

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 8 (1917)

**Heft:** 3-4

  

**Artikel:** Sur la présence des leucocytes et des microbes dans le lait, ainsi que d'autres éléments organisés : contribution au contrôle bactériologique du lait

**Autor:** Kirchensteins, A. / Verda, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-984303>

### **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:** 28.01.2026

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

## Sur la présence des leucocytes et des microbes dans le lait, ainsi que d'autres éléments organisés.

Contribution au contrôle bactériologique du lait.

Par A. KIRCHENSTEINS, méd. vétérinaire.

(Communication du Laboratoire cantonal d'Hygiène à Lugano,  
Directeur: Dr A. Verda, Chimiste cantonal.)

### Introduction.

Les données que nous possédons actuellement sur la présence des leucocytes dans le lait, en ce qui concerne les changements qualitatifs et quantitatifs de ces éléments, sont incomplètes et souvent contradictoires.

On ne considère d'habitude comme conséquence d'un phénomène pathologique des glandes mammaires que l'existence d'une grande quantité de leucocytes dans le lait. Pour l'appréciation de cette valeur quantitative, on suit les indications de *Trommsdorf*<sup>1)</sup>; si l'on observe à l'essai de *Trommsdorf* un sédiment minime, on considère le lait comme normal. *Bauer* p. ex.<sup>2)</sup> dit que le lait d'une vache saine ne présente qu'un sédiment jaunâtre minime.

*Prescott* et *Breed*<sup>3)</sup> ont trouvé dans un centimètre cube de lait normal depuis  $\frac{1}{2}$  jusqu'à 1 et  $\frac{1}{2}$  millions de leucocytes. On peut donc affirmer que tout sédiment du lait doit montrer des leucocytes à l'examen microscopique. *Philippe*<sup>4)</sup> a constaté l'absence de leucocytes dans un certain nombre (11,5 %) d'échantillons de lait vendus à Berne, quoiqu'il ait trouvé dans ces mêmes échantillons des quantités de sédiment allant de 0,2 à 0,7 vol.‰. D'autre part, *Philippe* a trouvé de très nombreux leucocytes dans quelques échantillons de lait (n° 4, n° 17 etc.) qui ne contenaient qu'une quantité minime de sédiment. Dans quelques cas cet auteur n'a trouvé que quelques leucocytes isolés même dans des cas où la quantité du sédiment arrivait jusqu'à 0,8 et même 2 vol.‰.

*Thöni*<sup>5)</sup> a aussi examiné un très grand nombre d'échantillons de lait bernois et il arrive à des résultats en partie très différents de ceux de *Philippe*. Ainsi cet auteur n'a constaté l'absence de leucocytes que dans deux des 246 échantillons qu'il a examinés. La plus grande partie des échantillons en question renfermaient un sédiment de 0,6 à 1,0 vol.‰ (57,7 %), il observa des sédiments de 1,1 à 2 vol.‰, dans 12,5 % des cas examinés.

D'après *Orla-Jensen*<sup>6)</sup> et d'autres auteurs la quantité des leucocytes dans le lait est soumise à des changements continuels, en rapport avec la période de lactation, ainsi le nombre des leucocytes est très grand au com-

<sup>1)</sup> *Trommsdorf*, Münch. med. Wochenschr. 1906, p. 541.

<sup>2)</sup> *Bauer*: «Die Methodik d. biolog. Milchuntersuchung», Enkl. 1913.

<sup>3)</sup> *Prescott* et *Breed*, The journal of inf. diseases, 1910, VII, p. 632.

<sup>4)</sup> *Philippe*, Travaux de chimie alimentaire et d'Hygiène, 1911, II, Fasc. 1.

<sup>5)</sup> *Thöni*, Travaux de chimie alimentaire et d'Hygiène, 1914, vol. V, p. 9.

<sup>6)</sup> *Orla-Jensen*: «Grundriss der Milchkunde», 1903.

mencement et vers la fin de la lactation, naturellement ce nombre augmente fortement pendant les processus inflammatoires des glandes mammaires.

Pendant que de nombreux auteurs se sont occupés de l'étude de la quantité des leucocytes dans le lait, l'examen des différentes formes des leucocytes et spécialement les changements des rapports existant entre celles-ci n'ont presque pas été l'objet des recherches. En général on ne s'est occupé jusqu'ici principalement que des leucocytes polinucléaires neutrophiles et des formes leucocytaires du colostrum. *Patton* <sup>1)</sup> a étudié cette question cytologique dans le lait de femme. Il expose dans un travail très étendu le rapport existant entre les leucocytes polinucléaires d'un côté et les lymphocytes et les grands leucocytes mononucléaires de l'autre pendant la lactation et dans quelques formes de mastite.

On trouve aussi peu de travaux sur les rapports chimiotaxiques des leucocytes et des bactéries. D'après ce que nous savons, c'est *Zschokke* <sup>2)</sup> qui a montré le premier comment, dans la mastite streptococcique (gelber Galt), les leucocytes participent énergiquement à la phagocytose des streptocoques; ils peuvent envelopper un grand nombre de ces microbes.

*Thöni* (loco citato) indique aussi quelques cas dans lesquels les streptocoques étaient phagocytés et ils se trouvaient soit dans le plasma des leucocytes, soit autour de ceux-ci.

Les opinions sont aussi en partie divergentes en ce qui concerne la présence des bactéries dans le lait et dans la glande mammaire. *Ellenberger* <sup>3)</sup>, *Klimmer* <sup>4)</sup>, *Orla-Jensen* (loco citato) et d'autres auteurs sont d'avis que le lait des vaches saines est dépourvu de bactéries lorsqu'il est obtenu par une traite propre et stérile au possible. Une flora spécifique de la mamelle n'existerait pas d'après ces auteurs, toutes les bactéries du lait sont introduites depuis l'extérieur, soit de la litière, soit à la suite des manipulations de la traite. *Freudenreich* <sup>5)</sup> et d'autres auteurs pensent au contraire que l'on trouve toujours dans la mamelle et principalement dans la cyserne des microbes. Mais ces mêmes auteurs sont d'avis que les microbes ont pénétrés dans la mamelle depuis l'extérieur. Le développement des bactéries serait, d'après *Freudenreich*, empêché par la présence dans le lait de substances bactéricides. *Fauss* <sup>6)</sup>, après avoir contrôlé les données des auteurs que nous venons de citer, arrive à la conclusion que le lait ne contient pas de bactéries si la mamelle ne présente pas de lésions pathologiques.

Dans le lait provenant de vaches malades, on trouve toujours des microbes spécifiques de la maladie ou des saprophites. *Guillebeau et Lucet* <sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> *Patton*, Rev. méd. Suisse romande, T. 25, p. 566.

<sup>2)</sup> *Zschokke*, Schweizer. Archiv f. Tierheilkunde, T. 39, 1897, p. 145.

<sup>3)</sup> *Ellenberger*, Arch. f. Anat. u. Physiologie, 1899.

<sup>4)</sup> *Klimmer*, Zeitschr. f. Tiermed., 1902, T. VI, p. 189.

<sup>5)</sup> *Freudenreich*, Landw. Jahrb. d. Schweiz, 1903, p. 113.

<sup>6)</sup> *Fauss*, Monatshefte f. prakt. Tierheilkunde, 1909, T. 20, p. 9/10.

<sup>7)</sup> *Guillebeau et Lucet*, cit. d'après Nocard et Leclainche, Les maladies microbiennes des animaux, 1898, p. 817.



ont les premiers examiné cette question et ils ont trouvé dans le lait de vaches malades des microbes soit en culture pure, soit des associations de différentes espèces de microbes. Ces données se rapportent pourtant principalement à des cas de mastite aiguë, dans ces cas le lait est considéré d'après tous les hygiénistes comme nuisible à la santé du consommateur.

