

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 114 (1972)

**Heft:** 4

**Artikel:** La production hygiénique du lait

**Autor:** Blanc, B.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591036>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

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

aux Journées Vétérinaires de 1965 à Soleure, consacrées à l'étude de problèmes relatifs au lait, une résolution avait été votée par les participants qui demandaient qu'un service sanitaire de la mamelle soit institué sur le plan suisse. Des efforts ont été faits dans ce sens et notamment en Suisse Orientale sous l'impulsion de notre confrère Schweizer de St-Gall. Dans le programme de spécialisation de la SVS, nous avons prévu des spécialistes du lait dont la formation a été étudiée par une sous-commission qui se compose de MM. les Drs Baumgartner, Schweizer et Rheinhard.

Paradoxalement, dans certains milieux, la place du vétérinaire praticien, dans ces services d'avenir, était contestée. Pourtant le vétérinaire praticien est indispensable, je dirai même qu'il occupe une place-clé dans un service sanitaire de la mamelle, comme d'ailleurs dans tous les problèmes d'hygiène du lait. Le meilleur moyen d'arriver à ce que cette place-clé soit vraiment reconnue c'est que les vétérinaires praticiens entretiennent leurs connaissances et qu'ils les complètent dans des cours du genre de celui-ci. C'est donc, bien sûr, en tant que membre de la SVS, mais aussi, et peut-être surtout en tant que praticien rural, que je me félicite de l'initiative prise par les Sociétés Vétérinaires Romandes, qui est venue à la rencontre des désirs de la SVS. Elle vient à son heure, et elle sera d'ailleurs imitée en Suisse Centrale et Orientale.

## La production hygiénique du lait

par B. Blanc<sup>1</sup>

### Introduction et importance économique

La vocation et la réputation laitières de la Suisse sont solidement ancrées dans les traditions et les réalités, puisque la production laitière fournit plus du tiers de son revenu épuré brut à l'agriculture suisse. Au cœur de l'Europe et sous la pression du Marché commun, l'orientation de notre agriculture va très vraisemblablement tendre à donner à l'avenir une position et une importance plus marquées encore à notre industrie laitière nationale.

Le prix du lait suisse est l'un des plus élevés du monde et dès le début de mon activité à la Station Fédérale de Recherches Laitières, il m'est clairement apparu que la conséquence logique en était la nécessité d'en améliorer constamment la qualité de façon à permettre la présentation de produits laitiers de pointe, de qualité supérieure.

Comme dans d'autres domaines de l'activité nationale, nous sommes condamnés au perfectionnisme car ce n'est qu'avec des spécialités et des pro-

<sup>1</sup> Prof. B. Blanc, Directeur, Station Fédérale de Recherches Laitières, 3097 Liebfeld, (Suisse).

duits hors classe se vendant à des prix élevés à une clientèle internationale de connaisseurs et de gourmets que nous pouvons espérer améliorer l'équilibre financier du compte laitier suisse. Il n'est pas pensable pour nous d'entrer dans le circuit de la compétition et de l'abattage des prix qui caractérise la production de masse; les conditions d'exploitation, la topographie et le climat de notre pays l'excluent.

Ainsi donc, puisque notre avenir laitier semble lié à l'élaboration de produits caractéristiques et remarquables, il faut absolument que la production suisse se distingue fondamentalement des productions étrangères.

Seule une production artisanale ou semi-artisanale à partir de lait cru permettra de maintenir ou développer cette distinction ainsi que ce raffinement de la qualité qui ont fait la réputation de nos grandes spécialités de fromage à pâte dure telles l'Emmental, le Gruyère et le Sbrinz.

C'est cette production caractéristique et typiquement helvétique qu'il s'agit de ne pas abandonner au moment où la plupart des pays fabricants de fromage se dirigent vers la fabrication de masse par des usines à fromage travaillant sur la base de lait pasteurisé.

Or il n'est pas possible de fabriquer une spécialité de classe sans un lait de qualité supérieure; la fabrication avec du lait cru est rendue beaucoup plus difficile par les cultures microbiennes qui rencontrent l'antagonisme de certaines substances naturelles et de bactéries de la flore originale du lait. Il s'agit de développer la recherche en profondeur pour arriver à maîtriser un jour, aussi complètement que possible, les mécanismes complexes des fermentations fromagères et suppléer à l'empirisme du passé. Ainsi sans nuire au raffinement du goût et de la saveur des produits fabriqués, on obtiendra une beaucoup plus grande sécurité de la fabrication de qualité.

Dans ce programme d'action, la production hygiénique du lait représente dès lors une base nécessaire et obligée. Il est donc très heureux que votre comité ait décidé de consacrer cette journée importante de rencontre des vétérinaires romands à «la place du vétérinaire dans les problèmes d'hygiène du lait».

### Les critères de qualité hygiénique du lait

C'est tout un ensemble de conditions et de mesures qu'il convient de respecter et d'appliquer pour assurer la production hygiénique du lait, c'est-à-dire celle d'un lait de qualité, sain et apte à la conservation. Si les connaissances et la conscience professionnelles de l'agriculteur permettent de satisfaire la plupart des conditions et d'assurer l'application des règles d'une production hygiénique, c'est toutefois au vétérinaire qu'incombe la responsabilité de la partie la plus difficile du système: le maintien de la santé du troupeau et en particulier de l'état sanitaire des mamelles.

C'est au double point de vue de la santé de l'homme et de l'économie laitière de transformation du lait en produits (fromage, yoghourt, beurre,

etc.) que le lait doit présenter, en plus d'une composition chimique normale, des qualités hygiéniques manifestes.

Le terme «hygiénique» désigne tout spécialement les propriétés du lait ayant trait aux facteurs bactériologiques, physiologiques et pathogéniques du lait produit. La production hygiénique du lait doit permettre de mettre à disposition un lait aux caractéristiques suivantes :

- exempt de bactéries pathogènes ou de leurs toxines, éventuellement de virus pathogènes
- pratiquement exempt de germes coliformes, témoins de souillures par des particules en provenance des déjections
- pauvre en germes totaux; la majorité de ceux-ci devrait se recruter parmi les bactéries lactiques (lactobacilles, streptocoques lactiques)
- pauvre en leucocytes qui ne doivent pas dépasser la limite de 300 000/ml
- ne contenant pas de restes de médicaments, d'antibiotiques par exemple ou du moins ne dépassant pas les seuils de tolérance admis
- ne contenant pas de résidus de produits insecticides (pesticides) du moins pas en dessus des tolérances fixées par la loi
- libre de mycotoxines et de toxines végétales
- non contaminé par des restes de produits désinfectants ou de nettoyage
- présentant une composition chimique dans les limites des variations normales dues à l'affouragement, au stade de lactation, par exemple
- un taux dans la fraction minérale d'éléments radioactifs, césium<sup>137</sup>, iode<sup>131</sup>, strontium<sup>80</sup> et strontium<sup>89</sup> qui n'atteigne pas la limite admise de radioactivité par unité de poids (la production suisse est d'ailleurs bien en dessous de cette limite).

Revenons sur quelques-uns des points cités ci-dessus.

#### **Maladies transmissibles par le lait**

Le lait à la composition si riche et variée représente un milieu de culture extrêmement favorable aux bactéries, non seulement aux cultures permettant la fabrication des produits laitiers tels le fromage, le yoghourt et le beurre, mais également au développement des bactéries pathogènes; ainsi de nombreuses maladies peuvent être transmises à l'homme si une surveillance suffisante ou un état sanitaire satisfaisant ne sont pas réalisés.

Le Comité mixte FAO/OMS d'experts sur l'hygiène du lait qui a siégé à Genève en 1969 - et aux travaux duquel j'ai eu l'occasion de participer - s'est penché très spécialement sur ce problème des maladies transmissibles à l'homme par le lait, qu'elles soient d'origine animale ou humaine.

D'origine animale, il faut signaler les maladies possibles suivantes :

- la brucellose (Bang) due à l'infection par *Brucella abortus*, *melitensis* et suis
- la tuberculose (bacille tuberculeux humain, bovin ou aviaire).

