage et désinfection de la machine à traire

Certains praticiens pensent encore aujourd'hui que les possibilités d'obtenir un lait de qualité avec la machine à traire sont plus grandes qu'avec la traite à la main, du fait que le lait obtenu mécaniquement est bien moins exposé aux impuretés provenant de l'air de l'étable et de l'entourage de l'animal. Leur idée est donc que les impuretés transmises au lait par l'air ambiant et les bêtes constituent la principale source d'infection. Il a cependant été prouvé que dans des conditions normales, la faculté de conservation du lait fraîchement trait ne dépend avant tout ni des bactéries en provenance du pis, ni des impuretés qui peuvent se mêler au lait durant la traite, ni non plus des microbes contenus dans l'air de l'étable. Lorsqu'on constate la présence dans le lait d'un nombre de germes élevé (par cm³), ou un rapide accroissement des germes, il faut en attribuer la cause à une stérilisation incomplète des accessoires de traite. On ne doit par conséquent pas s'attendre à une modification sensible de la durée de conservation du lait — dans le cas de la traite mécanique — du fait qu'il est moins exposé aux impuretés de l'air et de l'entourage de l'animal. Cela ne veut évidemment pas dire qu'il faille se donner moins de peine en vue d'avoir un lait parfaitement propre.

L'obtention d'un lait renfermant peu de germes microbiens, c'est-à-dire

qui se conserve bien, dépend avant tout de la rigoureuse propreté de la trayeuse. Beaucoup de fautes sont encore commises à ce sujet dans la pratique, et il est significatif de constater que ce sont souvent les exploitations où la traite s'effectue à la machine qui livrent le plus mauvais lait. Des agents de vente sans scrupules portent une grande part de responsabilité à l'égard de cet état de choses parce qu'ils se sont efforcés de faire croire que leur marque de machine à traire exigeait bien moins de nettoyage que d'autres marques. Ce qui surprend, c'est que de telles affirmations soient prises au sérieux la plupart du temps. Si le même agent de vente avait par exemple essayé de faire l'article concernant un pot trayeur ordinaire en prétendant qu'il n'avait pas besoin d'être nettoyé, nul n'aurait ajouté foi à ses paroles. Il est alors curieux de voir qu'il est cru par beaucoup d'agriculteurs s'il vient à prétendre la même chose au sujet d'une machine à traire, qui est naturellement de construction autrement plus compliquée.

La condition première à exiger pour avoir une trayeuse parfaitement propre est qu'elle offre de bonnes possibilités de nettoyage. Il tombe sous le sens que plus une machine est de construction simple, plus il est aisément de la nettoyer. Une trayeuse devrait dans tous les cas comporter le moins possible d'angles et de recoins inaccessibles. Les machines à traire les plus récentes satisfont largement à cette nécessité. Elles se caractérisent par leurs surfaces faciles à nettoyer et aussi par le fait qu'elles sont fabriquées en acier inoxydable. Les métaux sensibles aux alcalis, notamment l'aluminium et l'étain, ont été abandonnés. La principale source d'infection dans la machine à traire est constituée comme toujours par les parties en caoutchouc. Après avoir servi pendant un certain temps, elles se fendillent ou présentent des endroits poreux, ces derniers n'étant souvent pas visibles à l'œil nu. C'est dans de telles cavités minuscules de leur surface que viennent se loger les restes de lait et les bactéries, qu'on n'arrive alors plus à enlever ou à détruire. Aussi est-il important de vérifier l'état des pièces de caoutchouc lors du nettoyage général hebdomadaire de la trayeuse. Du point de vue bactériologique, il devient nécessaire de les remplacer sitôt que leur surface n'est plus parfaitement lisse et unie, alors même qu'elles s'acquittent toujours bien de leur tâche.

La durée d'utilisabilité du caoutchouc est influencée d'un côté par l'absorption de la graisse de la peau et du lait, d'un autre côté par des phénomènes d'oxydation et les sollicitations mécaniques. Les altérations dues à l'oxydation et à l'usure ne peuvent être empêchées. Il est par contre possible d'éliminer la graisse, ce qui supprime son action néfaste sur le caoutchouc. La meilleure façon de procéder est d'employer alternativement 2 garnitures de caoutchouc en les changeant toutes les semaines ou toutes les deux semaines. La garniture non utilisée doit être conservée entretemps dans une solution de soude caustique d'une concentration de 2 % et bouillie pendant 10 ou 15 minutes dans ce détersif en cas de fort encrassement. Avant de la réemployer, il faudra la frotter soigneusement avec des brosses appropriées

et bien la rincer. Par suite de leur trop grande sensibilité à l'égard de la graisse et de la chaleur, les garnitures en caoutchouc naturel sont moins indiquées pour les machines à traire.