Il est pourtant intéressant, au point de vue hygiénique, de suivre le cours de la maladie et l'évolution finale des formes aiguës de la mastite. D'après certains auteurs, à la suite de la disparition des phénomènes inflammatoires, la glande mammaire peut être considérée comme saine. Ainsi *Sven Wall*<sup>1)</sup> émet l'opinion que, lorsque le lait présente un aspect normal, ne montre plus de particules de membranes, ni de pus, l'état normal peut être considéré comme rétabli. Le lait peut à ce moment être consommé sans danger, « sans être cuit ni pasteurisé ». *Guillebeau*<sup>2)</sup>, *Guillebeau et Hess*<sup>3)</sup> ont constaté que les mastites ne se terminent pas si simplement ni rapidement. Après avoir provoqué des mastites, ils ont vu que les deux tiers des cas guérissent dans l'espace de 10 à 30 jours, le reste des cas deviennent chroniques. Ces observations cliniques ne suffisent pas à déterminer si les agents de l'infection disparaissent avec la disparition des phénomènes cliniques. On peut se demander, si, comme cela arrive dans d'autres maladies microbiennes, les vaches malades de mastite ne deviennent pas des « porteurs de germes ». Cette possibilité a été démontrée pour la première fois par les médecins américains *Reed et Ward*<sup>4)</sup>, et confirmée à la suite par *Trommsdorf* et par d'autres auteurs. *Zschokke* (loco citato) a pu p. ex. démontrer, après une durée de six mois de la maladie, qu'il existait encore dans le lait des streptocoques virulents. *Petruschky*, en résumant ses observations ainsi que celles d'autres auteurs, affirme que très souvent les vaches guéries d'une mastite aiguë deviennent des « porteurs de microcoques » et peuvent pendant longtemps infecter le lait. Il cite les données de *Seiffert*, qui, dans une étable qui fournissait du lait spécial pour enfants, trouva 20 % des vaches comme « porteurs de streptocoques ». Ces vaches n'avaient pas été signalées comme malades au contrôle vétérinaire, parce qu'elles ne montraient pas de symptômes cliniques de la mastite.

D'après *Orla-Jensen*<sup>5)</sup>, le lait des vaches qui ont eu certaines formes de mastite contient continuellement des streptocoques, après la disparition de toute lésion clinique. Ces microbes sont en état de provoquer une nouvelle inflammation aiguë au commencement d'une nouvelle période de lactation. *Fauss* (loco citato), au contraire, comme nous avons déjà vu, prétend que les agents de l'infection disparaissent de la glande mammaire en une période variant de 10 à 30 jours, après la disparition des phénomènes pathologiques visibles à l'examen clinique.

<sup>1)</sup> *Sven Wall*: «Die Euterentzündungen der Kuh», Enkl. 1898.

<sup>2)</sup> *Guillebeau*, Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz, 1890, p. 27.

<sup>3)</sup> *Guillebeau et Hess*, Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz, 1891, p. 30.

<sup>4)</sup> *Reed et Ward*, cit. d'après *Petruschky*, Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., 1909, p. 79.

<sup>5)</sup> *Orla-Jensen*: «Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft», Jena, 1913.



## I. Objets et méthodes de nos recherches.

Les données souvent contradictoires que nous venons d'exposer peuvent être éclaircies seulement à l'aide de recherches systématiques et conformes à leur but. Le lait du marché, comme tout le lait provenant d'un certain nombre de vaches, ne peut servir comme objet de recherche pour l'étude de cette question, car il est le plus souvent un mélange de lait de vaches saines et de vaches malades, de vaches se trouvant à des périodes de lactation différentes, et contient, à côté de lait obtenu par une traite régulière et conforme aux règles de l'hygiène, du lait sale ou recueilli dans des récipients de propreté douteuse. Ces recherches ne peuvent être faites qu'avec du lait d'une seule vache, en tenant compte de l'état général de santé des animaux et surtout de l'état de la mamelle, de la période de lactation et de la tenue du bétail.

Nos recherches ont été faites sur le lait des vaches des fournisseurs de lait des environs de Lugano (canton du Tessin). Nous avons visité 52 étables, avec un chiffre total de 122 vaches, et nous avons prélevé 85 échantillons.

Toutes les vaches ont été soumises à une visite vétérinaire, en s'appliquant surtout à surveiller l'état des glandes et spécialement de la mamelle, par la palpation.

Avant la traite, les mamelles ont été lavées et essuyées. Le lait a été recueilli directement dans des flacons de 200 cm<sup>3</sup> lavés à l'eau oxygénée. Dans les cas où l'on a constaté des indurations ou des phénomènes pathologiques de ce genre, la traite fut faite séparément de chaque pis. Dans d'autres cas le lait fut recueilli de manière à séparer les premières portions sortant du pis des portions moyennes et des dernières. Le lait était dans la règle centrifugé de suite après le retour au laboratoire, dans un appareil faisant de 1500 à 2000 tours à la minute. Comme éprouvettes à centrifuguer nous nous sommes servis des petites éprouvettes communes, en employant environ 10 cm<sup>3</sup> de lait. L'emploi des tubes spéciaux gradués de *Trommsdorf* ou d'autres semblables ne nous parût pas nécessaire, car la quantité du sédiment ne jouait dans nos recherches qu'un rôle secondaire. Dans nos tableaux, nous n'avons pas indiqué en chiffres la quantité du sédiment, mais nous l'avons désignée par des expressions génériques, ainsi la désignation: *minime* correspond à peu près au chiffre 0,1 ‰ de l'échelle de *Trommsdorf*, *un peu* à 0,1—0,2 ‰, *assez* à 0,2—0,5 ‰, *beaucoup* à environ 1 ‰. On ne trouva pas de quantités supérieures et même ces dernières quantités ne se rencontrèrent que dans le lait mélangé et le lait du marché.

On peut sortir le sédiment beaucoup plus facilement des éprouvettes à centrifuguer ordinaires que des éprouvettes spéciales de *Trommsdorf*. Après avoir décanté tout le lait de l'éprouvette, nous avons pris un tube de verre étiré à la flamme en une pointe capillaire et extrait le sédiment tout simplement par absorption capillaire, de manière à empêcher l'introduction

de particules grossières de saleté. On évitait ainsi la filtration du lait par le coton. Le sédiment était ensuite soufflé sur un porte-objets et étendu avec la pointe capillaire même en une couche régulière et assez mince. On laissait ensuite sécher la couche à l'air; d'habitude les préparations faites de suite le soir même du prélèvement étaient laissées jusqu'au lendemain matin.

La préparation était ensuite traitée à l'éther ou à l'éther-alcool pour éliminer la matière grasse qui empêche la coloration des éléments cellulaires et des bactéries. Dans ce but on chauffait légèrement le résidu sur le porte-objets et on le plongeait dans un petit verre avec de l'éther, en l'y laissant pendant environ 3 minutes, en agitant. Enfin on laissait la préparation pendant une ou deux minutes dans un verre avec de l'eau distillée chaude, en agitant quelques fois, puis on l'essuyait avec du papier à filtrer et on le séchait à l'air.

La coloration des préparations ainsi traitées se faisait d'après la technique de coloration des éléments cellulaires du sang. Je colore ces préparations d'après la méthode May-Grunenwald ou Jenner, pendant 2 à 3 minutes, je lave à l'eau distillée pendant une minute et je colore pour finir par la solution de Giemsa (1 : 10), pendant  $\frac{1}{4}$  d'heure ou demi-heure.

Par cette méthode on peut observer tous les éléments cellulaires contenus dans le lait. Les figures obtenues sont semblables à celles du sang. On peut distinguer ainsi les leucocytes polinucléaires et les éosinophiles, les grands et les petits lymphocytes, les grands mononucléaires et d'autres éléments spécifiques de la sécrétion des glandes mammaires; les noyaux sont colorés très distinctement, en général le plasma prend une coloration bleu-grisâtre, plus rarement une couleur d'éosine, les noyaux apparaissent bleu-foncé. Les érythrocytes sont colorés exactement comme dans les préparations de sang, en rouge d'éosine.

Les bactéries se colorent aussi très bien d'après cette méthode; on peut observer facilement leur position vis-à-vis des cellules et des leucocytes. Les colorations de phagocytes que j'ai eu autrefois l'occasion d'étudier ont montré quelle importance peut avoir une méthode exacte de coloration de ces éléments, et il n'est pas toujours possible, d'après la coloration simple des noyaux employée habituellement, de juger avec sûreté si certaines bactéries se trouvent dans le plasma des leucocytes ou s'ils sont seulement superposés en position extracellulaire.<sup>1)</sup>

Seulement à l'aide de cette technique il est possible de découvrir dans le lait certains éléments, le plus souvent remplis de bactéries, éléments qui n'ont jamais, que je sache, été décrits jusqu'ici. Les méthodes habituelles donnent à ces éléments une coloration ou une nuance semblable à celle des noyaux, des bactéries et d'autres éléments corpusculaires du lait. La coloration de Giemsa donna à ces éléments une nuance d'éosine, sem-

<sup>1)</sup> *Kirchensteins, Ztschr. f. Tub., T. 18, Fasc. 4.*



blable à celle des plasma des leucocytes neutrophiles et éosinophiles. Les bactéries qui se trouvaient renfermées dans ces éléments avaient une coloration bleu-foncé.