Grâce à une éradication systématique de ces maladies du troupeau suisse, la situation actuelle est très satisfaisante mais requiert tout de même une vigilance constante. Cette même vigilance doit s'exercer à l'égard des affections suivantes :

- les salmonelloses: provoquées le plus fréquemment par *Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis* et *S. dublin* excrétées dans les fèces des animaux; certaines des souches de *S. typhimurium* en particulier ont été trouvées résistantes aux antibiotiques
- l'encéphalite à tiques (Blaskovic et coll., 1967) qui à partir d'animaux infectés peut se transmettre soit par le lait contaminé soit par voie directe: morsure de tiques infectées. Bien que le lait de vache semble beaucoup moins dangereux que celui de chèvre ou de brebis, il s'agit d'être attentif à une infection par ce virus relativement résistant à la chaleur. La maladie en provenance des pays de l'Est a été signalée en Europe centrale et septentrionale où elle serait plus répandue que l'on est enclin à le supposer
- la fièvre aphteuse, de toute façon très rare chez l'homme qui est naturellement relativement résistant au virus aphteux, n'est que rarement transmise par le lait ou les produits laitiers. Le troupeau suisse est pratiquement indemne de fièvre aphteuse, la vaccination permettant d'ailleurs de circonscrire généralement rapidement les foyers sporadiques
- les staphylococcies et intoxications par l'entérotoxine staphylococcique.

Les staphylocoques sont très répandus et comptent avec les streptocoques parmi les germes les plus fréquemment responsables des infections de la mamelle; ils y provoquent aussi une irritation spécialement marquée.

Si généralement les staphylocoques ne survivent pas à la pasteurisation, certaines souches sont résistantes à la chaleur, aux antibiotiques et à certains traitements; cette résistance leur permet alors de proliférer librement, les autres organismes qui se trouvaient en antibiose ayant été détruits, par exemple par un traitement thermique mesuré dans la fabrication du fromage ou par la présence dans le lait de faibles concentrations d'antibiotiques.

Un grand danger est lié au maintien de l'entérotoxine staphylococcique, résistante à la chaleur et même à l'ébullition et qui, 2 à 4 heures après son ingestion peut produire chez l'homme des fortes nausées suivies de crampes, de diarrhée, d'hypothermie et de chute de la tension artérielle.

Plusieurs souches devenues antibiorésistantes chez l'homme ont été transmises aux animaux et y ont causé des épidémies importantes; c'est le cas du lysotype 80/81.

L'étude des infections à staphylocoques et des toxi-infections staphylococciques est riche d'enseignements et met notamment en évidence:

- les conséquences de l'utilisation exagérée d'antibiotiques par voie intramammaire chez l'animal et par différentes voies chez l'homme qui a conduit à des souches résistantes passant alternativement de l'animal à l'homme et de l'homme à l'animal
- la nécessité de refroidir immédiatement le lait après la traite pour empêcher la prolifération bactérienne et la production de toxine
- la sécurité parfois illusoire de la pasteurisation si elle intervient sur un lait qui contient des concentrations déjà élevées de toxines résistantes à la chaleur ou sur un lait initialement trop fortement contaminé; son influence est d'ailleurs d'autant plus intéressante qu'elle est appliquée à un lait relativement pur bactériologiquement
- le danger augmenté de la contamination du lait après pasteurisation puisqu'il permet une croissance encore plus rapide des germes, les substances (lacténines, agglutinines) et les bactéries antagonistes ayant été détruites
- la nécessité du bon état sanitaire des mamelles et de l'animal, et d'une hygiène de la traite suffisante.

L'examen des staphylococcies et des toxi-infections staphylococciques nous conduit naturellement aux infections humaines pouvant être véhiculées par le lait. Il s'agit tout d'abord des maladies diarrhéiques, soit des fièvres typhoïde et paratyphoïde, des shigelloses, du choléra et des colibacillooses entéropathogènes.

Le mode de transmission fait intervenir souvent des eaux polluées ou une contamination des pâturages par des déjections humaines. Les stations d'épuration qui ne sont pas équipées pour une incinération des boues de défécation seront tenues de les débarrasser de tous les germes pathogènes et des parasites qu'elles pourraient contenir par un traitement hygiénisateur (traitement thermique suffisant ou autre procédé d'efficacité éprouvée); ces boues traitées ne pourront être épandues sur du fourrage en période de croissance, à savoir dès que l'herbe atteint une hauteur de 10 cm après la coupe ou la fin du pacage. L'interdiction de l'adjonction au purin ou de l'épandage direct sur les herbages des résidus de fosses septiques domestiques, des fosses à vidanger, des sacs de canalisation des routes et des boues d'épuration non traitées, prévue dans le projet de règlement suisse de livraison du lait (art. 7) va dans le même sens de la protection de l'hygiène des eaux et des fourrages.

Parmi les maladies n'entraînant pas d'infections intestinales caractérisées, il faut signaler les infections à streptocoques hémolytiques (scarlatine, angine streptococcique). Transmises fréquemment par le lait et les produits laitiers, les streptococcies résultent souvent de lait contaminé produit par des vaches atteintes de mammites à streptocoques spécialement ceux du groupe A. Chez les sujets atteints par ce dernier groupe, on compte jusqu'à 3% de séquelles sous forme de rhumatisme articulaire suivi parfois de cardiopathie rhumatismale; la glomérulonéphrite aiguë liée à l'angine streptococcique due plus particulièrement aux souches 12 et 49 du groupe A peut atteindre jusqu'à 10% ou plus des sujets infectés.

Contrairement à ce qui était connu jusqu'alors, il a été établi dernièrement en Allemagne que les streptocoques du groupe B étaient relativement fréquemment la cause d'infections chez l'homme.

*Les antibiotiques.* Leur présence dans le lait peut résulter non seulement des traitements administrés contre des affections générales de la vache laitière, par injection intra-musculaire par exemple, ou contre la mammite infectieuse, mais encore par l'ingestion de fourrages contenant une certaine concentration d'antibiotiques.

Si l'on est généralement bien informé de l'interdiction de livrer le lait des vaches traitées pour affection mammaire pendant et jusqu'à la fin du quatrième jour après le traitement (Ordonnance réglant le commerce des denrées alimentaires et Règlement suisse du lait), il semble parfois moins évident que cette même règle doive être respectée après traitement général de l'animal.

Le marquage par coloration des antibiotiques est une mesure qui s'est révélée judicieuse dans certains pays (Australie par exemple); en effet elle permet simultanément un contrôle généralisé de l'utilisation des antibiotiques pour les vaches laitières, d'éviter de gros accidents et de diminuer le niveau d'antibiotiques dans le lait de mélange.

L'indicateur coloré doit rester lié à l'antibiotique dans l'organisme de la vache et sans produire d'effets secondaires, être suffisamment puissant pour permettre le repérage des antibiotiques jusqu'au moment où ceux-ci atteignent des niveaux suffisamment bas; cela semble être le cas du bleu brillant utilisé en Australie à raison de 125 mg/100 000 UI de pénicilline et qui permet une détection dans le lait jusqu'en dessous de 0,01 UI par ml de lait.

L'utilisation des antibiotiques dans l'agriculture a été l'objet d'abus assez graves et lourds de conséquence. Devant la gravité de la situation et pour donner suite à une

motion (Hagman-Zeller) présentée au parlement suisse en 1969, une commission secondée par le collège élargi des vétérinaires désigné par l'OICM a élaboré un projet de réglementation qui a été agréé par la Division de l'agriculture et l'Office vétérinaire fédéral. Le but de cette réglementation est de placer sous contrôle efficace l'ensemble des fourrages contenant des substances médicamenteuses dans tout le circuit qui va du fabricant jusqu'à l'utilisateur. La délimitation de base est la suivante :

Fourrages: Confédération  
Médicaments: Cantons/OICM

Une distinction claire a été retenue qui ne comportait plus que 5 groupes de produits destinés aux animaux :

Groupe 1:

*Les aliments des animaux*

dans le sens donné par le Livre des aliments des animaux (aliments simples, aliments mélangés, aliments complémentaires mélangés)

Groupe 2:

*Les aliments des animaux avec supplémentation*

Aliments contenant de faibles doses de substances médicamenteuses à but nutritif ou aliment complémentaire, pour emploi à long terme

Groupe 3:

*Les aliments médicamenteux*

Substances médicales pour animaux avec aliments comme substance porteuse. Emploi à temps limité pour traitement thérapeutique

Groupe 4:

*Les substances médicamenteuses contenant des concentrés et les matières premières médicamenteuses destinées à être mélangées aux aliments des animaux*

Exclusivement les produits intermédiaires pour la fabrication de mélanges des groupes 2 et 3

Groupe 5:

*Médicaments pour animaux*

d'après le règlement de l'OICM (spécialités pharmaceutiques et médicaments mis sur le même plan).