Pour nettoyer rationnellement les trayeuses, le mieux est de disposer d'un local spécial d'entreposage et de nettoyage. Il sera situé aussi près que possible de l'étable et équipé d'une prise de vide, d'un chauffe-eau électrique ainsi que d'un bassin de lavage à deux compartiments.

Un point également important est d'employer des détersifs et désinfectants appropriés. Il ne faudrait se servir que de produits contrôlés, afin d'avoir la garantie qu'ils ne corrodent pas les matériaux et sont efficaces pour éliminer la crasse et les incrustations.

Le nettoyage et la désinfection de l'appareil de traite doivent constituer des opérations effectuées séparément et consécutivement. Les produits à disposition peuvent être répartis en trois groupes, à savoir:

1. Détersifs sans pouvoir désinfectant.
2. Détersifs avec pouvoir désinfectant (produits de nettoyage combinés).
3. Désinfectants sans pouvoir détersif.

Les détersifs sans pouvoir désinfectant que l'on trouve actuellement, autrement dit les produits de nettoyage ordinaires (tels que le P 3, par exemple, qui est vendu dans un emballage spécial pour l'agriculture), contiennent 4 ou 5 composants de base. Chacun de ces composants a une tâche importante et bien définie à remplir. Malgré ses bonnes propriétés mouillantes, le savon ne doit jamais être employé parce qu'il n'élimine pas les dépôts résistant aux alcalis et que ces dépôts ne peuvent ensuite plus être dissous par les produits de nettoyage ordinaires.

Afin de prévenir les incrustations improprement appelées «pierre de lait» ou «tartre», ou bien d'enlever celles qui existent, il convient de faire de temps en temps usage d'acides, tels que l'acide acétique, les acides tartriques, les acides phosphoriques ou le nitrate d'urée. Le produit que l'on trouve dans le commerce sous le nom d'Horolith, et qui a fait ses preuves pour le nettoyage des chaudières à fromage, représente justement une combinaison nitrique livrée sous forme pulvérulente.

A titre d'exemple, voici de quoi peut se composer un de ces détersifs (produits de nettoyage ordinaires) qui sont utilisés à l'heure actuelle:

Composants	Proportion (en %)	Fonction principale
Carbonate de soude	30	véhicule et agent stabilisateur d'alcalis.
Métasilicate de soude	29	protection contre la corrosion, émulsification, bonnes propriétés de rinçage.
Polyphosphates	35	émulsification, prévention des dépôts calcaires.
Mouillants	6	réduction de la tension superficielle de l'eau, mouillage.

Les détersifs avec pouvoir désinfectant contiennent une substance désinfectante en plus de leurs composants qui servent à déterger. L'action désinfectante de ces produits, qui renferment le plus souvent du chlore, peut toutefois se trouver fortement limitée pendant le nettoyage par suite du contact avec les restes de lait. Pour plus de sûreté, il y a donc lieu de préparer une solution fraîche lorsqu'on effectue la désinfection proprement dite. Il en découle que le nettoyage et la désinfection doivent être aussi prévus comme opérations distinctes dans le cas des produits de nettoyage combinés, avec la différence qu'il ne faut plus qu'un produit, et pas deux, pour préparer la solution devant servir à nettoyer et à désinfecter. Les deux produits de nettoyage combinés que l'on utilise couramment pour l'entretien des machines à traire, et qui ont été reconnus, sont le P 3-asepto et le Calgonite D.

Les désinfectants sans pouvoir détersif forment le troisième groupe des produits qui nous intéressent. On peut se demander si leur emploi présente une utilité réelle. Les expériences faites ont en effet prouvé que la diminution du nombre des germes se trouvant sur les parties de la machine en contact avec le lait — diminution qui est nécessaire si l'on veut obtenir un lait suffisamment aseptique — ne peut être atteinte simplement au moyen de désinfectants parce qu'il n'y a pas la possibilité de les employer à une assez haute température pour détruire efficacement les germes. Une température trop élevée serait avant tout insupportable pour les mains du personnel et provoquerait en outre la corrosion des matériaux peu résistants aux alcalis.