Quelle est la nature de ces éléments? Comme ils absorbent les composants de la solution de Giemsa, qui sont absorbés par le plasma des autres cellules, on doit penser que ce sont des éléments d'origine cellulaire ou plasmatique. Ils n'ont pourtant pas une structure cellulaire visible, quoiqu'ils soient séparés bien distinctement des autres éléments cellulaires. Leur grandeur est beaucoup plus considérable de celle des grands leucocytes mononucléaires. Dans quelques cas isolés seulement il a été possible d'observer dans le centre de ces éléments un noyau neutrophile de coloration bleuâtre. Cela semblerait démontrer qu'ils viennent des cellules épithéliales de la surface des muqueuses de la cyssterne. Les éléments dépourvus de noyau seraient des formes dégénérées de ces cellules.

Il est aussi quelquefois possible de rencontrer des éléments semblables à ceux que nous avons décrits, mais colorés en bleu-grisâtre, éléments ayant donc un caractère neutrophile, ce qui pourrait démontrer la possibilité de la formation dans la muqueuse, de sécrétions catarrhales qui prennent une forme, pour ainsi dire, organisée, comme une espèce de membrane.

On a fait aussi quelques essais dans le but de déterminer la nature de ces éléments et leur position dans le tissu de la glande mammaire, en prélevant séparément différentes portions de la traite. On a pu ainsi observer que la quantité de ces éléments diminuait à fur et mesure que la traite était plus avancée. Cette constatation paraîtrait démontrer que ces éléments ne proviennent pas des tissus profonds de la glande mammaire, mais de la cyssterne ou des canaux de cette dernière, et peuvent être considérés comme des résidus d'une inflammation catarrhale de la muqueuse. Dans les quelques cas où nous avons pu constater que ces éléments ne diminuaient pas, ou même qu'ils augmentaient dans les dernières portions de la traite, on pouvait penser que l'action mécanique de la traite les avait détachés de la surface de la cyssterne.

L'examen microscopique des préparations fut faite sur 10—20 champs visuels, en différentes places, et même dans les cas où l'on trouvait peu d'éléments cellulaires on examinait un plus grand nombre de champs visuels. Les résultats de ces observations sont indiqués dans les tableaux par des désignations génériques:

beaucoup	=	20—30	et plus	leucocytes	par	champ	visuel
assez	=	5—20	»	»	»	»	»
peu	=	2—5	»	»	»	»	»
très peu	=	seulement quelques leucocytes isolés dans toute la préparation.					

Comme contrôle de l'examen microscopique on fit des cultures sur différents milieux.



## II. Résultats de nos recherches.

### 1. Résultats des recherches microscopiques et bactériologiques du lait du marché.

Nous avons examiné 39 échantillons de lait du marché.

Le sédiment de ces laits se présentait en quantité plus ou moins grande, sa couleur variait du blanc-grisâtre jusqu'au jaune faible. Même en présence de beaucoup de leucocytes, on rencontrait des nuances assez pâles, la couleur jaunâtre ou foncée était accompagnée d'habitude de petites parties d'impureté visibles seulement au microscope. La consistance du sédiment était en général faible, dans quelques cas, en présence spécialement de nombreux leucocytes visqueuses et plus compactes.

On trouva des leucocytes dans tous les cas examinés, même lorsqu'on ne rencontrait que des traces de sédiment, en comptant toutes les différentes formes de leucocytes ensemble. Dans 11 cas (environ 30 %) on ne trouva que *très peu* de leucocytes, dans 10 cas (25 %) *peu*, dans 9 cas *assez* (environ 20 %) et dans 9 cas *beaucoup* (20 %). On trouva dans le lait presque toutes les formes de leucocytes qui se rencontrent dans le sang. Dans tous les échantillons on notait la prévalence des leucocytes polinucléaires, souvent peu colorés avec des signes de dégénérescence.

On ne trouva des leucocytes éosinophiles que dans 30 % des cas, le plus souvent en petit nombre, on ne trouvait quelquefois que quelques éosinophiles isolés dans toute la préparation.

On rencontre aussi presque toujours dans le lait du marché des grands et des petits lymphocytes, en général en petit nombre. Nous n'en avons trouvé *beaucoup* que dans 3 cas, accompagnés de nombreux grands mononucléaires. Dans ces cas les polinucléaires étaient en minorité.

La quantité des grands mononucléaires est soumise à de grandes variations. Les corpuscules du colostrum appartiennent aussi à ce groupe d'éléments cellulaires, d'après *Weidenreich*<sup>1)</sup> et d'autres auteurs, il est donc assez difficile de dire si ces éléments proviennent du colostrum ou d'un processus inflammatoire.

On trouva aussi dans deux cas des érythrocytes isolés, dans d'autres cas des cellules épithéliales et des produits de décomposition des cellules et des noyaux.

Nous avons rencontré aussi dans le lait du marché les éléments éosinophiles que nous avons décrits ci-avant.

On sait depuis longtemps que le lait du marché renferme de nombreuses bactéries provenant des manipulations et de la conservation du lait. Ainsi nous avons constaté (tableau n° 1, numéros 14—19) que le lait de Bellinzona qui avait été envoyé à Lugano pour le contrôle contenait de très grandes quantités de microbes, tandis que celui des environs de Lugano en renfermait moins, non pas parce que ce dernier était mieux traité, mais parce qu'il nous arrivait plus frais au laboratoire.

<sup>1)</sup> *Weidenreich*: «Die Leucocyten etc.», Wiesbaden, 1911.

L'examen microscopique du lait du marché ne suffisait en aucun cas à démontrer sûrement que les bactéries trouvées dans le sédiment provenaient de la mamelle et n'étaient pas tombées dans le lait après la traite. La quantité de sédiment trouvé n'était pas suffisante à faire supposer, malgré la présence de beaucoup de leucocytes, que l'on avait à faire à une maladie inflammatoire de la mamelle. Seulement dans les cas où l'on rencontra des formes leucocytaires, telles que l'on observe d'habitude dans les inflammations, on pouvait admettre la possibilité que dans le mélange du lait se trouvait le produit de la sécrétion des glandes mammaires malades. On pouvait confirmer cette supposition dans les cas où l'on rencontrait le phénomène de la phagocytose. La présence de certaines bactéries dans les éléments éosinophiles que nous avons décrits et spécialement le fait d'avoir toujours trouvé les mêmes espèces microbiennes dans ces conditions, permettaient de conclure avec assez de certitude que l'on avait à faire à du lait de vaches malades.

La différenciation des espèces bactériennes rencontrées dans le lait du marché n'était pas possible et la question de savoir si l'on avait à faire à des espèces pathogènes ou à de simples saprophites, p. ex. si les coques trouvés étaient des staphylocoques pathogènes ou des microcoques banales ou si l'on avait à faire au streptococcus mastitidis ou au streptococcus lactis ne pouvait être résolue que par l'examen du lait de chaque vache isolée.

## 2. Résultats des recherches microscopiques et bactériologiques du lait pris séparément de vaches isolées.

L'examen du lait de vaches isolées fut fait presque toujours à l'occasion des épreuves de contrôle faites à l'étable, dans les cas de contestation.

### a) Recherches sur des vaches considérées cliniquement saines.

On a examiné le lait de vaches qui avaient toutes montré des mamelles parfaitement saines à l'examen clinique. Les propriétaires des bêtes avaient confirmé que ces vaches n'avaient jamais souffert de maladies de la mamelle. Les résultats de ces recherches se trouvent dans le tableau n° 2.