Sur la base de cette conception générale, un projet d'arrêté du Conseil fédéral concernant la modification de l'Ordonnance réglant le commerce des denrées alimentaires et de divers objets usuels a été préparé et soumis, maintenant, aux départements cantonaux de l'agriculture et de l'hygiène publique ainsi qu'aux organisations intéressées.

Même s'ils sont présents en très faible concentrations, certains antibiotiques, la pénicilline notamment, peuvent déterminer des accidents allergiques (Müller et Auclair, 1969; Wicher et coll., 1969)

Une idée personnelle malheureusement difficile à introduire dans la pratique du fait des habitudes déjà prises, a été présentée à l'OMS en 1969; elle consistait à déterminer deux gammes différentes d'antibiotiques efficaces mais sans parenté directe: l'une réservée à la médecine humaine,

l'autre à la médecine vétérinaire. Une telle réglementation aurait permis d'éviter les désensibilisations des hôtes et l'antibiorésistance de souches animales transférées à l'homme ou inversement.

*Contamination par les pesticides.* Dans le domaine des pesticides, grâce à la forte et saine réaction qui a suivi le refus d'importantes livraisons de fromage suisse aux USA vers le milieu de 1968, la situation a pu être reprise en main rapidement. Pendant les 21½ dernières années, des contrôles systématiques de la contamination en pesticides dans le fromage ont été effectués dans le cadre d'une collaboration entre les laboratoires des chimistes cantonaux, du chimiste de la ville de Zurich et des laboratoires des stations fédérales :

Sur 1300 fromageries rattachées à l'Union suisse du commerce de fromage et fabriquant les 3 sortes suivantes : Emmental, Gruyère et Sbrinz, il a été mis en évidence une teneur élevée dans 47 fromageries (env. 4% en 1969-1970).

La distribution de ces 47 exploitations présentant une teneur en pesticides se situant au-dessus des normes établies par l'OMS et la FAO se répartit de manières très variables selon les régions.

Toutes les fromageries fabriquant de l'Appenzell répondent aux exigences requises.

Sur 131 fromageries fabriquant du Tilsit, seulement 4 (env. 3%) présentent une teneur en pesticides supérieure à la norme.

*Myco- et phytotoxines.* Les aflatoxines pathogènes produites par des espèces de champignons du genre *Aspergillus* et *Fusarium* peuvent se développer sur une grande variété de produits agricoles, puis être ingérées par les animaux et transmises dans le lait pour atteindre l'homme. (Tourteau d'arachides, par exemple.)

Si les exemples d'intoxications transmises à l'homme par le lait de vaches ayant absorbé des plantes vénéneuses sont rares, cette éventualité ne doit pas être écartée d'emblée; ainsi la concentration de trémétol dans le lait de vaches ayant absorbé de l'eupatoire (*Eupatorium urticaefolium*) ou une variété de verge d'orge (*Aplopeppus heterophylus*) a produit des intoxications dans certaines zones d'Amérique du Nord.

*Produits désinfectants ou de nettoyage.* Le rinçage insuffisant des ustensiles et de la machine à traire peut entraîner des désinfectants et produits de nettoyage dans le lait. L'iode peut se fixer sur les protéines du lait et avoir des suites importantes sur le fonctionnement de la thyroïde, les composés quaternaires de l'ammonium peuvent agir sur les cultures de bactéries lactiques et entraver la marche normale de la préparation des fromages ou des yoghourts.

*Enzymes microbiennes.* Les microorganismes non pathogènes qui ont l'occasion de se développer, même s'ils sont non pathogènes et ne produisent pas de toxines, libèrent dans le lait tout un arsenal d'enzymes, les unes exo-cellulaires, les autres endo-cellulaires qui ne sont libérées dans le milieu que lors de lyse de la cellule microbienne. Ces enzymes agissant sur les composés du lait engendrent des métabolites variés. Ainsi par action d'une décarboxylase de *Streptococcus faecalis* sur un acide aminé, la tyrosine, une amine biogène, la tyramine, est produite. Celle-ci, si elle est généralement tolérée par l'homme, provoque toutefois chez les sujets qui ingèrent simultanément des médicaments inhibiteurs de la mono-oxydase, une subite augmentation de la tension artérielle.

Si l'on pense à tous les dangers potentiels que peut receler le lait, si l'on songe que la plus grande partie du lait de consommation est destiné aux enfants dès l'âge le plus tendre, et si l'on sait que plus de 50% du lait suisse est vendu à l'état cru (51% en 1970), on réalise alors l'importance de la qualité hygiénique de cet aliment de base de la population.

#### *Dispositions officielles*

Une réglementation sévère, strictement respectée, peut seule éviter des accidents. Cette réglementation est en train de faire peau neuve. En effet, plusieurs dispositions officielles qui devront permettre une emprise encore plus grande sur tout le système de production sont au stade avancé ou final de préparation.

Il s'agit d'une nouvelle ordonnance sur le Service d'inspection et de consultation en matière d'économie laitière destinée à remplacer celle de 1954,

du nouveau règlement suisse de livraison du lait, profondément remanié par la Commission suisse du lait, remplaçant et complétant celui de 1955

et de l'introduction du Service sanitaire des mamelles par un arrêté du Conseil fédéral.

A ces mesures prises par les autorités, et qui pourraient toutes entrer en vigueur dans un délai qui ne devrait pas dépasser un à deux ans, s'ajoutent les dispositions de l'Union centrale des producteurs suisses de lait pour un paiement unifié du lait suisse selon sa qualité.

#### *Dispositions du Règlement suisse de livraison du lait favorisant la production hygiénique* *Règlement suisse de livraison du lait (RSL)*

Ce règlement fournit toutes les indications détaillées pour que soient réalisés de manière parfaite les points essentiels de la production hygiénique du lait, à savoir:

1. *Les fourrages et leur utilisation* (ch III, art. 8-34 RSL). Il s'agit d'écartier tout fourrage ou affouragement susceptible de provoquer des troubles de la digestion ainsi que les fourrages souillés, pourris, moisissus, rances, gâtés par fermentation, contaminés par des parasites ou toute autre substance nuisible à la santé, y compris les pesticides.

2. *L'hygiène de l'étable et du bétail* (ch. IV, art. 35-43 RSL). L'étable est considérée comme un local où sont produits des aliments destinés à l'homme. Elle doit être tenue constamment propre grâce à un nettoyage régulier spécialement approfondi deux fois l'an, au printemps et à l'automne suivi d'un blanchissage des plafonds et parois. Le blanchissage combiné à la lutte contre les mouches et autres insectes, doit s'effectuer selon certaines règles et uniquement au moyen de lait de chaux et de produits autorisés expressément par la Station fédérale de recherches laitières; le critère

requis pour l'autorisation est l'impossibilité de contamination du lait par des produits toxiques (résidus d'insecticides).

La propreté des vaches, la qualité de la litière, de l'eau ainsi que la propreté des abreuvoirs, des crèches et de l'aire à fourrage sont prescrites.

3. *La traite et le traitement du lait* (ch. V, art. 44-45 RSL). On y rappelle tout d'abord l'interdiction formelle pour des personnes atteintes de maladies contagieuses (notamment de diarrhées fréquentes) ou d'affections cutanées, de traire ou de manipuler le lait. Cette disposition est le corollaire de l'art. 23 de l'ordonnance sur les denrées alimentaires: «Les personnes atteintes d'une maladie contagieuse ou repoussante telle que eczéma généralisé, ulcères, etc., ne peuvent être occupées à la production, la fabrication ou la vente des denrées alimentaires.»

Un danger nouveau est apparu avec les travailleurs du Sud plus fréquemment atteints d'infections intestinales ou de tuberculose que les employés de ferme indigènes. Les mains du trayeur et ses vêtements doivent être propres.

La mamelle doit être soigneusement nettoyée et amouillée avant la traite, que ce soit à la main ou à la machine. Dans les deux cas les premiers jets de lait doivent être examinés (sur la main ou sur tamis noir par exemple), afin de vérifier qu'ils n'accusent pas d'anomalies de la sécrétion.

