N° 4111 N° 27

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON
Année scolaire 1924-1925. — N° 8

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE LYON

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 21 Janvier 1925

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Claudius GUYOT
Né le 22 Janvier 1873, à Beaufort (Jura)

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES

POUR LA

PRODUCTION D'UN LAIT ASEPTIQUE

Riche en Matière Grasse et en Vitamines

DESTINÉ A L'ALIMENTATION DES ENFANTS

PARIS
Librairie LE FRANÇOIS
91, Boulevard Saint-Germain, 91

1925

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES

POUR LA

PRODUCTION D'UN LAIT ASEPTIQUE

Riche en Matière grasse et en Vitamines

DESTINÉ A L'ALIMENTATION DES ENFANTS

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur..... M. F.-X. LESBRE.
Professeur honoraire .... M. Alfred FAURE, ancien directeur.

PROFESSEURS

Physique et Chimie médicale, Pharmacie, Toxicologie.	MM. PORCHER
Botanique médicale et fourragère, Zoologie médicale, Parasitologie et Maladies parasitaires.....	MAROTEL
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie. Extérieur	LESBRE
Physiologie. Thérapeutique générale. Matière médicale..	JUNG
Histologie et Embryologie. Anatomie pathologique. Inspection des denrées alimentaires et des établissements classés soumis au contrôle vétérinaire.....	BALL
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers. Clinique. Sémiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire	CADEAC
Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnassiers. Clinique. Anatomie chirurgicale. Médecine opératoire	DOUVILLE
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire. Clinique. Médecine opératoire. Obstétrique.....	CUNY
Pathologie générale et Microbiologie. Maladies microbiennes et police sanitaire. Clinique.....	BASSET
Hygiène et Agronomie. Zootechnie et Economie rurale.	BOUCHER

CHEFS DE TRAVAUX

MM. PORCHEREL — MM. TAPERNOUX
AUGER — TAGAND
LOMBARD

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Dr MOURIQUAND, Professeur de Pathologie et Thérapeutique générales à la Faculté de Médecine; Chevalier de la Légion d'Honneur.

Assesseurs : M. H. BOUCHER, Professeur à l'Ecole Vétérinaire, Chevalier de la Légion d'Honneur ;
M. J. BASSET, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON
Année scolaire 1924-1925. — N° 8

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES
POUR LA
PRODUCTION D'UN LAIT ASEPTIQUE
Riche en Matière Grasse et en Vitamines
DESTINÉ A L'ALIMENTATION DES ENFANTS

THÈSE
PRÉSENTÉE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
et soutenue publiquement le 21 Janvier 1925
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE
PAR

Claudius GUYOT
Né le 22 Janvier 1873, à Beaufort (Jura)

PARIS
Librairie LE FRANÇOIS
91, Boulevard Saint-Germain, 91
—
1925

INTRODUCTION

Lorsqu'on parcourt les travaux nombreux, variés, qui ont été publiés sur le lait, on est frappé de voir, comme l'a dit M. Violle, de l'Institut Pasteur, que le lait est à lui seul la cause de plus de maladies et de morts que tous les aliments réunis.

M. Adam, dans un travail publié en 1906, préconisait de faire de la prophylaxie, plutôt que de la thérapeutique sous forme de stérilisation, qui altère le lait quoiqu'on en dise, et est même insuffisante.

C'est donc la source qu'il faut surveiller. Il faut que le lait soit produit par des vaches saines, et que toute altération soit impossible, depuis la ferme jusqu'au consommateur.

C'est à l'étude de la production de ce lait aseptique, riche en matière grasse et en vitamines, que je consacrerai ce travail

Mes recherches sont basées sur les observations que j'ai faites :

1° de 1893 à 1910, dans une ferme que ma famille possédait dans le Jura, ferme dans laquelle le lait fourni par 20 vaches de race Montbéliarde et 10 de

race Schwytz, était livré, non pasteurisé, à la consommation, suivant les conseils du Docteur Chamberlau, de l'Institut Pasteur, notre compatriote.