La quantité des sédiments constatés dans ces échantillons étaient toujours très petite, souvent correspondant à la désignation *très peu* en général inférieure à celle du lait du marché. Pourtant on trouva toujours dans ces préparations des leucocytes, souvent même très abondants. Dans les cas où l'on ne trouvait que peu de leucocytes, mais où la quantité du sédiment était assez grande, il y avait des particules d'impuretés. La couleur du sédiment se trouvait dans ces derniers cas être légèrement foncée, dans les autres cas elle était blanc-grisâtre, en présence de beaucoup de leucocytes un peu compacte et visqueuse, rappelant les flocons de caséine.

Le lait des vaches isolées renferme toujours des leucocytes, nous avons trouvé dans 20 % des cas *très peu* de leucocytes, dans 30 % environ des cas *peu*, dans 35 % des cas *assez* et dans 15 % *beaucoup*. Les quantités ci-dessus correspondent à peu près à celles du lait du marché. La majorité des leuco-



cytes étaient des *polinucléaires*, on trouvait seulement un peu plus d'*éosinophiles* que dans le lait du marché 39 % au lieu de 30. Ces dernières formes se rencontraient surtout dans les cas où l'on avait trouvé beaucoup de leucocytes polinucléaires, dans les cas où il n'y avait que peu de polinucléaires on ne rencontrait en général pas d'*éosinophiles*.

Seulement dans 12 % des cas on trouvait des grands mononucléaires en quantité assez grande, dans les autres cas ces cellules et les lymphocytes (petits et moyens) ne se rencontraient qu'en quantité minime. On trouva *beaucoup* de grands mononucléaires dans un seul cas concernant une vache qui avait mis bas depuis 6 jours, il y avait donc un rapport entre la présence des grands mononucléaires et celle des corpuscules du colostrum. Dans un autre cas, au contraire, après 5 jours les grands mononucléaires ne se trouvaient plus qu'en très petite quantité. Dans ces deux cas l'on put observer dans le lait des éléments fibrillaires, colorées à l'éosine. Dans le colostrum on trouva à côté d'un grand nombre de corpuscules du colostrum, ces éléments fibrillaires en très grande quantité, réunis en amas filamentés. Il est possible que ces formations puissent avoir une valeur pratique, pour démontrer l'addition de colostrum au lait du marché. Les résultats concernant la teneur du lait de vaches isolées en bactéries sont très intéressants, surtout si on les met en rapport avec la présence des leucocytes polinucléaires et des éléments éosinophiles que nous avons décrits ci-dessus.

On trouva dans le lait de ces vaches des microcoques en prévalence et des bacilles minces à forme de vibrions, quelquefois on observa aussi des bacilles coliformes, des grands diplocoques et des streptocoques.

On trouva des microcoques à l'examen microscopique direct dans environ 53 % des cas (très peu dans 27 %, assez dans 11 % et beaucoup dans 15 %). Leur forme se rapproche de celle des gonocoques et d'autres microcoques semblables réniformes, soit pour leur aspect, soit pour leur disposition dans les leucocytes. On les rencontre en général en petits amas, rarement isolés. Des cultures pures avaient les propriétés des staphylocoques, on pouvait les cultiver facilement à 37°, ils prenaient le gram.

Un essai hémolytique exécuté avec la culture pure de ce microcoque donna des résultats positifs, ce qui prouverait qu'il peut avoir des propriétés pathogènes.

Dans environ 11 % des cas on trouva des bacilles minces à forme de vibrions. D'après la coloration de Giemsa que nous avons décrite au début, nous avons observé dans ces bacilles une granulation dans le centre, plus rarement deux granulations à chaque pôle. Nous avons obtenu ce bacille en culture pure. Ses propriétés morphologiques et biologiques sont les suivantes :

1. Gram = négatif;
2. Mobilité = très forte;
3. Gélatine = liquéfiée très vite (tout le long de la piqure, la gélatine est liquéfiée en 24 h. jusqu'au fond de l'éprouvette);



4. Piqûre sur gélose = développement profond;
5. Stries sur gélose = d'abord bandes blanches puis luisantes, enfin brunâtres;
6. Bouillon = neutre, un peu troublé, pellicule mince, luisante, ressemblant à un voile;
7. Lait = coagulé après 48 heures. Coagulum visqueux qui se dissout lentement, réaction acide faible;
8. Indol = positif faible.

L'aspect de ce microbe et sa structure, à l'examen microscopique, se rapproche de ceux du vibron du choléra. Sa colonie sur gélatine a, comme celle du choléra, un aspect jaunâtre, avec des bords nets au début, après le commencement de la liquéfaction la netteté se perd et les bords deviennent un peu granulés et il se forme de courts poils radiaires. D'après ces caractères ce microbe peut être identifié comme *Vibrio* resp. *Spirillum Finkleri* (*Vibrio proteus* de Buchner) ou comme un organisme très rapproché de ce dernier.

Il ne fut pas possible de rencontrer dans le lait de vaches isolées le *Streptococcus mastitidis* typique de la mastite (gelber Galt). On ne trouva pas de chaînes ayant plus de six membres. Même en culture sur bouillon on n'obtint jamais de chaînes plus longues. Dans le plus grand nombre des cas, les microcoques rencontrés étaient rassemblés en petits amas de diplocoques de un ou deux membres, ressemblant au micrococcus ou streptococcus lactis.

Les microcoques rencontrés se trouvaient le plus souvent dans les phagocytes (74 % des cas), ou plus rarement dans les éléments éosinophiles (23 %) et dans les phagocytes, dans un cas seulement dans les éléments éosinophiles. Les vibrons décrits ci-dessus étaient groupés dans les éléments éosinophiles, le plus souvent en très grand nombre. Très rarement on en rencontra quelques petits groupes extracellulaires.

b) Résultats comparatifs concernant le lait de vaches à mamelles saines et à mamelles malades, au point de vue clinique.

On trouve ces résultats au tableau n° 3.

Les modifications pathologiques des mamelles malades consistaient surtout en durcissements et atrophies du tissu mammaire.

La vache n° 192 montrait dans les deux quarts postérieurs un durcissement et un grossissement. Les glandes lymphatiques étaient normales. La production du lait était très réduite dans ces deux quarts, tandis que les quarts antérieurs bien développés et normaux donnaient à eux seuls douze litre de lait. Voici les résultats des examens bactériologiques et microscopiques du lait des quarts sains et des quarts malades:

Sédiment = très peu dans les deux produits, leucocytes aussi très peu, leucocytes éosinophiles = ne se rencontrent que dans le lait des quarts malades, lymphocytes = très peu dans les deux produits, grands mononucléaires = ne se trouvent que dans le lait des quarts malades, microcoques = présents seulement dans les quarts malades quelques-uns phagocytés.

Vache n° 167 (*a—b*). Echantillon *a*, provenant du quart antérieur gauche, présentant des phénomènes d'atrophie et de durcissement.

Echantillon *b*, provenant des autres quarts cliniquement sains, leucocytes = très peu dans les deux échantillons, peu de leucocytes éosinophiles. Dans l'échantillon *a* on rencontra plus de lymphocytes et de mononucléaires que dans le *b*. A l'examen microscopique on ne rencontra pas de microbes ni dans l'un ni dans l'autre produit. On put obtenir en culture de piqûre d'agar à 37° des microcoques avec le sédiment *a*, mais pas avec le sédiment *b*.

Vache n° 171. Le quart antérieur était durci et plus gros que les autres. Le lait de ce quart montrait un grand nombre de leucocytes, tandis que l'on ne rencontrait que très peu de leucocytes dans le lait des autres quarts. Ce même lait montrait aussi des leucocytes éosinophiles. Dans les deux laits on trouva quelques lymphocytes et quelques mononucléaires. Les éléments éosinophiles se trouvaient en grand nombre dans le lait du quart malade, tandis que l'on ne les rencontraient qu'isolés dans les autres quarts. On put observer des microcoques dans les deux laits mais en plus grand nombre dans le lait du quart malade, soit phagocytés soit dans les éléments éosinophiles.

c) Recherches comparatives sur le lait de vaches d'étables hygiéniques et sur le lait provenant d'étables mal tenues.

Nous avons choisi parmi nos résultats quatre groupes de vaches de quatre étables différentes dont les n° 1 et 2 étaient bien tenues. L'étable était claire, les vaches propres et bien nourries, tandis que les n° 3 et 4 étaient moins propres, mal ventilées et les vaches mal soignées.