La soude caustique (lessive de soude) ne peut être utilisée que pour désinfecter les machines fabriquées en acier inoxydable. Mieux que n'importe quel désinfectant, elle dissout les dépôts graisseux ou albuminoïdes existant dans les pores et les plus petites fentes, facilitant ainsi grandement la destruction des bactéries. Elle constitue certainement un désinfectant à ranger au nombre des plus efficaces et des meilleur marché. Son inconvénient majeur est malheureusement d'avoir une action corrosive particulièrement dangereuse pour l'aluminium et l'étain, ainsi que pour la peau et les vêtements.

C'est probablement la raison pour laquelle on donne chez nous la préférence aux composés du chlore pour la désinfection. Attendu que la lumière et les impuretés de nature organique diminuent leur efficacité, les solutions à base de chlore doivent être conservées dans des bouteilles en verre de couleur foncée (brune ou verte) et préparées à nouveau avant chaque opération de désinfection.

En fait de désinfectants, on ne peut guère recommander les composés d'ammonium quaternaires que l'on fabrique depuis quelque temps. Ils exercent en effet une influence plutôt défavorable sur la fromageabilité du lait, et cela même s'ils passent dans le lait en quantités infimes, ce qui, étant

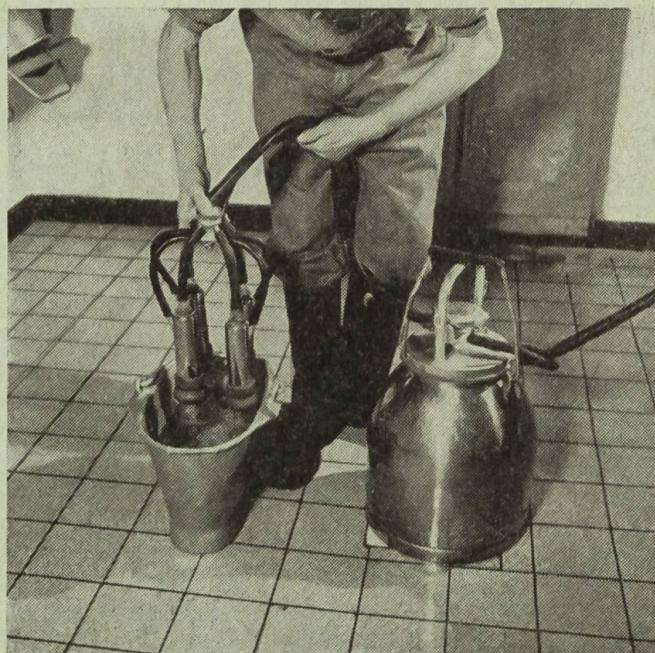
donné la difficulté qu'il y a à les éliminer par rinçage, ne peut être évité. Soulignons à ce propos qu'aucun reste de produits de nettoyage ou de désinfection ne doit se mêler au lait. Aussi est-il indispensable que tous les accessoires de traite soient rincés à fond à l'eau pure après qu'ils aient été nettoyés et désinfectés. C'est seulement de cette manière que l'on empêchera des substances hautement indésirables de passer constamment dans le lait.

Le nettoyage de la machine à traire comprend trois opérations, soit le rinçage, le nettoyage proprement dit et la désinfection.