2° de 1920 à 1921, par la surveillance sanitaire d'une ferme-laiterie de Boissy-Mauvoisin, Seine-et-Oise, comprenant 60 vaches de pure race bretonne.

3° La Société Laitière Maggi possède à Bonnières-sur-Seine, Seine-et-Oise, un domaine agricole d'élevage de mille hectares.

En 1922, elle décida de produire dans ce domaine un lait aseptique, sain et nutritif, destiné aux nourrissons des crèches et œuvres du bon lait à Paris.

Son Directeur général, M. Soutter, me demanda de surveiller journellement les 260 vaches de ce domaine, vaches de pure race normande, inscrites au H. B.

Grâce à cette surveillance, de 1922 à ce jour, avec le concours d'un chimiste détaché du laboratoire d'analyses, j'ai pu compléter mes recherches et mettre au point mon travail.

Je remercie M. le Professeur Mouriquand, du grand honneur qu'il me fait en acceptant la présidence de ma thèse.

Que MM. les Professeurs Boucher et Basset veuillent trouver ici le témoignage de ma reconnaissance pour la bienveillance qu'ils ont bien voulu apporter à l'examen de mon travail.

DIVISION

Je diviserai mon travail en trois parties.

Dans la première, j'étudierai les influences physiologiques, qui guident l'obtention du lait riche en matière grasse et vitamines.

Dans la deuxième, je traiterai de l'alimentation et du rationnement des vaches laitières.

Ces faits connus, je terminerai par quelques considérations sur l'étude bactériologique et la production du lait aseptique.

ETUDE PHYSIOLOGIQUE

I. — Formation du Lait

Le lait est le résultat d'une formation incessante de cellules spéciales, qui se détachent à mesure et se détruisent dans les canaux galactophores; leur contenu, c'est-à-dire les globules graisseux et le sérum, forment le lait.

La glande mammaire prend en partie sa matière grasse, toute formée, dans le sang.

La caséine est la matière albuminoïde du sang, transformée par la glande. Ce qui le prouve, c'est que le premier lait ou colostrum ne présente pas encore la caséine toute formée.

Le sucre de lait est produit par une sécrétion interne de la mamelle, une diastase, qui transforme les matières albuminoïdes du sang en sucre de lait, comme l'action glycogénique du foie.

Cette diastase, soupçonnée par M. Kemmerich, a été isolée par M. Guisti, de Buenos-Aires.

La matière grasse du lait est représentée par les globules qui résultent du mélange de 68 centièmes de

margarine, 30 centièmes d'oléine et 2 centièmes de butyrine.

Les deux premiers ont dans le lait les caractères qu'ils présentent dans les autres graisses de l'économie.

La butyrine est une huile qui donne l'acide butyrique dont l'odeur est caractéristique.

La matière grasse renferme en outre des phosphates de fer, nécessaires à la croissance des enfants; c'est pourquoi le bon lait doit être riche en matière grasse et non écrémé.

La glande mammaire possède des nerfs dilatateurs types, dont l'excitation provoque les congestions de la mamelle, en même temps qu'une augmentation dans la quantité de lait excrété.

Ces nerfs vaso-dilatateurs proviennent de la moelle lombaire.

Dans un compte rendu à la Société de Biologie, en octobre 1879, M. Laffont prouve que la sécrétion mammaire est un phénomène réflexe. Il cite le cas de jeunes filles qui ont vu, après avoir donné leur sein à un nourrisson, sous l'influence excitatrice de la succion, cette glande se développer et produire du lait.

Les nerfs vaso-moteurs jouent un certain rôle dans la sécrétion normale de la mamelle.

M. Laffont, en mesurant l'état de la pression du sang dans l'artère mammaire, alors qu'on a coupé le nerf mammaire et excité son bout périphérique, a constaté que la mamelle possède des nerfs dilata-

leurs types, analogues à ceux de la corde du tympan, nerfs dont l'excitation provoque la congestion de la mamelle, en même temps qu'une augmentation dans la quantité de lait excrété. Après l'énervation consécutive à cette expérience, la sécrétion continue, mais très diminuée; c'est que la mamelle reçoit son innervation de plusieurs sources.