Etable n° 1. Vaches n° 118, 119, 120, 121. On trouva un sédiment minime dans tous les échantillons, leucocytes = *très peu*, exception faite dans un cas où les leucocytes étaient dégénérés. Leucocytes éosinophiles = absents. Lymphocytes et mononucléaires (grands) = très peu. Microcoques = rencontrés dans un seul cas (phagocytés).

Etable n° 2. Vaches n° 177—178. (Toutes les vaches étaient saines et avaient des glandes mammaires bien développées.) Sédiment du lait centrifugé = très peu. Leucocytes et lymphocytes = très peu. Eosinophiles et bactéries = absents. Le lait d'une seule vache présentait quelques grands mononucléaires; cette vache avait mis bas 15 jours avant. Il s'agissait donc très probablement de corpuscules du colostrum, car on rencontra dans le lait les éléments fibrillaires que nous avons décrits ci-dessus.

Etable n° 3. Vaches 165—166. (Une de ces vaches avait une mamelle normale et bien développée, l'autre avait une mamelle dure et pauvre en tissus glandulaires, la première donnait beaucoup de lait, la seconde très peu.)

Le lait de la vache 165 renfermait très peu de leucocytes et de lymphocytes, on ne trouva pas de bactéries à l'examen direct, ni dans la culture (à 37°). Le lait de la vache 166 montrait un sédiment remarquable, beaucoup de leucocytes et d'éosinophiles, quelques lymphocytes, quelques grands



mononucléaires et quelques éléments éosinophiles. Microcoques, présents en nombre assez grand, la plupart phagocytés et quelques-uns se trouvant dans les éléments éosinophiles. Dans la culture il ne se développa que des microcoques (37°).

Etable n° 4. Vaches 174, 175, 176. (Les deux vaches 174 et 175 étaient saines, la vache 176 avait aussi une mamelle anormale comme la vache 166 ci-dessus.) Le lait des deux premières vaches avait très peu de sédiment, très peu de leucocytes polinucléaires et quelques lymphocytes, pas de bactéries à l'examen direct. Le lait de la dernière vache avait un peu plus de sédiment, des leucocytes et des éosinophiles, quelques lymphocytes et quelques grands mononucléaires. Quelques éléments éosinophiles étaient aussi présents. A l'examen microscopique on rencontra des microcoques phagocytés ou renfermés dans les éléments éosinophiles.

On trouve ces résultats au tableau n° 4.

Les tableaux qui suivent donnent un aperçu des résultats que nous avons obtenus dans nos recherches (pag. 134—143).

### III. Résumés des résultats obtenus et conclusions que l'on peut en tirer.

Les résultats que nous avons exposés expliquent les questions non bien définies que nous avons citées au début et qui paraissaient contradictoires à première vue. Avant tout on peut déduire de ce qui précède qu'il n'existe pas une flore bactériologique spéciale de la mamelle, analogue à la flore de la bouche et de l'intestin. En effet, dans les cas où l'on ne trouva pas d'éléments de l'état pathologique ou d'un résidu de cet état, on ne put pas trouver de régularité dans la présence de certaines bactéries, ou même il n'était pas possible de rencontrer des bactéries. Nous devons reconnaître que les auteurs qui estimaient que le tissu glandulaire sain ne contient pas de bactéries avaient fait des constatations correspondant à la réalité. On rencontre, il est vrai, toujours des bactéries dans le lait, spécialement dans le lait du marché et dans le lait des premières portions de la traite. Ces bactéries sont pourtant arrivées depuis l'extérieur dans la cyssterne. Plus malpropre est l'étable et moins soignée est la traite au point de vue hygiénique, plus grande est la possibilité de l'immigration des bactéries dans la cyssterne du lait, et comme conséquence probable leur augmentation et leur développement dans les tissus. Une traite incomplète des vaches favorise certainement l'augmentation des bactéries. Les bactéries de cette immigration appartiennent en grande partie à la catégorie des saprophytes. Pourtant quelques-uns, comme le *bacterium coli*, peuvent, suivant les circonstances, produire des phénomènes pathologiques (inflammation). D'autre part on peut admettre que des bactéries pathogènes, comme les streptocoques, staphylocoques et d'autres microcoques, ne produisent pas toujours des mastites, car elles peuvent être détruites par les substances bactéricides du lait, s'ils ne sont pas excessivement virulents et les glandes sont intactes et résistantes.



On pourrait ici se demander si les microcoques que nous avons rencontrés si souvent dans nos recherches, ne peuvent-être considérés comme des habitants rencontrés par hasard dans la mamelle et n'ayant que le caractère d'innocents saphrophites. Nos recherches systématiques peuvent donner à cette question la réponse désirée. Nous avons pu constater avant tout un rapport régulier existant entre la présence des microcoques et des leucocytes. L'absence de quantités remarquables de polynucléaires et l'absence d'éosinophiles correspond à l'absence des microcoques. Les rapports entre les microbes et les leucocytes, dans les maladies d'origine bactérienne, sont connus. *Neisser* dit <sup>1)</sup> que l'émigration des leucocytes du sang dans les maladies provoquées par des staphylocoques est due à des substances chimiotaxiques positives existant dans leur plasma. L'émigration des leucocytes ne peut pourtant se faire que par les lésions des parois des vaisseaux sanguins, qui sont probablement aussi provoquées par des substances toxiques produites par ces microbes.

La phagocytose est dans ces cas un phénomène qui accompagne constamment la concentration des leucocytes à l'endroit de l'inflammation. Nos recherches ont confirmé ces observations, car dans tous les cas on a pu remarquer que les leucocytes avaient phagocytés un certain nombre de microcoques. Le degré plus ou moins prononcé de la phagocytose, dépend, comme on sait, de la virulence des microbes et de l'état immunitaire de l'individu. D'après *Schattenfroh*, la phagocytose est d'autant plus marquée que la virulence des staphylocoques est moindre. J'ai eu l'occasion de démontrer l'existence d'un rapport analogue dans la phagocytose des bacilles de la tuberculose.<sup>2)</sup>

On rencontre justement dans la glande mammaire un état de résistance qui empêche le développement des microcoques et il faut admettre que dans la plupart des cas ces microcoques ne sont pas très virulents, ce qui paraît résulter de l'ensemble de nos recherches.

Ceci est du reste confirmé par les observations suivantes de *Swend Larsen* <sup>3)</sup>. Cet auteur a montré que dans le canal du pis, lorsqu'il y avait des membranes adhérentes aux parois, on rencontre presque toujours des microbes et spécialement des microcoques. Par injection de ces microbes dans le tissu de la mamelle, par les canaux, on pouvait presque toujours provoquer des mastites aiguës ou chroniques plus ou moins graves. L'endommagement local facilite, par la diminution des moyens de résistance, le développement des microcoques. Des observations semblables ont été faites, comme on l'a vu au début, par *Orla-Jensen*. *Gorini* <sup>4)</sup> a constaté la présence dans la mamelle de microcoques produisant des acides et des ferments (Lab-ferment). Ces microorganismes se tiennent surtout dans les canaux excréteurs et produisent souvent des inflammations de la mamelle.

<sup>1)</sup> *Neisser*, Handb. f. pathog. Mikroorgan., T. IV, 1913, p. 393.

<sup>2)</sup> *Kirchensteins*, Beitr. z. Klin. d. Tub., T. 29, Fasc. 2 et T. 31, Fasc. 1.

<sup>3)</sup> *Swend Larsen*, Monatshefte f. prakt. Tierheilk., 1893, T. 4, p. 289.

<sup>4)</sup> *Gorini*, VI<sup>e</sup> Congrès intern. de Laiterie à Berne, 1914.

Tableau n° 1.