Une bonne technique de traite ainsi que des installations au fonctionnement correct sont des conditions essentielles pour le maintien de la santé de la mamelle.

4. *Refroidissement du lait* (ch. V, art. 46 RSL). Un refroidissement rapide et efficace du lait dans des bidons ou appareils situés à l'extérieur de l'étable est une condition essentielle pour la non-prolifération des germes de la flore normale producteurs d'acide lactique, d'autres germes, et des germes pathogènes. L'empêchement de la prolifération de ces derniers représente la manière la plus élégante, parfois la seule, d'éviter la contamination durable du lait par des toxines microbiennes (toxine staphylococcique résistante aux traitements thermiques).

5. *Filtration-Livraison* (ch. V, art. 47-48 RSL). Passé sur filtres à ouate immédiatement après la traite, le lait doit être livré sans retard au local de coulage ou à la fromagerie. Si le producteur dispose d'installation de réfrigération lui permettant d'abaisser la température du lait à 4°C dans les 3 heures consécutives à la traite, une autorisation peut lui être accordée pour l'espacement raisonnable des livraisons.

*La traite mécanique* (ch. VI, art. 49-53 RSL) peut avoir un double effet néfaste sur la santé des mamelles d'une part en propageant l'infection due à des germes pathogènes d'un animal à l'autre favorisant parfois leur pénétration dans le canal du pis, et d'autre part en préparant le terrain favorable à l'infection par irritation mécanique.

La construction de la machine à traire, la forme des suçoirs, le fonctionnement de ses éléments, le niveau de vide ainsi que la vitesse de pulsation et l'importance du massage sont autant des facteurs essentiels à une traite efficace présentant un minimum de traumatisme pour le pis.

Fixée au pis seulement lorsque le lait est descendu, la machine à traire doit être enlevée dès que son débit a cessé; un prolongement de la traite à vide est un facteur néfaste qui prédispose aux mammites.

Vu l'importance du bon fonctionnement de la trayeuse un service généralisé uniformisé du contrôle de toutes les machines à traire de Suisse a été mis sur pied, ainsi que la formation par notre Station fédérale de recherches laitières d'une centaine de conseillers pour la traite mécanique.

Un égouttage final correct de la mamelle est également un facteur qui contribue au maintien de la santé de la glande.

6. *Nettoyage du matériel* (ch. VI, art. 49–53 RSL). Le travail n'est pas terminé avec la traite et la livraison du lait; au contraire, une phase décisive pour le maintien de l'hygiène commence.

En effet, que le nettoyage s'effectue complètement à la main ou que des appareils à rinçage interviennent, la valeur finale de l'opération de nettoyage dépend directement de l'efficacité du personnel responsable.

Les produits de nettoyage recommandés font l'objet d'une liste régulièrement publiée et mise à jour par la Station fédérale de recherches laitières; quelque soit le produit utilisé, le rinçage est primordial; l'enchaînement des opérations est d'ailleurs décrit de manière détaillée à l'article 52 RSL pour les ustensiles et à l'art. 53 RSL pour les machines à traire et les appareils de lavage eux-mêmes.

Tous les ustensiles ainsi que la machine à traire et les objets destinés au nettoyage doivent être conservés en un lieu sec, aéré et entreposé de telle façon qu'ils soient protégés des poussières.

Les travaux réguliers de nettoyage complet et d'entretien de la machine à traire sont très importants; ils doivent être exécutés au moins une fois par mois.

Les conduites elles-mêmes doivent être examinées. Chaque propriétaire d'une installation de traite mécanique est tenu une fois l'an de faire contrôler l'ensemble de son installation par un spécialiste responsable de sa remise en état parfaite.

Afin de faciliter aux producteurs cette dernière tâche, un accord est intervenu entre la Commission suisse du lait et les importateurs et fabricants de trayeuses mécaniques pour l'élaboration d'un contrat-type d'abonnement pour le service de contrôle des installations de traite mécanique.

Lorsque toutes les exigences logiques et simples à effectuer sont réellement mises en pratique par des agriculteurs consciencieux, la qualité du lait atteint un niveau de perfection remarquable.

Une expérience très positive a lieu depuis plus de deux ans dans une société de laiterie, Bournens (VD), où les producteurs se sont déclarés d'accord de suivre scrupuleusement les prescriptions.

Tous ces points revêtent une importance décisive pour l'hygiène du lait et constituent des conditions de base favorables nécessaires mais pas toujours suffisantes à la santé du troupeau et à la prophylaxie de la mammites.

### *Santé de la mamelle*

La production hygiénique du lait ne peut se concevoir sans le maintien de la santé de la mamelle: «A mamelle saine, lait sain». Des facteurs naturels: substances antimicrobiennes, immunité non-spécifique et spécifique, protègent l'organe de production contre les infections.

Des substances bactériostatiques et bactériolytiques se trouvent au niveau des épithéliums externes et internes du pis (acides gras à longues chaînes et lysozyme) ainsi que sur toute la surface intérieure de la mamelle. Les tissus baignés par le lait sont au contact de divers composés du complément, de properdine et d'anticorps spécifiques de même que des lacténines (lactoperoxydase, entre autres) et des caséicidines. Dans le corps de la mamelle, les leucocytes neutrophiles et les phagocytes issus des capillaires sanguins exercent aussi une action de protection générale.

Si l'équilibre hôte-agent infectieux est compromis sous l'influence de diverses circonstances:

- abaissement de la résistance de l'hôte, par défaut de biosynthèse des composés protecteurs, conditions particulières au niveau du pis, irritation mécanique, blessure
- élévation du nombre, de la pathogénicité ou de la virulence des organismes infectieux.

il s'ensuit une infection qui, par le canal du pis, atteint la mamelle et y provoque une libération de leucocytes et de cellules somatiques qui gagnent la sécrétion lactée.

### *Les mammites*

La mammite telle qu'elle vient d'être définie à nouveau par la Fédération internationale de laiterie (FIL) est une modification inflammatoire de la glande mammaire qui, accompagnée de changements physiques, chimiques et microbiologiques, est caractérisée par un accroissement dans le lait du nombre de cellules somatiques - les leucocytes spécialement - et par une transformation pathologique du tissu mammaire.

Les différents types de mammites peuvent être classés sur la base des critères suivants: présence de microorganismes pathogènes, nombre de cellules somatiques élevé dans le lait de quartiers (supérieur à 300 000-500 000/ml de lait), modification chimique du lait, modification visible macroscopiquement du lait, symptômes cliniques (mamelle, T° C de l'animal) ainsi que le suggère le tableau ci-dessous :

Tab. 1 Classification des mammites (M.)

Type de mammite (M)	Micro-organismes pathogènes	Elévation du nb. de cellules/ml de lait	Modification du lait		Symptômes cliniques
			Composition chimique	visible macroscop.	
M. latente	+	-	-	-	-
M. sub-clinique	+	+	+	-	-
M. clinique					
- subaiguë	+	+	+	+	+
- aiguë	+	+	+	+	+

Les mammites non-spécifiques ou aseptiques ne présentent pas d'infection mais se reconnaissent à des signes cliniques ou subcliniques. Il ne semble pas y avoir de relation directe entre la quantité de lait produite, la durée de la traite, la position du quartier ou la période de lactation et la fréquence des mammites. Par contre la prédisposition à la mammite diminue avec l'âge de la vache mais elle augmente lorsque le flux de lait est très élevé pendant la traite soit chez les animaux qui libèrent très rapidement leur lait. Les travaux de Leffler 1965 illustrent clairement ce dernier point : dès que le volume maximum par minute dépasse une certaine valeur, le nombre des cellules/ml s'élève en flèche.

La sélection sur la base de l'aptitude à la traite introduite par les grandes associations d'élevage est une mesure progressiste très importante qui permettra l'adaptation, quelque peu difficile au début, de notre troupeau à la traite mécanique avec un minimum de prédispositions aux irritations conduisant à la mammite; en effet si les quartiers libèrent le lait de manière non uniforme le danger d'excès de temps de traite pour certains d'entre eux est manifeste.

Si l'ensemble des streptocoques et des staphylocoques représente la très grande majorité des microorganismes pathogènes rencontrés dans les mammites, la plupart des spécialistes s'accordent pour considérer les infections à staphylocoques hémolytiques comme les plus redoutables; en effet, il a déjà été question plus haut de la toxine staphylococcique thermostable et l'antibiorésistance se trouve être particulièrement développée chez les staphylocoques. Parmi les streptocoques trois espèces principales entrent en ligne de compte: *Streptococcus agalactiae*, le plus répandu, *S. dysgalactiae* et *S. uberis*.