Le système nerveux mammaire subit également l'influence de la sécrétion interne des ovaires, c'est-à-dire des hormones. Si les ovaires sont insuffisamment développés dès la naissance, les individus atteints de cette malformation n'arrivent pas à développer leurs qualités laitières. M. Delafond, le 19 mai 1857, déclarait à l'Académie de Médecine que la congestion des ovaires, de l'utérus, les chaleurs, diminuent le lait et sa matière grasse. M. Steinach, en septembre 1923, rend compte qu'en enlevant les ovaires à des cobayes qui venaient de mettre bas, la sécrétion du lait diminue, les glandes mammaires et les tétines s'atrophient. En réimplantant à ces cobayes les ovaires d'un cobaye primipare, on voit que les glandes mammaires augmentent de volume et que le lait revient. MM. Frei et Kolb, en mai 1921, ont démontré d'une façon évidente l'action des ovaires implantés sur les ovaires d'une chèvre âgée de quatorze ans, avec des mamelles atrophiées, ne sécrétant plus de lait. En lui implantant les ovaires d'une chevrette de douze semaines, un mois après la greffe, la mamelle s'engorge et donne du lait. M. Haberlandt, en 1923, relate que la stérilité et l'atrophie des

mamelles proviennent du corps jaune de l'ovaire. En greffant un ovaire possédant un corps jaune frais, les hormones de ce corps rendent la femelle stérile pendant un certain temps. Si l'ovaire greffé n'a pas de corps jaune, les hormones producteurs de follicules entrent en action et l'ovaire inactif de l'animal greffé devient actif.

Le lait d'une bonne vache normande donne pour un litre de lait un poids de 1.031 gr. 90 à $+15^{\circ}$ c. Il renferme 38 gr. 40 de matière grasse, 51 gr. 85 de sucre de lait, 18 gr. 45 de caséine, 5 gr. 37 de lactalbumine, 7 gr. 28 de sels, 910 gr. 55 d'eau pure.

Il donne 125 grammes d'extrait sec par litre.

Nos analyses ont été faites avec le butyromètre du Docteur Gerber, donnant exactement la matière grasse du lait.

Les comptes rendus des concours beurriers et beaucoup d'auteurs donnent dans leurs résultats d'analyse le poids de beurre par litre de lait, à la place du poids de matière grasse pure.

Le beurre est formé par l'agglomération des globules graisseux, qui emprisonnent quelque peu la caséine et de l'eau tenant en dissolution de la lactose et des sels.

Si l'on veut obtenir le rendement en beurre, il faut multiplier le poids de la matière grasse par le facteur de rendement de 118 pour 100, soit 38 gr. 40 $\times$ 1.18 = 45 gr. 31 de beurre par litre, pour la vache normande.

II. — Influence de la Race

La race, dans la production de la matière grasse du lait, et dans la race, l'influence de l'individu, est capitale. C'est pourquoi, comme le conseillait Virgile, l'établissement du livre généalogique des animaux est indispensable dans une bonne exploitation. On ne doit conserver que les sujets issus de bonnes laitières et de taureaux ayant donné des élèves de bon rendement. Pour cette raison, on devra employer pour saillir les vaches des taureaux âgés, de préférence aux jeunes, dont on ne connait pas encore la descendance.

L'hérédité joue un rôle important, mais les procédés zootechniques peuvent modifier les individus pour la meilleure adaptation à la fonction laitière. C'est la loi des variations par suractivité, que l'homme peut diriger, en activant la sécrétion du lait, par l'alimentation et par la gymnastique de la mamelle. C'est en s'appuyant sur cette loi de sélection, loi de Delbœuf, continuée en une longue suite de générations, que la gymnastique mammaire a créé des races laitières.

Sous l'influence de la traite, il en est résulté une amplification de la mamelle et une prolifération des cellules épithéliales de cette glande.