## LAIT DU MARCHE.

N° des échantillons	Quantité macroscopique du sédiment centrifugé	EXAMEN MICROSCOPIQUE DU SÉDIMENT CENTRIFUGUÉ									Observations
		Quantité de tous les formes leucocytaires ensemble	Quantité de diverses formes des leucocytes et d'autres éléments					Microbes		Phagocytose	
			Polynucléaires	Eosinophiles	Lymphocytes	Grands mononucléaires	Éléments éosinoph.	Microcoques	Autres germes		
1 (14)	minime	très peu	très peu	—	—	—	—	présents	beaucoup d'autres bactéries	quelques microcoques phagocytés	—
2 (17)	»	»	assez	quelques-uns	très peu	—	—	»	»	—	—
3 (19)	un peu	»	»	»	»	très peu	—	»	»	—	—
4 (64)	minime	»	très peu	—	»	—	quelques-uns	»	beauc. d'autres bactéries et des germes vibrioniform.	les germes vibrioniformes dans les éléments éosinophiles	—
5 (77)	assez, grisât.-jaunâtre	assez	assez	quelques-uns	»	—	—	présents, dans petits amas	assez d'autres bactéries	quelques microcoques phagocytés	—
6 (78)	assez	»	»	—	»	—	—	présents	»	—	Nombre d. germes dans un cm <sup>3</sup> 25 millions
7 (79)	»	beaucoup	beaucoup	quelques-uns	»	—	—	»	»	quelques microcoques phagocytés	Nombre d. germes p. un cm <sup>3</sup> 200 000. Le 6 et 7 de la même étable, la première est malade de diarrhée

NB. Les chiffres en parenthèses ( ) correspondent au numéro de l'analyse.

8 (80)	un peu	très peu	assez	—	très peu	—	—	présents	des germes coliformés	—	—
9 (81)	»	beaucoup	»	quelques-uns	»	assez	—	assez, dans petits am.	grands diplocoques	quelques microcoques phagocytés	—
10 (101)	assez	»	»	»	»	»	—	»	diverses bactéries	assez de microcoques phagoc.	—
11 (102)	un peu	assez	»	»	»	très peu	—	beaucoup	»	»	—
12 (103)	assez	très peu	»	—	assez	»	quelques-uns	»	»	—	—
13 (104)	assez, jaunâtre	assez	»	quelques-uns	peu	»	—	»	»	quelques microcoques phagocytés	—
14 (202)	assez	»	»	»	assez	»	quelques-uns	assez	beaucoup d'autres espèces	les microcoq. phagocytés dans les éléments éosinophiles	—
15 (133)	»	très peu	très peu	»	quelques-uns	quelques-uns	—	»	»	quelques microcoques phagocytés	—
16 (134)	beaucoup	assez	assez	»	»	»	—	»	»	—	Lait de Bellinzona, examiné après 12 heures
17 (135)	assez	»	»	—	»	»	—	»	»	—	»
18 (136)	un peu	»	»	—	»	»	—	peu	»	—	»
19 (137)	assez	»	»	—	»	»	—	assez	»	—	»



Tableau n° 1 (suite).

N° des échantillons	Quantité macroscopique du sédiment centrifugé	EXAMEN MICROSCOPIQUE DU SÉDIMENT CENTRIFUGUÉ									Observations
		Quantité de tous les formes leucocytaires ensemble	Quantité de diverses formes des leucocytes et d'autres éléments					Microbes		Phagocytose	
			Polynucléaires	Eosinophiles	Lymphocytes	Grands mononucléaires	Éléments éosinoph.	Microcoques	Autres germes		
20 (139)	un peu	assez	assez	quelques-uns	quelques-uns	quelques-uns	—	assez	beaucoup d'autres espèces	quelques microcoques phagocytés	—
21 (140)	»	beaucoup	»	assez	»	assez	—	»	»	»	—
22 (141)	»	peu	peu	quelques-uns	»	quelques-uns	quelques-uns	»	»	quelques éléments éosinophiles remplis de microcoques	—
23 (142)	»	beaucoup	beaucoup	»	»	»	—	»	»	—	—
24 (143)	»	peu	peu	—	»	»	—	»	beaucoup	—	—
25 (144)	»	»	»	—	»	»	—	»	»	—	—
26 (145)	»	»	»	—	»	—	—	peu	»	—	—
27 (146)	»	»	»	—	»	—	—	»	»	—	—
28 (147)	»	»	»	quelques-uns	»	quelques-uns	—	»	»	—	—
29 (148)	»	beaucoup	beaucoup	—	»	»	—	»	»	quelques bactéries courts phagoc.	—
30 (149)	»	peu	peu	—	»	»	—	»	»	»	—

31 (150)	un peu	peu	peu	—	quelques-uns	quelques-uns	—	peu	peu	—	—
32 (151)	»	»	»	—	»	»	—	»	assez	quelques microcoques et des bactéries courtes phagoc.	—
33 (152)	assez	assez	assez	—	»	»	—	»	peu	—	—
34 (187)	un peu	»	»	quelques-uns	assez	»	quelques-uns	»	beaucoup	les microcoques dans les éléments éosinophiles	culture pure (agar piqûre 37°) donne seulement des microcoques
35 (188)	»	peu	peu	—	quelques-uns	»	—	quelques-uns	»	—	—
36 (189)	minime	»	»	quelques-uns	»	»	—	»	»	—	—
37 (190)	un peu	beaucoup	beaucoup	assez	»	»	quelques-uns	»	assez	la plupart des microcoques phagocytés et cont. dans les élém. éosinoph.	—
38 (191)	»	»	»	quelques-uns	»	»	»	»	»	»	culture pure : microcoques
39 (192)	»	peu	peu	—	»	»	»	»	»	quelques microcoques phagocytés et contenant dans les éléments éosinophiles	culture pure : microcoques (37°)



Tableau n° 2. RECHERCHES SUR DES VACHES CONSIDÉRÉES CLINIQUEMENT SAINES.

N° des échantillons	Quantité macroscopique du sédiment centrifugé	EXAMEN MICROSCOPIQUE DU SÉDIMENT CENTRIFUGÉ									Observations
		Quantité de tous les formes leucocytaires ensemble	Quantité de diverses formes des leucocytes et d'autres éléments					Microbes		Phagocytose	
			Polynucléaires	Eosinophiles	Lymphocytes	Grands mononucléaires	Éléments éosinoph.	Microcoques	Autres germes		
1 (19)	un peu	peu	peu	—	peu	quelques-uns	—	quelques-uns	quelques-uns	quelques microcoques phagocytés	culture pure : staphylococc. citrens
2 (20)	»	»	»	—	quelques-uns	»	—	—	—	—	—
3 (81)	minime	très peu	»	—	»	»	—	—	—	—	—
4 (82)	un peu	beaucoup	assez	quelques-uns	»	»	quelques-uns	assez, en pet. amas	—	assez de microcoques phagoc. et dans les éléments éosinophiles	—
5 (83)	»	peu	peu	»	»	—	—	—	—	—	cult. pure : microc.
6 (84)	»	»	»	—	assez	quelques-uns	—	quelques-uns	quelques-uns	la plupart des microc. phagoc.	—
7 (85)	»	assez	assez	—	quelques-uns	assez	quelques-uns	peu	»	les microcoques phagocités et quelques-uns dans les éléments éosinophiles	—
8 (86)	assez	beaucoup	beaucoup	—	»	quelques-uns	»	—	microbes vibrioniform.	les microbes vibrionif. tous dans les élém. éosinoph.	—

9 (87)	un peu	peu	quelques-uns	—	quelques-uns	—	—	quelques-uns	—	—	—
10 (88)	»	»	»	—	»	—	—	—	—	—	—
11 (91)	minime	»	peu	—	»	—	—	—	—	—	—
12 (92)	»	»	»	quelques-uns	»	quelques-uns	—	peu	—	la plupart de microc. phagoc.	—
13 (105)	un peu	assez	assez	»	peu	»	—	»	quelques-uns	—	—
14 (106)	»	»	»	»	»	»	—	»	—	quelques microcoques phagocytés	—
15 (107)	»	»	»	—	quelques-uns	»	—	quelques-uns	—	»	—
16 (108)	»	peu	peu	—	—	»	—	»	—	—	—
17 (109)	minime	»	»	—	quelques-uns	»	—	—	—	—	—
18 (110)	un peu	assez	assez	quelques-uns	»	»	quelques-uns	quelques-uns	bacilles-vibrioniform.	la plupart des microcoques phagocytés; les éléments éosinoph. remplis de bacilles vibrioniform.	—
19 (111)	minime	très peu	très peu	—	»	»	—	—	—	—	—
20 (112)	un peu	»	»	—	—	—	—	—	—	—	le lait contient des éléments spirillaires éosinophiles. La vache a mis bas av. 6 jours



Tableau n° 2 (suite).