L'ensemble des autres germes pathogènes n'occasionnent pas plus de 5 à 10% des infections; ce sont par exemple les mammites à *E. coli*, à *Nocardia*, à *Klebsiella*, à *Pasteurella* et à divers mycoplasmes et mycobactéries ainsi qu'à *Brucella*, *Salmonella*, *Listeria* ou même à *Coxiella burneti*, l'agent de la fièvre Q.

#### *Tableau des infections mammaires*

Sur la base des contrôles (Berne, St Gall, Thurgovie) on peut estimer qu'en Suisse la répartition des mammites, basée sur la nature de l'agent infectieux dépisté dans l'ensemble des quartiers malades, se présente actuellement comme suit:

Staphylococcus aureus	ca. 25%
Streptococcus agalactiae	20%
Autres streptocoques	10%
Autres germes de mammite	5%
Non contaminés par des germes de mammite	40% (dont cependant $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{5}$ accuse la présence de <i>Staphylococcus albus</i> )

Il a été trouvé, de plus, qu'environ  $\frac{1}{3}$  de tous les quartiers infectés fournissent un lait dont le nombre de germes est normal (infection latente).

Les quartiers à mammite chronique présentent environ 20% de modifications cliniques.

En ce qui concerne les inflammations aiguës, on constate en Angleterre environ 1 cas par vache et par année, en Suisse, les différences par région sont assez importantes.

#### *Le lait de mammite*

L'extrême extension que la mammite a prise au cours des dernières années pose de manière très sérieuse un double problème de santé publique et de rentabilité d'exploitation. Il a déjà été question des maladies transmissibles à l'homme par le lait; la gravité de la contamination du lait pour la santé publique est accrue par sa destination prioritaire aux enfants.

Les antibiotiques qui, par livraison trop précoce du lait après traitement de l'animal, peuvent se trouver accidentellement dans le lait, sont souvent une conséquence indirecte des mammites. Pour toutes ces raisons le lait de mammite ne peut plus être considéré comme sain ni comme apte à la consommation; il ne répond plus aux prescriptions de l'ordonnance sur les denrées alimentaires et ne peut être mis dans le commerce.

#### Composition du lait normal et du lait de mammite

Cette comparaison fait ressortir des altérations nombreuses et importantes du lait de mammite. Non seulement la quantité du lait produit par des vaches atteintes de mammite est abaissée, mais sa composition qualitative est altérée de plus en plus fortement au fur et à mesure que le taux de cellules s'accroît. Les principales déviations sont résumées ci-dessous.

Tab. 2

Lait normal		Lait de mammite
<i>Matière sèche</i>	12-14 g %	abaissée
<i>Solides non gras</i>	7-11 g %	abaissés de 5-15%
<i>Protéines totales</i>	2,8-3,6 g %	égales ou légèrement augmentées
Caséine	2,1-2,8 g %	abaissée de 5-8% ( $\alpha_s$ -, $\beta$ -) (albumines, globulines et immunoglobulines)
Protéines du lactosérum	0,5-0,7 g %	abaissées de 15-20% (albumines, globulines et immunoglobulines)
Acides aminés libres		augmentés
<i>Matière grasse</i>	3,0-5,0 g %	abaissé de 5-12%
<i>Lactose</i>	4,5-5,0 g %	abaissé de 5-20%
<i>Minéraux totaux</i>		environ égaux
Calcium env.	0,12	abaissé de 2-5%
Phosphate env.	0,20	abaissé de 10-20%
Sodium env.	0,05	augmenté de 25-40%
Potassium	0,15-0,20	abaissé de 15-25%
Chlore env.	0,1	augmenté de 25-40%
<i>Vitamines</i>		
Vitamine A	20-40 $\mu$ g %	environ égale
Vitamine B <sup>1</sup>	120-220 $\mu$ g %	abaissée
Vitamine C	500-2000 $\mu$ g %	abaissée

Les relations quantitatives entre les composants qui présentent un certain équilibre dans le lait normal, sont profondément modifiées dans le lait de mammite. En plus de ses qualités bactériologiques (danger de et/ou présence de germes pathogènes) ou hygiéniques (nombre de cellules somatiques) diminuées, la valeur nutritive du lait de mammite est modifiée.

Un certain danger est lié à sa richesse en acides nucléiques (d'origine cellulaire ou microbienne) dont le produit de dégradation dans l'organisme, l'acide urique, est un agent important de la goutte. L'appétence du lait de mammite est fortement diminuée, le goût et l'odeur étant modifiés.

Le pH et la conductivité sont des propriétés physiques dont les valeurs sont plus élevées dans le lait de mammité, ce qui avec l'élévation du sodium et du chlore, des acides aminés libres et protéines du lactosérum, les immunoglobulines et certaines enzymes en particulier, est une indication du passage facilité des composants du sang dans les sécrétions lors des inflammations de la glande mammaire. Il a été proposé d'utiliser certaines enzymes sériques caractéristiques, l'aldolase par exemple, comme test direct de dépistage de l'inflammation de la mamelle (Taylor et Kitchen, 1970).

#### *Dépistage et diagnostic des mammites*

La parfaite santé de la mamelle représentant la condition de base pour la production rentable d'un lait sain et des méthodes efficaces de prophylaxie de la mammité doivent être mise en place rapidement. *Pour agir efficacement il s'agit de procéder au dépistage systématique, au diagnostic différentiel et au traitement approprié des infections de la mamelle.*

Un critère important de dépistage des mammites est la détermination du nombre de cellules; en effet, des corrélations directes ont été mises en évidence entre l'élévation du nombre de cellules et

- le degré de gravité et la fréquence des mammites
- la présence et le nombre de microorganismes pathogènes
- le nombre d'animaux atteints (dans lait de mélange)
- l'abaissement de la productivité, qui apparaît dès que le nombre de cellules s'accroît notablement au-dessus de la normale (approximativement 100 000 cellules par ml).

D'après divers auteurs (Daniel et coll. 1966; Schneider et Jasper 1964; Gräg et Schalm 1962), la baisse de productivité a été établie dans la Fig. 1.

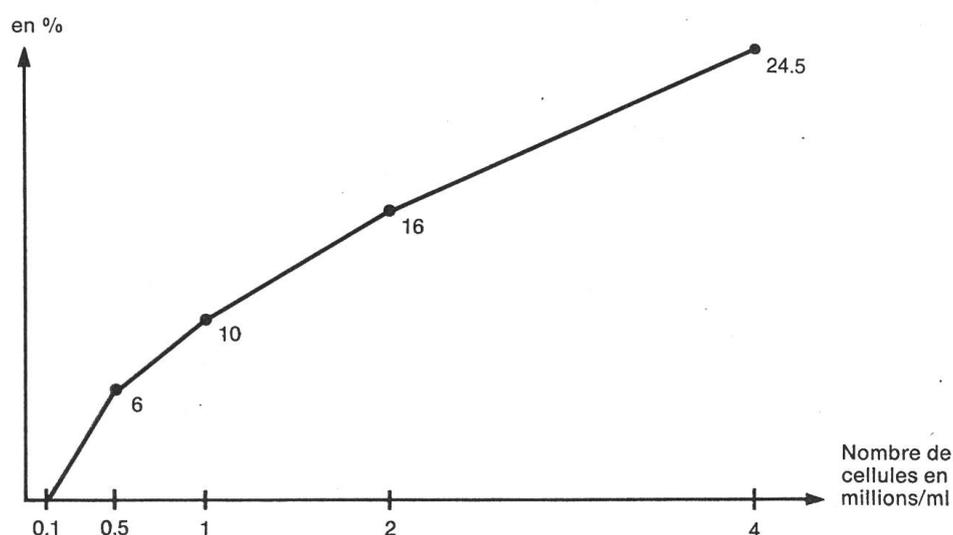


Fig. 1 Relation entre la baisse de productivité et le nombre de cellules somatiques du lait

On comprend tout l'intérêt qu'il y a à effectuer un tel dépistage sur une large échelle et par une méthode indirecte d'approche telle l'épreuve à la soude caustique (réaction chimique faisant intervenir vraisemblablement les acides nucléiques des noyaux des cellules) qui a le grand mérite d'être très rapide et facile à exécuter et qui fournit plus de 90% de concordance avec les méthodes plus compliquées. De plus un lait vraiment sain ne donne pratiquement jamais lieu à de fausses réactions positives. Le dénombrement microscopique très lent et fastidieux reste la méthode de référence; cependant, la détermination par appareil électronique du comptage des cellules présente, lorsqu'elle est parfaitement maîtrisée sur le plan technique, une bonne corrélation avec la méthode de référence.