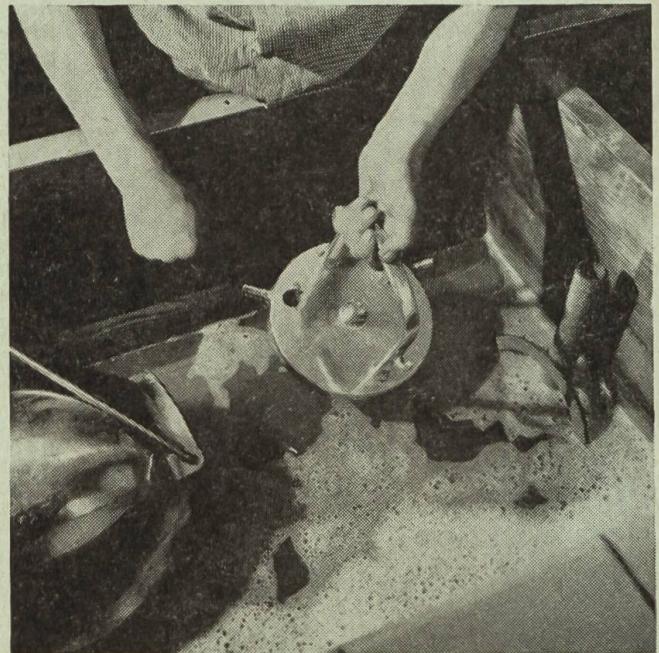
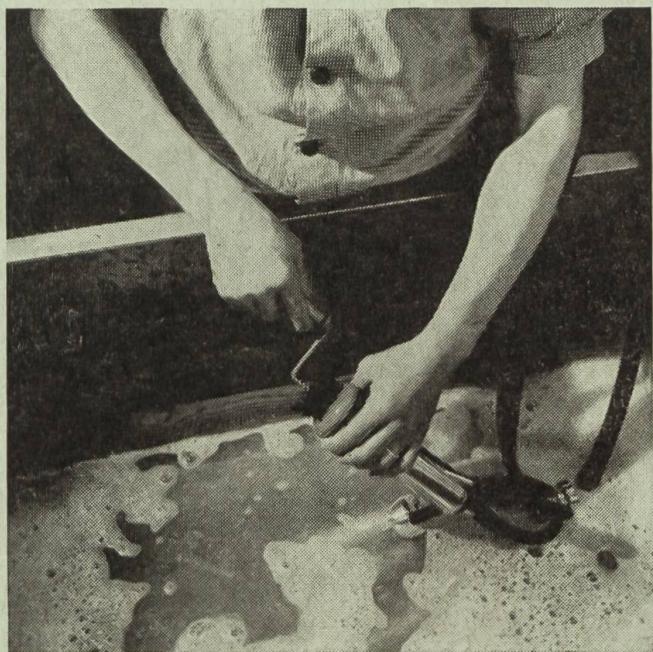
Un rinçage immédiat équivaut à un demi-nettoyage. Cela est particulièrement vrai si l'on rince avec de l'eau tiède. L'eau très chaude provoque en effet la coagulation et la fixation des matières albuminoïdes, tandis que l'eau froide rend l'élimination de la graisse du lait plus difficile.

On procède au rinçage des appareils de traite avec pot à poser en mettant en marche le pulsateur. Il doit aspirer une abondante quantité d'eau à travers le groupe trayeur. L'effet de rinçage peut être considérablement amélioré par une aspiration d'air simultanée. Dans les cas où il n'est pas possible d'effectuer le rinçage par circulation d'eau aspirée, le tuyau à lait sera raccordé à un robinet d'eau sous pression et la machine à traire rincée de cette manière. Le rinçage peut être aussi exécuté au moyen d'un rinceur automatique, appareil lancé sur le marché depuis quelque temps et qui travaille également par succion.

Les trayeuses à pot suspendu doivent être entièrement démontées sitôt la traite terminée. A l'exception du pulsateur et des tubes à vide, toutes les pièces seront immergées dans un récipient rempli d'eau tiède et limpide.



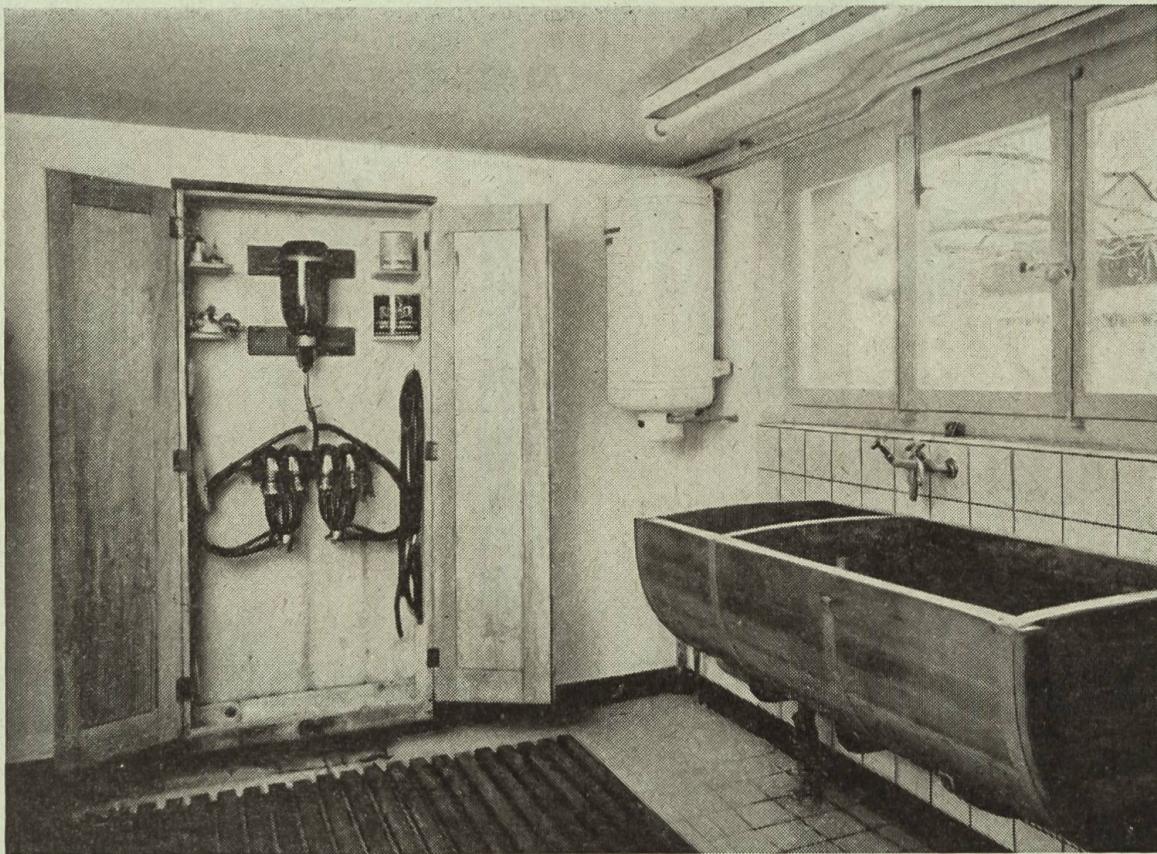
Un rinçage immédiat, par aspiration d'eau à travers les manchons trayeurs et la tuyauterie, équivaut à un demi-nettoyage.