N° des échantillons	Quantité macroscopique du sédiment centrifugé	EXAMEN MICROSCOPIQUE DU SÉDIMENT CENTRIFUGÉ									Observations
		Quantité de tous les formes leucocytaires ensemble	Quantité de diverses formes des leucocytes et d'autres éléments					Microbes		Phagocytose	
			Polynucléaires	Eosinophiles	Lymphocytes	Grands mononucléaires	Eléments éosinoph.	Microcoques	Autres germes		
21 (113)	assez	beaucoup	peu	—	assez	beaucoup	—	—	—	—	le lait contient des éléments spirillaires
22 (115)	»	»	beaucoup	quelques-uns	»	assez	—	quelques-uns	quelques-uns	—	—
23 (116)	minime	quelques-uns	quelques-uns	»	quelques-uns	quelques-uns	—	»	»	quelques microcoques phagocytés	—
24 (117)	»	»	»	—	»	—	—	—	—	—	—
25 (123)	un peu	peu	»	—	»	—	—	—	—	—	—
26 (124)	»	beaucoup	assez	quelques-uns	assez	assez	quelques-uns	peu	quelques-uns	la plupart des microcoques phagocyt., quelques-uns dans les éléments éosinophiles	—
27 (125)	»	»	»	»	quelques-uns	quelques-uns	»	assez	»	assez de microcoques phagocytés dans les éléments éosinophiles	—

28 (127)	minime	assez	assez	assez	quelques-uns	quelques-uns	assez	—	bacillus vibrioniform.	tous les bacilles vibrioniformes dans les éléments éosinophiles	—
29 (127)	»	très peu	très peu	—	»	»	quelques-uns	quelques-uns	—	les microcoques dans les éléments éosinophiles	—
30 (128)	»	assez	assez	—	»	»	»	assez	—	la plupart de microcoques phagocytés et dans les éléments éosinophiles	—
31 (129)	»	»	»	quelques-uns	assez	»	»	»	—	»	—
32 (130)	un peu	peu	peu	—	—	»	—	—	—	—	—
33 (131)	assez	très peu	très peu	—	—	—	—	assez	assez de diverses espèces	—	le sédiment est jaunâtre et contient des particules d'impureté
34 (132)	minime	assez	assez	—	quelques-uns	peu	quelques-uns	—	bacilles vibrioniform.	tous les bacilles vibrioniformes dans les éléments éosinophiles	»



Tableau n° 3.

N° des échan- tillons	Quantité ma- croscopique du sédiment centrifugé	EXAMEN MICROSCOPIQUE DU SÉDIMENT CENTRIFUGUÉ									Observations
		Quantité de tous les formes leu- cocytares ensemble	Quantité de diverses formes des leucocytes et d'autres éléments					Microbes		Phagocytose	
			Polynu- cléaires	Eosino- philes	Lympho- cytes	Grands mono- nucléaires	Éléments éosinoph.	Micro- coques	Autres germes		
1(a) (192)	un peu	assez	peu	très peu	assez	assez	—	peu	—	quelques microcoques phagocytés	le lait provenant des deux quarts cliniquement malades
1(b) (192)	minime	très peu	très peu	—	»	très peu	—	quelques- uns	—	—	le lait provenant de la même vache des quarts sains
2(a) (167)	»	»	peu	—	peu	assez	un	—	—	—	le lait provenant d'un quart clini- quement malade. Culture pure donne des micr.
2(b) (167)	»	»	très peu	—	très peu	peu	—	—	—	—	le lait provenant des quarts clini- quement sains
3(a) (171)	»	beaucoup	assez	quelques- uns	quelques- uns	très peu	assez	assez	—	la plupart des microcoques phagocytés dans les éléments éosinophiles	le lait provenant d'un quart clini- quement malade
3(b) (171)	»	peu	peu	—	»	»	—	quelques- uns	—	»	le lait provenant des quarts clini- quement sains

Tableau n° 4.

N° des échantillons	Quantité macroscopique du sédiment centrifugé	EXAMEN MICROSCOPIQUE DU SÉDIMENT CENTRIFUGÉ									Observations
		Quantité de tous les formes leucocytaires ensemble	Quantité de diverses formes des leucocytes et d'autres éléments					Microbes		Phagocytose	
			Polynucléaires	Eosinophiles	Lymphocytes	Grands mononucléaires	Eléments éosinoph.	Microcoques	Autres germes		
1 (178)	minime	très peu	très peu	—	très peu	très peu	—	—	—	—	—
1 (219)	»	»	»	—	»	»	—	—	—	—	—
1 (120)	»	»	»	—	»	»	—	—	—	—	—
1 (121)	»	»	»	—	»	»	—	quelques-uns	—	tous les microcoq. phagocyt.	—
2 (177)	»	»	»	—	»	»	—	—	—	—	—
2 (178)	»	»	»	—	»	»	—	—	—	—	le lait contenant peu de grands mononucléaires. La vache a mis bas av. 15 jours
3 (165)	»	»	»	—	»	»	—	—	—	—	
3 (166)	assez	beaucoup	beaucoup	assez	»	»	quelques-uns	assez	—	la plupart phagocytée et dans les éléments éosinophiles	
4 (174, 175)	minime	très peu	très peu	—	»	»	—	—	—	—	—
4 (176)	un peu	peu	peu	quelques-uns	»	»	quelques-uns	peu	—	la plupart phagocytée ou cont. d. les éléments éosinophiles	—



L'état pathologique qui ne peut être diagnostiqué cliniquement est un signe que nous avons à faire à des mastites guéries ou à des résidus de mastite bénine. D'après *Jensen*, les catarrhes produits par les microcoques se terminent le plus souvent par une guérison facile, sans laisser de suites. *Neisser* dit la même chose. Seulement lorsque la suppuration est profonde, on rencontre la disparition du tissu et la formation de tissu interstitiel et de l'atrophie, tandis que la suppuration superficielle, comme elle se produit dans le catarrhe purulent, guérit sans laisser de lésions. *Gorini* expose des constatations analogues en ce qui concerne le catarrhe de la mamelle chez les vaches de la Lombardie, catarrhe qui paraît guérir tout seul dans le plus grand nombre des cas. En ce qui concerne les conditions constatées en Suisse, *Wyssmann* et *Peter*<sup>1)</sup> disent que le catarrhe de la mamelle est à considérer comme une des maladies inflammatoires de la mamelle les plus bénignes. Ce catarrhe se trouve, d'après ces auteurs, presque toujours localisé dans la muqueuse de la cysiterne et des canaux excréteurs de la mamelle. En général, leur guérison est parfaite.

La présence d'éosinophiles signifie que le processus inflammatoire est terminé. Cette observation a été faite par de nombreux auteurs, en ce qui concerne de semblables états pathologiques d'origine microbienne. Ainsi dans la tuberculose, on considère l'apparition d'éosinophiles dans le sang ou dans les crachats, comme un signe d'amélioration (*Barloing* et *Gentyl*<sup>2)</sup> et d'autres auteurs).

Il ne fut pas possible de fixer un rapport régulier en ce qui concerne les leucocytes polinucléaires, les grands mononucléaires et les bactéries, quoique *Weidenreich* et *Patton* aient fait cette constatation, comme nous l'avons vu au début.

Le résumé des constatations indiquées ci-dessus permet de conclure que les microcoques rencontrés ne sont pas des parasites occasionnels ou saprophytes de la mamelle, mais qu'ils y sont restés à la suite des catarrhes de la mamelle. Leur développement et l'endommagement qu'ils pourraient produire à l'organisme sont empêchés par les forces de résistance de la mamelle. Nous avons donc à faire à des porteurs de germes. Au point de vue clinique ces catarrhes sont considérés comme « guéris », d'après l'opinion de *Sven Wall* et d'autres auteurs. *Wyssmann* et *Peter* sont d'avis que la guérison peut être considérée comme parfaite lorsque le quart est resté à la fin à sa grandeur normale et donne sa quantité normale de lait. Pourtant il y a des cas dans lesquels la glande mammaire pendant un temps très long, quelquefois même pendant des années, donne un lait anormal, qui est considéré comme impropre à la fabrication du fromage, car il y produit des boursouffures. Un rapport de la « *Milchwirtschaftliche Station* » du Canton de Thurgovie dit que la constatation de leucocytes dans le lait et l'absence

<sup>1)</sup> *Wyssmann* et *Peter*, *Milchwirtschaft*, 1910.