Afin d'établir un diagnostic différentiel valable, nécessaire à l'application d'une thérapie dirigée, la détermination des microorganismes pathogènes présents dans la plupart des types de mammites est indispensable. Une méthode rapide, élégante et sûre a été développée par Tolle et coll. (1968); elle combine le procédé classique de la culture dans des boîtes de Petri à la précision et la rapidité du comptage électronique des microcolonies obtenues à 20°C, 20 h. après l'ensemencement pour la flore mésotrophe. Plus récemment encore (Gedeck et Aschenbrenner 1970) une méthode originale a été développée qui permettrait d'examiner jusqu'à 480 échantillons par heure de travail.

#### Généralités sur les traitements des mammites

Il n'est pas de mon propos de parler des différents traitements et de leur valeur comparée; qu'il me suffise de donner mon accord de principe aux systèmes basés sur un diagnostic préalable précis, à la combinaison de diverses mesures ou agents, aux traitements systématiques pendant la période sèche et aux mesures de prophylaxie basés sur l'hygiène de la mamelle par désinfection des pis après chaque traite; le système anglais, qui combine la prophylaxie et, si nécessaire, une thérapie dirigée pendant la période de non-lactation, me paraît spécialement digne d'intérêt par son efficacité et par l'élimination du risque de contamination du lait par les antibiotiques; lors de manipulations normales, les risques de contamination du lait par les restes de produits désinfectants sont insignifiants.

Le traitement par les antibiotiques, même s'il a donné des résultats le plus souvent valables, ne représente qu'une des facettes de l'ensemble des possibilités potentielles de lutte; de toute façon il est utile d'intervenir sur plusieurs plans simultanément. Parmi les possibilités qui n'ont peut-être pas encore été exploitées suffisamment, certaines méritent tout spécialement d'être citées:

- la sélection des lignées de vaches laitières ou des races laitières qui présentent une résistance naturelle supérieure aux infections de la mamelle. Il est frappant de constater en effet qu'au milieu d'animaux fortement contaminés, certains ne contractent pas la mammite;
- la disposition interne des vaches dans une étable qui devrait être basée sur un critère logique: la séparation des vaches atteintes de celles qui ne le sont pas; la traite, spécialement la traite à la machine devrait débiter par les vaches saines et se poursuivre par les porteuses de mammites dans l'ordre de gravité croissant de la mammite;
- le traitement de la mammite par les ultrasons, qui a été étudié de manière systé-

matique en comparaison avec un traitement aux tétracyclines. Le traitement aux ultrasons d'un niveau d'énergie bien déterminé a permis de combattre efficacement des formés aiguës de mammite; il a entraîné la résorption de l'exsudat, une élévation du taux de lysozyme du lait et l'amélioration de la productivité du quartier malade plus rapidement que par le traitement aux tétracyclines (Parikow, 1965).

### Immuno-prophylaxie des mammites infectieuses

La mamelle est le siège d'une *immunité spécifique* qui peut avoir une double origine: les anticorps dérivés de la circulation sanguine et ceux synthétisés dans la mamelle et les tissus adjacents.

Les anticorps circulants de l'organisme, produits dans le système réticulo-endothélial, sont drainés vers la mamelle en quantités importantes lors de deux circonstances spéciales:

1. la formation du colostrum dans la période qui précède et qui suit immédiatement la mise bas et

2. lors d'une infection ou d'une irritation de la mamelle au cours de laquelle l'ensemble des composés sériques se retrouvent en quantités accrues dans le lait; les immunoglobulines transférées appartiennent surtout à la classe des IgG<sub>1</sub>; de faibles quantités de IgG<sub>2</sub> et de IgM les accompagnent.

Généralement le passage des immunoglobulines sériques diminue rapidement dans les jours qui suivent la parturition ou lors de la guérison de l'infection. (Ulker-Ones et coll. 1967, Stone, Dixon et coll. 1970, Larson 1958, Murphy et coll. 1964, Outteridge et Lascelles 1967, Blanc 1964).

La production locale d'anticorps dans la mamelle de la vache, obtenue le plus souvent par infusion dans le canal du pis, a été clairement démontrée par de nombreux auteurs pour différents types d'antigènes: des cellules microbiennes, des antigènes flagellaires, des protéines et même plusieurs virus (Kerr et coll. 1959, Smith et Porter 1967).

L'étude de la micro- et de la macro-anatomie de la mamelle, la grandeur, la forme, le nombre et la position des ganglions lymphatiques ainsi que leur aspect histologique indique la possibilité d'une telle production.

Les cellules lymphocytaires plasmiques situées dans les zones interalvéolaires sont directement impliquées dans la formation locale des anticorps mammaires (Lee et Lascelles 1970).

Il ne serait pas très logique de laisser de côté la possibilité de lutte immunologique contre les infections mammaires même si la réactivité immunologique chez la vache n'est pas tout à fait aussi grande que chez d'autres espèces et si, jusqu'à présent, les tentatives de protection antimammite n'ont pas encore conduit à des résultats spectaculaires. Les principales causes de l'insuccès relatif rencontré à ce jour sont à rechercher dans les points suivants:

- une concentration en anticorps utiles trop faible dans le tissu glandulaire mammaire et particulièrement dans la partie inférieure de la mamelle et dans le lait;
- l'immunisation par des souches ne correspondant pas à celles responsables de l'infection;
- la diversité antigénique très grande des nombreuses souches, de staphylocoques notamment, qui causent la mammite. Cependant dans une zone géographique pas trop étendue certains types semblent prédominants (Pargaonker et coll. 1962).
- le manque de relation absolue entre les antigènes à l'origine d'anticorps protecteurs et les structures biochimiques permettant la typisation par les bactériophages des souches bactériennes impliquées.

Cependant des résultats positifs ont déjà été obtenus. Ainsi les anticorps anti-toxine staphylococcique  $\alpha$  sont capables de neutraliser la toxine, diminuant ainsi l'irritation tissulaire de la mammite staphylococcique. Ils présentent donc une certaine utilité même s'ils ne peuvent éliminer l'infection (Brown 1960).

Des vaccins composés de toxoïdes ont permis de prévenir la mammite staphylococcique provoquée par un groupe restreint de types staphylococciques (Slanetz et coll. 1965).

Sur la base des succès et des insuccès qui précèdent, les perspectives d'avenir semblent se diriger dans plusieurs voies complémentaires ou parallèles:

- l'administration prophylactique ou thérapeutique de vaccins toxoïdes autogènes qui devraient être utilisés systématiquement sur une large échelle pour déterminer la valeur du système;
- la recherche des antigènes protecteurs spécifiques communs au plus grand nombre de souches différentes;
- la compatibilité du mélange des antigènes variés devant couvrir un spectre d'action antimicrobienne aussi large que possible. Des préparations polyvalentes d'agents immunisants se sont révélées dans la pratique plus efficaces que les monovalentes chez la vache, la truie et la chèvre (Norcross et coll. 1968; Outteridge et coll. 1968; Derbyshire et Smith 1969;)
- des techniques d'immunisations générales ou locales qui permettent la présence en concentration suffisante tout au long de la lactation d'immunoglobulines appropriées pour prévenir l'établissement de l'infection. Les anticorps principaux du sang, les IgG particulièrement, passent à travers l'endothélium capillaire qui fonctionne comme un filtre moléculaire qui ne permet pratiquement pas aux macroglobulines immunes (IgM,  $PM \cong 10^6$ ; 19 S) de le traverser. Lorsque l'inflammation gagne la mamelle sous l'influence de l'infection par exemple, le transfert passif de tous les composants du sérum s'accroît dans une large mesure.

Les anticorps produits après une immunisation mammaire locale par le canal du pis de la chèvre se trouvent en concentration faible dans la lymphe efférente (Lascelles et coll. 1966) ce qui suggère un transfert sélectif des anticorps vers le lait semblable peut être à la libération des immunoglobulines IgA et de lactoferrine dans le lait et les sécrétions externes d'autres espèces (Tourville et coll., 1969; Tomasi et Bienstock, 1968; Blanc, 1964).