La qualité du lait dépend directement du soin avec lequel on procède au nettoyage !

Le nettoyage proprement dit fait suite au rinçage. Au cas où il nous faudrait choisir entre un nettoyage et une désinfection, nous opterions pour le nettoyage. Si ce dernier est exécuté correctement, il correspond à une demi-désinfection. Dans la pratique, on rencontre souvent l'opinion contraire, d'après laquelle l'opération de la désinfection — surtout si elle a lieu au moyen d'un appareil de désinfection — permettrait de négliger celle du nettoyage.

Le nettoyage d'une trayeuse à pot à poser se fait comme le rinçage. La seule différence est qu'au lieu d'eau tiède, le pulsateur aspire une solution préparée avec un détersif — selon le degré de concentration prescrit —, dont la température varie de 40 à 50°. Une simple circulation de cette solution à travers l'appareil de traite n'assure toutefois pas un nettoyage parfait. Aussi les parties de la machine en contact avec le lait — notamment les nombreux raccords métalliques —, nécessitent-elles un nettoyage complémentaire soigneux, à effectuer à l'aide des différentes brosses spéciales livrées avec la machine. Cette opération a lieu dans le bassin de lavage. Après avoir été nettoyés, le pot trayeur et son couvercle seront rincés à l'eau très chaude puis entreposés dans un endroit approprié (égouttoir), l'ouverture en bas, jusqu'à la prochaine séance de traite. Le couvercle du pot trayeur doit être démonté chaque fois pour le nettoyage.



Désinfection de la garniture de traite suivie de sa conservation à l'état humide, c'est-à-dire remplie d'une solution désinfectante. — Entre les séances de traite, la garniture est raccordée à l'appareil de désinfection que l'on voit ci-dessus.

Le nettoyage des trayeuses à pot suspendu — qui ont déjà été démontées pour le rinçage —, se montre plus simple parce que le long tuyau à lait et la griffe sont supprimés. Cependant, il est également nécessaire de nettoyer toutes les pièces à fond au moyen des brosses spéciales et d'un détersif en solution.