<sup>2)</sup> *Barloing* et *Gentyl*, *Journ. d. physiol. et pathol. gén.*, T. XII, n° 2.

de symptômes cliniques d'une inflammation de la mamelle ne prouvent pas que les fonctions de la mamelle ne soient pas troublées.<sup>1)</sup> Il est possible que dans beaucoup de cas de catarrhes, si ceux-ci sont localisés à la cysterne, l'inflammation disparaît rapidement sans que le propriétaire de l'animal l'ait remarquée. Seulement dans quelques cas il nous a été possible de constater depuis combien de temps la vache *portait des germes*. Dans le cas n° 1 (192b), tableau n° 3, p. ex. cet état durait depuis deux ans.

La possibilité que les coques restent virulents pendant longtemps a été confirmée par plusieurs auteurs. *Neisser* rapporte plusieurs cas de persistance des staphylocoques dans le corps à l'état virulent et donnant lieu à une poussée inflammatoire aiguë avec le concours de circonstances favorables, ce qui résulte aussi des recherches de *Jensen* et *Swend Larzens* citées ci-dessus.

Il est très important au point de vue de l'hygiène du lait de savoir si les microcoques trouvés par nous sont pathogènes pour l'homme, et s'il s'agissait de staphylocoques pathogènes ou de simples coques ayant le caractère d'innocents saprophytes. D'après *Neisser* il est très difficile de faire une classification des microorganismes appartenant au groupe des staphylocoques. Sa séparation des microcoques et des staphylocoques ne repose que sur des données morphologiques. *Kitt*<sup>2)</sup> parle des microcoques des catarrhes de la mamelle, comme de staphylocoques de la mastite.

Il n'est pas possible d'expérimenter la pathogénie d'un microorganisme sur l'homme. On peut considérer comme pathogènes les microbes ayant un pouvoir hémolytique, mais nous n'avons pu, faute de temps, constater ce pouvoir pour nos microcoques isolés du lait que dans deux cas. Un de ces laits avait été soumis au laboratoire car il devait avoir produit des troubles gastriques à des soldats. Le lait prélevé à l'étable renfermait des microcoques. On trouve dans la littérature plusieurs constatations prouvant que le lait contenant des microcoques peut être pathogène pour l'homme. *Kudinow*<sup>3)</sup> p. ex. trouva des staphylocoques pathogènes dans le lait et ses produits. Moreau attribue les catarrhes intestinaux repentins des nourrissons aux staphylocoques du lait. Au point de vue de l'hygiène du lait on peut considérer tout lait renfermant des microcoques comme suspect, même sans approfondir la recherche exacte de la nature du microcoque, car nous avons vu que tous les microcoques peuvent produire une mastite aiguë et que le lait qui les renferme contenant des toxines peut être nuisible à la santé.

La présence répétée du microbe vibrioniforme décrit et ses relations avec les éléments éosinophiles et les leucocytes montrent aussi que les vaches en question sont des *porteurs* de ces germes. S'il s'agit vraiment du *Vibrio Finkler* comme nous avons raisons de supposer, nul doute qu'il ne soit nuisible à la santé. *Finkler* et *Prior* ont émis l'opinion que ce vibrion

<sup>1)</sup> Schweiz. Milchz. Zeitung, 1909, Nr. 105.

<sup>2)</sup> *Kitt*, Handb. d. pathol. Mikroorg., T. VI, 1912, p. 96.

<sup>3)</sup> *Kudinow*, Ztschr. f. Tiermedizin, T. 2, p. 149.



qu'ils avait<sup>1)</sup> découvert soit l'agent du cholera nostras. Des recherches successives ont pourtant montré que l'on ne le trouva que rarement dans cette maladie. On a souvent remarqué que les microbes vibrioniformes analogues sont pathogènes pour l'homme, mais ces microbes ont été considérés par différents auteurs comme analogues ou identiques au *Spirillum Finkleri*. P. ex. *Chantemesse*, *Bertana* et *Béthancourt* (cités d'après *Macé*<sup>2)</sup>) ont émis cette opinion sur le *Vibrio lissabonensis* qui a été trouvé dans plusieurs cas cholériformes à Lisbonne en l'année 1894. Cet agent fut aussi trouvé dans l'eau de Lisbonne. *Macé* dit que: probablement on peut rapporter certains « bacilles courbes » que *Miller* et de *Héricourt* ont signalé, au *Vibrio Finkler*. Ce dernier, entre autres, doit jouer un grand rôle dans les cas très fréquents en été d'entérite cholériforme observés à la suite d'absorption d'eau de mauvaise qualité. Des fausses « virgules » de *Nicati*<sup>3)</sup> sont d'après *Macé* peut-être aussi à rapporter à ces spirilles de *Finkler*.

On ne sait pas exactement dans quel milieu se trouve naturellement le vibrion de *Finkler*, ainsi que d'autres vibrions semblables, mais il est probable qu'il se trouve dans l'eau de mauvaise qualité, qui renferme du reste toujours beaucoup de microbes vibrioniformes. Le lavage de la mamelle avec une eau semblable, pourrait, cas échéant, provoquer une infection de cette nature.

On pourrait aussi se demander si les données que nous avons exposées ci-dessus, en ce qui concerne la présence de microcoques et de vibrions dans la mamelle des vaches de la région que nous avons soumise à nos recherches (partie méridionale du Canton du Tessin), se rencontrent aussi dans d'autres régions, ou bien si ailleurs l'on rencontre d'autres espèces microbiennes, p. ex. *streptococcus mastitidis* et *bacterium coli*, qui ont été trouvés souvent dans d'autres régions de la Suisse. On pourra résoudre cette question par une comparaison des résultats de recherches systématiques faites dans différentes régions.

#### IV. Propositions concernant le contrôle hygiénique du lait.

Les résultats de nos recherches nous permettent de proposer quelques notions aptes à améliorer les conditions hygiéniques de la production laitière et d'assurer un contrôle plus strict du commerce du lait.

En général on ne peut que confirmer la nécessité d'intensifier les contrôles d'étable au lieu de production, en y ajoutant un examen systématique, microscopique et bactériologique du lait.

Les derniers congrès internationaux et spécialement le sixième Congrès international de laiterie à Berne de 1914 ne fixèrent que des postulats d'ordre général, en insistant particulièrement sur le besoin d'un contrôle vétérinaire du lait, sans indiquer quelles doivent être les recherches de la-

<sup>1)</sup> *Finkler* et *Prior*, *Forschungen über Cholerabakterien*, 1884.

<sup>2)</sup> *Macé*, *Traité pratique de bactériologie*, Paris, 1912, p. 652.

<sup>3)</sup> *Nicati*, *Arch. de physiol.*, 1885, n° 5.

boratoire qui doivent suivre. Nos recherches confirment l'insuffisance du contrôle vétérinaire habituel. Elles démontrent la nécessité de préciser les principes informateurs du contrôle hygiénique du lait. Ces principes peuvent, d'après nous, être fixés comme suit:

1. Le contrôle habituel du lait du marché, au point de vue de ses falsifications, est insuffisant au point de vue de l'hygiène du lait.
  2. On doit exécuter des recherches périodiques, microscopiques et bactériologiques du lait.
  3. L'essai de *Trommsdorf* donne des résultats positifs seulement dans les cas d'inflammation aiguë de la mamelle. Le sédiment centrifugé doit toujours, par conséquent, être examiné microscopiquement et bactériologiquement.
  4. La présence de leucocytes en quantité *assez* grande et de bactéries phagocytées indiquent le besoin d'exécuter des épreuves à l'étable suivies d'une recherche bactériologique du lait des vaches isolées.
  5. Ces prescriptions doivent en tous les cas être strictement observées dans le contrôle du *lait spécial* pour nourrissons et malades. Toutes les vaches destinées à la production de ce lait doivent non seulement être inoculées à la tuberculine, mais le lait de chaque vache et, cas échéant, le lait prélevé séparément de chaque quart de la mamelle doit être examiné au point de vue biologique.
  6. On doit fixer non seulement pour le lait spécial, mais aussi pour le lait du marché, un maximum dans le nombre des germes, par centimètre cube, que le lait devrait renfermer.
  7. L'examen microscopique du sédiment centrifugé direct permet de calculer de manière approximative la teneur en germes d'un lait.
-