Une stimulation de la synthèse locale d'anticorps a été provoquée par une infection connexe légère de *Str. uberis* (Derbyshire, 1962):

- la période la plus favorable d'immunisation pour maintenir l'effet le plus prolongé possible. Une protection partielle a été obtenue en effet (Outteridge et Lascelles, 1967) pour la lactation subséquente chez la truie immunisée par infusion intramammaire de toxoïdes staphylococciques pendant la gestation;
- le traitement prophylactique ou thérapeutique le plus approprié pour ne pas entraîner une diminution sensible de la quantité de lait produite. Les expériences concernant la lactation chez la chèvre sont encourageantes (Outteridge et Lascelles, 1967; Outteridge et coll., 1968); en effet, la vaccination qui intervient plusieurs semaines avant la mise bas n'a pas diminué le volume de lait produit pendant la période de lactation suivante.

Si, comme le relèvent Norcross et Stark, 1970 ainsi que Lascelles et coll., 1971, l'obstacle majeur au développement de programmes d'immunisation efficaces contre la mammite est le manque momentané d'antigènes vaccinaux appropriés, il serait prématuré et irresponsable d'abandonner l'approche immunologique du contrôle de la mammite sans avoir suivi plus systématiquement et plus à fond les perspectives prometteuses qui s'ouvrent dans ce domaine.

### Service hygiénique (ou sanitaire) des mamelles

Pour juguler la mammite, un effort conjugué de tous les milieux intéressés est une condition sine qua non de la réussite du système. Il fait intervenir la collaboration étroite des agriculteurs par leurs précautions d'hygiène

de l'étable, d'hygiène de la traite et de la machine à traire, et des spécialistes suivants :

- le personnel des laboratoires par le dépistage rapide et systématique des laits contaminés
- les inspecteurs par leurs interventions nombreuses et compétentes par la liaison constante qu'ils doivent établir entre les organes du système
- le corps vétérinaire par son influence générale sur tout le système et en particulier par un diagnostic différentiel efficace, base d'une thérapeutique appropriée
- les chercheurs du niveau de l'application et de la recherche de base par la mise à disposition des meilleurs moyens de dépistage et d'intervention prophylactique et thérapeutique.

C'est dans cet esprit de collaboration générale, qui offre le plus de chance de succès, que devrait pouvoir fonctionner le Service hygiénique ou sanitaire suisse des mamelles.

Les grandes lignes du projet de l'arrêté fédéral concernant l'introduction d'un Service sanitaire des mamelles, dans sa version de mai 1971 sont les suivantes :

La Confédération soutient les mesures pour la prévention, le diagnostic et la lutte des mammites par la création d'un service pour l'hygiène des mamelles dont le but est d'améliorer l'élevage et de promouvoir la qualité du lait et des produits laitiers.

Le Service sanitaire des mamelles englobe les points suivants :

1. L'instruction, la formation et la consultation en matière d'élevage du bétail à lait et de production du lait pour autant qu'il s'agit de questions relatives au maintien et à l'encouragement à la santé des mamelles;
2. La consultation et le contrôle en matière d'hygiène des étables et de la traite, de la technique de traite et des aptitudes de fonctionnement des machines à traire;
3. Le contrôle régulier du lait livré en vue de déceler l'adjonction de sécrétion altérée, dans le cadre du paiement du lait commercial selon ses qualités;
4. Le contrôle périodique des mamelles, dans le cadre de l'inspection des étables;
5. La recherche dirigée de troupeaux laitiers atteints de mammites;
6. L'analyse diagnostique du lait recueilli de quartiers suspectés de maladie;
7. Consultation auprès des propriétaires des bêtes et des vétérinaires traitant les troupeaux au sujet des mesures à prendre lors de troubles ou de maladies mammaires;
8. La collaboration avec les sociétés d'élevage en vue d'intégrer dans l'estimation les qualités sanitaires des mamelles lors du contrôle des vaches destinées à l'élevage.

La conduite du Service sanitaire incombe aux *centrales cantonales et régionales* du Service d'inspection et de consultation en matière d'économie laitière d'après les *directives de la Centrale fédérale* du dit service. Ces centrales doivent être dotées du personnel nécessaire; elles effectuent régulièrement l'analyse des laits de producteurs quant à leur qualité hygiénique. *Les commissions de surveillance des centrales régionales* ou cantonales ordonnent l'examen bactériologique des échantillons douteux dans un laboratoire de diagnostic, dirigé par un vétérinaire désigné par elles. Elles désignent également les conseillers de machine à traire qui sont subordonnés dans la règle au vétérinaire.

La Commission fédérale de surveillance exerce la supervision, elle coordonne et favorise la recherche sur la mammite; elle se compose d'un membre de la Division de l'Agriculture, du Service vétérinaire fédéral, de 7 autres membres de et désignés par la Commission suisse du lait représentant les milieux des producteurs, des éleveurs, des vétérinaires, des transformateurs et des consommateurs. Les sections «Centrale fédérale et Hygiène du lait» de la Station fédérale de Recherches Laitières participent aux séances avec voix consultative.

La Centrale fédérale en collaboration avec les autres sections de la Station fédérale et avec le Service fédéral vétérinaire prend soin de la formation et du recyclage des organes responsables de la conduite technique du Service sanitaire des mamelles.

Les sanctions pour les cas de non-respect des décisions des organes du Service sanitaire des mamelles sont réglées d'après les dispositions correspondantes de l'ordonnance fédérale sur le service de consultation et d'inspection en matière d'économie laitière.

Le financement s'effectue dans le cadre des compensations du service de consultation et d'inspection en matière d'économie laitière.

### Résumé

Au terme de cet exposé, il apparaît que la production hygiénique du lait dépend du respect librement consenti ou sévèrement imposé des ordonnances et règlements concernant la production du lait, de l'efficacité du Service hygiénique (ou sanitaire) des mamelles et du Service de contrôle des machines à traire, de l'esprit de solidarité qui a déjà souvent fait ses preuves en Suisse et qu'il convient de relancer sur ce point où l'effort des uns peut être si rapidement anéanti par la négligence des autres.

Mais toutes ces mesures peuvent rester longtemps encore lettre morte si elles ne rencontrent l'adhésion du corps vétérinaire. C'est pourquoi il est juste d'insister tout particulièrement sur le rôle très important que celui-ci est appelé à jouer.

En effet, que le vétérinaire agisse comme dispensateur de soins, de conseils ou d'encouragements, son attitude et sa prise de position face à l'agriculteur seront certainement déterminantes pour aider à atteindre plus rapidement le but proposé: une production vraiment hygiénique du lait.

### Zusammenfassung

Aus unseren Ausführungen geht hervor, daß die hygienische Produktion der Milch von der – freiwillig übernommenen oder streng durchgesetzten – Respektierung der Vorschriften und Reglemente über die Milchproduktion abhängt, außerdem von der Wirksamkeit des Eutergesundheitsdienstes und der organisierten Kontrolle der Melkmaschinen, schließlich vom Solidaritätsgeist, der sich in unserem Land schon oft bewährt hat und an den man besonders eindringlich appellieren muß auf einem Gebiet, wo die Anstrengungen der einen so schnell durch die Nachlässigkeit der andern wirkungslos gemacht werden können.

Alle diese Maßnahmen werden aber noch lange toter Buchstabe bleiben, wenn sie nicht die bedingungslose Unterstützung des tierärztlichen Berufes finden. Deshalb

wird hier ganz besonders die wichtige Rolle hervorgehoben, die der Tierarzt auf diesem Gebiet zu übernehmen hat.

In der Tat wird die Haltung des Tierarztes und seine Stellungnahme im Gespräch mit dem Produzenten, gleichgültig ob er als Behandelnder, Berater oder Spender von gutem Zuspruch wirkt, entscheidend beitragen, das angestrebte Ziel schneller zu erreichen, nämlich die wirklich hygienische Produktion von Milch.