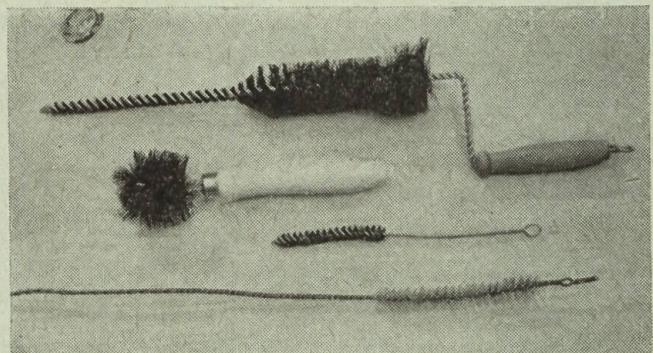
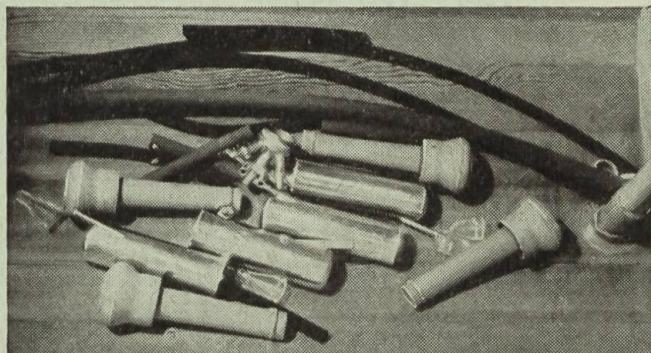
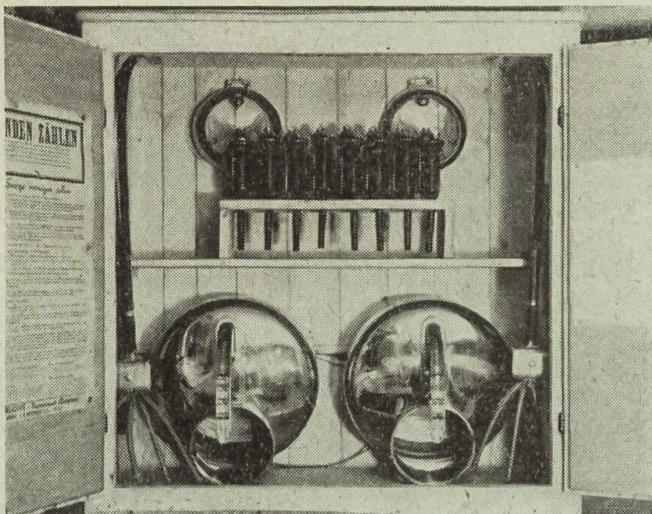
Par suite de son action durable, par conséquent plus sûre, la désinfection avec conservation à l'état humide présente de gros avantages. Elle a lieu au moyen d'un appareil de désinfection qui se compose d'un support pour la garniture de traite et d'un récipient contenant une solution désinfectante. Après le nettoyage, la garniture est accrochée au support et remplie avec la dite solution. Elle reste entreposée ainsi jusqu'à la prochaine séance de traite.

Au moment de la réemployer, la garniture de traite devra être vidée, puis rincée avec l'eau chaude d'un chauffe-eau électrique.

Si l'on ne possède pas d'appareil de désinfection, on pourra immerger la garniture de traite dans le bassin de lavage, rempli à cette occasion d'une solution désinfectante.

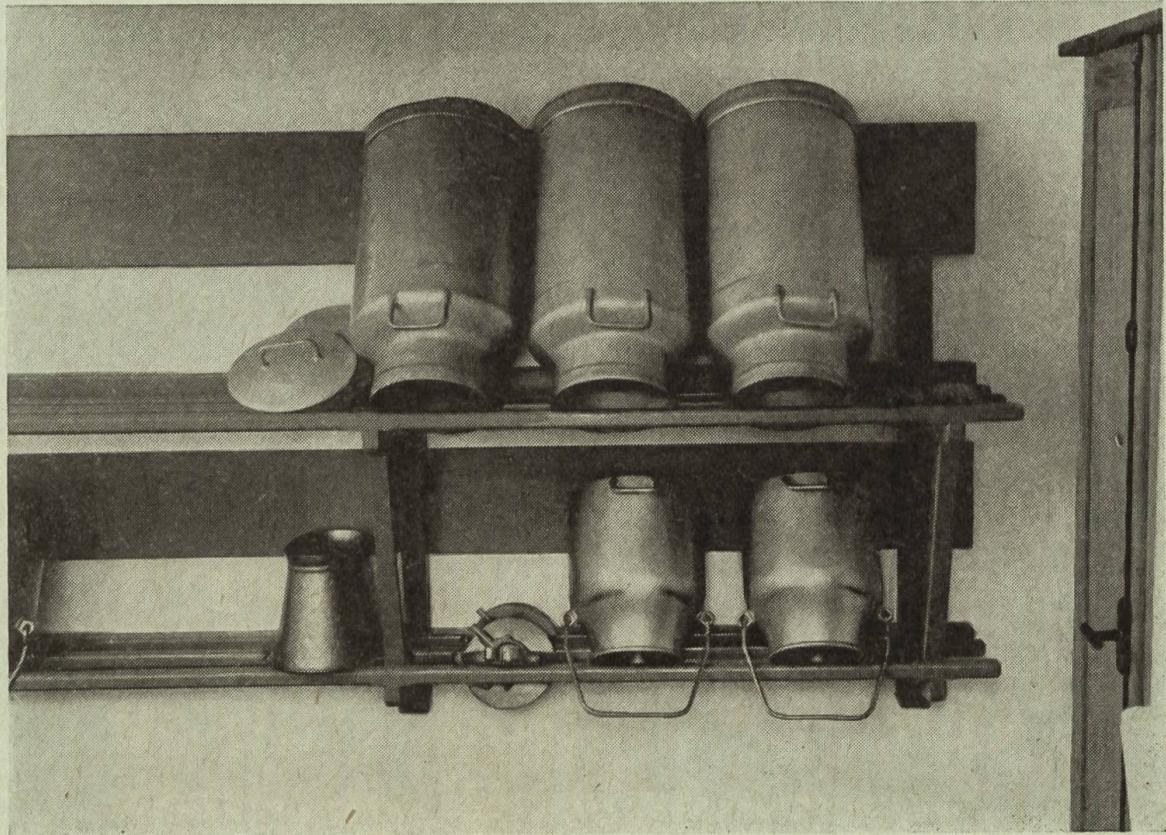
Au pis aller, il y a également possibilité de procéder à une désinfection suivie d'une conservation à l'état sec. Il faut naturellement que le local d'entreposage permette un séchage efficace. Si l'on recourt à cette pratique, il est indiqué de laisser agir une solution d'hypochlorite de soude à 0,2% (eau de Javel) pendant au moins 5 minutes. Au lieu d'un désinfectant à base de chlore, on peut évidemment utiliser aussi de l'eau très chaude.