### Riassunto

Dalle nostre ricerche risulta che la produzione igienica del latte dipende dal rispetto delle prescrizioni e dei regolamenti sulla produzione del latte, accettato su base volontaria o severamente imposto, inoltre dell'efficacia del servizio sanitario della mammella, dall'organizzazione del controllo delle mungitrici meccaniche ed inoltre dallo spirito di solidarietà che nel nostro paese spesso è messo in evidenza ad al quale spesso ci si appella per attuare un'azione, dove per l'incuria di uno spesso vengono annullati gli sforzi dell'altro.

Tutte le misure rimangono a lungo lettera morta se non trovano l'aiuto incondizionato della professione veterinaria. Perciò si sottolinea la grande importanza che il veterinario deve assumere in questo campo.

In effetti la posizione del veterinario e la sua partecipazione nella discussione con il produttore, sia come curatore, sia come consigliere ed elargitore di buoni consigli, sono determinanti per raggiungere più presto il traguardo prefisso, ossia la produzione veramente igienica del latte.

### Summary

From what we have said it is clear that hygienic milk production depends on how well the regulations are respected, whether voluntarily or by strict control, and also on the efficiency of the udder health service and an organised inspection of milking machines; but it also depends on that spirit of solidarity which has so often been effective in our country and to which we must particularly urgently appeal in a field where the efforts of one may so quickly be nullified by the negligence of another. All these measures however remain a dead letter if they are not unconditionally supported by the veterinary profession. Therefore the emphasis here is on the important part which the veterinarian must play in this sector.

Indeed the attitude of the veterinarian and the opinions he expresses in conversation with the milk producers, whether he is acting as medical man, advisor or encourager, will make a decisive contribution towards the more rapid achievement of our goal, which is the really hygienic production of milk.

### Bibliographie

Blanc B.: Les protéines du lactosérum, leurs relations avec l'immunité et le métabolisme du fer (Thèse 1964). - Blaskovic D.: Studies on tick-borne encephalitis. Bull. org. mondiale de la santé 36, suppl. 1, 1967. - Brown R.W.: Staphylococcal antitoxins in dairy cattle. I. A review of the literature. Amer. J. Vet. Res. 21, 1006, 1960. - Commission suisse du lait: Projet 1970/71 du nouveau Règlement suisse de livraison du lait. Berne 1971. - Daniel R.C.W., Biggs D.A. et Barnum D.A.: The relationship between California mastitis test scores and monthly milk production and composition. Canadian Veterinary Journal 7, 99-105, 1966. - Derbyshire J.B.: Immunity in bovine mastitis. Vet. Bull. 32, 1, 1962. - Derbyshire J.B. et Smith G.S.: Immunization against experimental staphylococcal mastitis in the goat by the intra-mammary infusion of cell-toxoid vaccine. Res. Vet. Sci. 10, 559, 1969. - Dixon F.J., Weigle W.D. et Vasquez J.J.: Metabolism and mammary secretion of serum proteins in the cow. J. Dairy Science 53, 10: 216 4 1970. - FAO/OMS: Troisième rapport du comité mixte FAO/OMS d'experts de l'hygiène du lait Genève. 22-

28 avril 1969. Org. mond. de la santé, série rapports techniques, no 453, Genève 1970. Etudes agricoles de la FAO, no 83, Rome 1970. - Gedeck W. et Aschenbrenner H.: Rationalisierung der bakteriologischen Milchuntersuchungen im Rahmen der Mastitidsdiagnostik. Arch. Lebensmittelhygiene 21, 222-225, 1970. - Gräg D.M. et Schalm O.W.: The mastitis variable in milk yield estimated by the California mastitis test. Amer. J. Vet. Res. 23, 541-543, 1962. - International Dairy Federation: A monograph on bovine mastitis. Part I: Economics, Aetiology and Diagnosis A-Doc. 2/70, Bruxelles 1970. - Kerr W.R., Pearson J.K.L. et Rankin J.E.F.: The bovine udder and its agglutinins. British Vet. J. 115 (4): 1, 1959. - Larson B.L.: Transfer of specific blood serum proteins to lactal secretions near parturition. J. Dairy Sci. 41: 1033, 1958. - Lascelles A.K., Outteridge P.M. et MacKenzie D.D.S.: Local production of antibody by the lactating mammary gland following antigenic stimulation. Australien J. Expl. Biol. Med. Sci. 44, 169, 1966. - Lee C.S. et Lascelles A.K.: Antibody producing cells in antigenically stimulated mammary glands and in the gastro-intestinal tract of sheep. Austr. J. Expl. Biol. Med. Sci. in press 1970. - Lee C.S. et Lascelles A.K.: The histological changes in involuting mammary glands of ewes in relation to the local allergic response. Austr. J. Expl. Biol. Med. Sci. 47, 613, 1969. - Leffler R.: Beziehung zwischen Melkbarkeit und Eutergesundheit beim Simmenthaler Fleckvieh. Diss. Vet.-Med. Fakultät Ludwig-Maximilian-Universität. München 1965. - Mitchell C.A.: Production of antibodies in the mammary gland with special reference to virus neutralizing antibody. Canadian J. Comp. Med. Vet. Sci. 29, (10): 262, 1965. - Müller M. et Auclair J.: Les antibiotiques dans le lait. Revue de Pédiatrie 5, 309-311, 1969. - Murphy F.A., Ole Aalund, Osebold J.W. et Carroll E.J.: Gamma globulins of bovine lacteal secretion. Arch. Biochem. and Biophys. 103, 230, 1964. - Norcross N.L., Dodd L. et Stark D.M.: Use of the mouse protection test to assay streptococcal antibodies in bovine serum and milk. Amer. J. Vet. Res. 29 (6), 1201, 1968. - Outteridge P.M. et Lascelles A.K.: Local immunity in the lactating mammary gland following infusion of staphylococcal toxoids. Res. Vet. Sci. 8 (3): 313, 1967. - Outteridge P.M., MacKenzie D.D.S. et Lascelles A.K.: The distribution of specific antibody among the immunoglobulins in whey from the locally immunized gland. Arch. Biochem. Biophys. 126, 105, 1968. - Pargaonker D.T.V., Coles E.H. et Eisenstark A.: Phage typing of staphylococcus aureus associated with cases of bovine mastitis. Amer. J. Vet. Res. 23 (97), 1205, 1962. - Parikow W.A.; Die Behandlung der Mastitis der Kühe mit Ultraschall. Veterin, Moskau, 42, 77, 1965 - Schlupe J.: Weitere Untersuchungen über die Frage der Zusammenhänge zwischen Melkbarkeit und Eutergesundheit. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 83, 193-218, 1967. - Schneider R. et Jasper D.E.: Standardisation of the California mastitis test. Amer. J. Vet. Res. 25, 1635-1641, 1964. - Slanetz L.W., Bartley C.H. et Allen F.E.: Evaluation of cell-toxoid vaccines for the vaccination of dairy cattle against staphylococcal mastitis. Amer. J. Vet. Res. 26 (112), 688, 1965. - Smith K.L. et Porter R.M.: The immune response of the bovine species infused intramammarily with a semi-purified preparation of the flagella of Salmonella bacteria. J. Immunol. 99 (1), 10: 1967. - Stone S.S.: Comparison of bovine serum and colostrum antibody: effect of colostrum antibody on vaccination of calves for contagious bovine pleuropneumonia. Immunology 18 (3), 369-77, 1970. - Taylor G.G. et Kitchen B.J.: Quantités d'enzymes présentes dans le lait de mammité. XVIIIe Congrès Int. de Lait, 1 F, 644-645, 1970. - Tolle A, Zeidler H. et Heeschen W.: Die elektronische Mikrokoloniezählung - ein Verfahren zur Beurteilung der bakteriologisch-hygienischen Qualität der Rohmilch. Milchwissenschaft 23, 65-70, 1968. - Tomasi T.B. et Bienenstock J.: Secretory immunoglobulins. Advanc. Immunol. 9, 1, 1968. - Tourville D.R., Adler R.H., Bienenstock J. et Tomasi T.B.: The secretory immunoglobulin system. Immunohistochemical localization of A, secretory "piece" and lactoferrin in normal human tissues. J. Expl. Med. 129, 411, 1969. - Ulker-Ones S., Rebeyrotte P. et Halpern B.: Immunological study of human colostrum, milk, saliva and serum. Revue Immunol. Théor. Antimicrob. 33 (4/5), 269-78, 1969. - Wicker K., Reisman R.E. et Arbesmann C.E.: Allergic reaction to penicillin present in milk. J. of the Amer. Med. Association 208, 143-148, 1969.