Désinfection de l'appareil de traite suivie de sa conservation à l'état sec dans un endroit approprié.



Lors du nettoyage général hebdomadaire, la garniture de traite doit être entièrement démontée et nettoyée à fond au moyen des différentes brosses spéciales qui sont livrées avec la machine.

Il faut procéder chaque semaine à un nettoyage général. A cet effet, la machine à traire doit être entièrement démontée. Ses différentes pièces seront plongées dans une solution détersive, très chaude, et y rester pendant 30 minutes. Puis elles seront nettoyées à fond au moyen des brosses spéciales.



Entreposage exemplaire des ustensiles de traite.

V. Rentabilité de la traite mécanique

La traite des vaches ne représente pas moins du $\frac{1}{3}$ du temps total dépensé pour tous les travaux d'étable. Il est donc compréhensible que l'on cherche précisément un allégement de cette opération au vu de la pénurie actuelle de main-d'œuvre et de la forte mise à contribution qui en résulte pour les travailleurs faisant partie de l'exploitation. La question est de savoir si la machine à traire peut répondre à ce besoin, et jusqu'à quel point. La dépense que représente son achat et son exploitation doit en effet être aussi plus ou moins compensée par une économie de travail correspondante.

La capacité de travail d'une machine à traire dépend dans une très grande proportion du savoir-faire du trayeur et de l'accoutumance des animaux. Un seul opérateur est capable de traire de 8 à 12 vaches par heure avec une appareil de traite et un pot de rechange. S'il assure le service de deux appareils de traite, il arrivera à traire de 12 à 18 bêtes dans le même temps. Si deux trayeurs emploient ensemble trois appareils de traite, leur rendement à l'heure atteindra de 20 à 30 vaches. Comparativement, la capacité horaire de travail d'un vacher trayant à la main ne dépasse pas un chiffre de 5 à 7 animaux. En établissant des comparaisons, il s'agit cependant de tenir dûment compte du temps employé pour le nettoyage de la

machine. Il est de 6 à 8 minutes par appareil, après chaque séance de traite, le chiffre de 6 minutes correspondant aux trayeuses à pot suspendu.

Qu'en est-il de la rentabilité d'une machine à traire dans une exploitation comptant 10 vaches? — Prenons comme base de calcul un rendement de 7 vaches avec la traite manuelle et de 10 vaches avec la traite mécanique, ainsi qu'un salaire horaire de 2 francs pour le trayeur (y compris chambre, pension et assurances sociales). D'après les données ci-dessus, et en prenant en considération le temps employé pour le nettoyage de la machine, une économie de temps n'est réalisable qu'à partir d'un effectif de 4 à 5 vaches. Dans une exploitation de 10 vaches, ce gain de temps représente environ 200 heures par année, autrement dit 500 francs. Pour une exploitation de cette catégorie de superficie, il va de soi que le gain de temps réalisé ne correspond pas à une économie d'argent effective puisque c'est l'exploitant lui-même qui procède la plupart du temps à la traite et qu'il n'épargne par conséquent pas le salaire d'un employé. Quoi qu'il en soit, le temps gagné lui permet de vaquer à d'autres travaux, ce qui, en fin de compte, a également une répercussion sur le résultat financier de l'exploitation.

Lorsque le nombre des unités de main-d'œuvre faisant partie de son domaine est restreint, l'agriculteur se voit obligé de mécaniser certains travaux de l'étable s'il entend continuer de pratiquer une culture aussi intensive que par le passé, compte tenu de la difficulté qu'il y a à trouver actuellement des travailleurs agricoles.

Le coût annuel d'une installation de traite est conditionné en premier lieu par son prix d'acquisition. Pour une exploitation de 10 vaches, une seule machine à traire entre évidemment en considération. Si l'on compte l'installation fixe, l'appareil de désinfection et certains aménagements destinés à faciliter le nettoyage (bassin de lavage dans la laiterie d'étable, par exemple), le prix d'une machine à traire se monte à environ 2000 francs. La dépense annuelle que cela représente s'établit comme suit:

Intérêts (4 % des 2/3 du prix d'achat)	Fr. 54.—
Amortissement (10 % du prix d'achat)	Fr. 200.—
Pièces en caoutchouc à remplacer	Fr. 50.—
Réparations, entretien, lubrification, désinfection, etc.	Fr. 50.—
Consommation de courant: annuellement env. 10 kWh (à 20 cts.) par vache	Fr. 20.—
	Fr. 374.—

En arrondissant à 400 francs cette somme, qui équivaut donc au coût annuel d'une installation de traite, et en la confrontant avec le gain de temps (converti en francs) qu'elle permet de réaliser — suivant les bases de calcul adoptées plus haut —, on voit que la pratique de la traite mécanique

correspond ainsi à une économie annuelle de 100 francs. On peut dire par conséquent que l'achat d'une machine à traire est déjà à envisager à partir d'un troupeau de 9 vaches.

Le calcul peut être aussi fait sur la base d'autres chiffres et varier quelque peu suivant la valeur préuniaire que l'on attribue au gain de temps réalisé. L'agriculteur qui veut savoir si l'achat d'une machine à traire s'avère rentable pour son exploitation doit tout d'abord se faire une idée exacte de l'importance du gain annuel que le temps épargné lors de la traite signifierait pour lui. A cet égard, le salaire horaire de base de 2 francs admis pour le trayeur est évidemment supérieur s'il s'agit d'un trayeur qualifié. Par ailleurs, l'économie réalisée se rapporte ici à une dépense réelle. Mais un tel cas ne se rencontre que dans les grandes exploitations. Dans les petites exploitations, l'allégement des travaux qui résulte de la traite mécanique revêt d'autre part plus d'importance que dans les grandes. La mise à contribution des personnes vivant dans le domaine — en particulier le chef d'exploitation — est parfois si forte que l'allégement quotidien que représente la traite mécanique est hautement souhaitable. Elle se montre spécialement avantageuse là où des personnes âgées ou diminuées physiquement, n'ayant pas les forces nécessaires pour la traite manuelle, mais capables, sont à même d'effectuer la traite mécanique de toutes les bêtes. Pour l'exploitant qui en est réduit à ses propres moyens, l'achat d'une machine à traire représente souvent la seule possibilité qu'il ait de pouvoir exécuter les travaux quotidiens de l'étable sans un surmenage constant.

Il ressort de tout ce qui précède qu'étant donné la hausse des salaires, la pénurie croissante de main-d'œuvre et le rythme actuel du travail, l'acquisition d'une machine à traire ne peut plus être considérée comme un luxe, même dans les petites exploitations.

(Trad. R. Schmid)

Ouvrages consultés — Dr Baumgartner: «La physiologie du pis et son importance au point de vue de la traite mécanique»; Dr Flückiger: «Exigences techniques formulées à l'égard de la machine à traire» et «Nettoyage de la machine à traire». (Conférences faites le 18.1.57, à l'Ecole d'agriculture de Rütti/Zollikofen, lors d'une réunion des agents de vente de machines à traire.)

**Les agriculteurs progressistes deviennent membres collaborateurs de l'IMA.
Grâce à l'envoi (gratuit) de tous les rapports d'essais et d'études pratiques,
ils sont assurés d'être constamment bien informés.**

Cotisation annuelle Fr. 15.—.