III. — Influence de la Poitrine

Les sujets à poitrine large, très développée, donnent plus de lait et de matière grasse.

A une bonne poitrine correspond un bon poumon.

Le poumon a un rôle important dans la fixation et la destruction des graisses alimentaires.

M. Roger, Doyen de la Faculté de Médecine de Paris, dans un compte rendu à la Société de Pathologie comparée, le 5 janvier 1923, a mis en évidence cette action.

M. Maignon a également expliqué le métabolisme de la matière grasse au point de vue physiologique par le poumon.

Les matières grasses d'origine alimentaire s'engagent dans les chylifères, puis le canal thoracique, veine sous-clavière gauche, cœur et poumon.

Le poumon détruit une partie des graisses, 40 pour 100 environ, c'est l'action lipodiéritique.

Le sang veineux n'est pas lipodiéritique; le sang artériel, lui, est fort énergique.

Le veineux, en traversant le poumon, récupère l'action lipodiéritique.

Le poumon donne ou restitue au sang le pouvoir lipodiéritique, il fournit une diastase, une kinase, qui active un ferment, le lipodiérase, qui par action chimique détruit la graisse.

Donc, à bons poumons, correspond une bonne assimilation des graisses.

C'est ainsi qu'une insuffisance pulmonaire amène l'obésité.

L'action lipodiéritique du sang appartient aux globules rouges, non au plasma.

Une mamelle ayant des veines, artères bien développées, donne donc plus de lait et de matière grasse.

MM. Cornevin et Crevat ont démontré, après de nombreuses expériences, que le rendement annuel moyen d'une bonne vache laitière, doit égaler huit cents fois le carré du périmètre de poitrine, pris au passage des sangles.

Une vache ayant, par exemple, deux mètres de tour thoracique, fournira :

$2 \times 2 \times 800 = 3.200$ litres par an.

Ce procédé ne s'éloigne pas beaucoup de la réalité chez les vaches normandes, ainsi que j'ai pu m'en rendre compte par les mensurations de toutes les vaches dont le lait était analysé.

IV. — Influence de l'Age

Les jeunes vaches, les génisses sont plus faibles en matière grasse. L'apogée de la production est obtenu avec des laitières de huit ans, au sixième part, pour diminuer ensuite progressivement jusqu'à la dixième parturition, où il subit une chute brusque.

Pratiquement, on ne devra pas conserver une vache plus loin que la septième mise-bas, soit neuf ans.

Les adultes ont des tissus plus riches en matière

grasse, ils absorbent pour eux-mêmes moins de graisse et peuvent donner un lait plus riche.

Le lait des vaches très âgées doit être rejeté, il peut occasionner le rachitisme et l'ostéomalacie, ainsi que l'ont démontré MM. Mougnet, Cadiot et Breton.

V. — Influence de la Gestation

Une gestation peu après la mise-bas abrège la durée de la lactation et sa teneur en matière grasse.

Elle est prolongée et la matière grasse augmente, si la fécondation n'a pas lieu ou n'a lieu que plus tard.

La matière grasse augmente du premier au huitième mois.

L'acide phosphorique diminue du commencement à la fin de la lactation.

Dans la pratique, le lait des vaches en fin de lactation ne convient pas pour l'allaitement artificiel, il est trop pauvre en phosphates.

VI. — Influence de la Traite

Il est préférable de laisser téter les veaux dès leur naissance. Ils augmentent le lait par la succion, l'aspiration, en allongeant les mamelons.

Les nerfs vaso-dilatateurs de la mamelle sont excités par la présence du veau et la vache donne mieux son lait.

La traite ne sera faite par le vacher que pour vider la mamelle du lait laissé par le veau.

Le sevrage du veau effectué, on traiera la vache à fond. M. Porcher, dans un compte rendu à l'Académie des Sciences en 1920, a montré la résorption au cours de la rétention, le lait tend à devenir colostrum, le lactose se résorbe, le chlorure de sodium s'y substitue.

Il faut traire en diagonale, sur un trayon antérieur de l'un des côtés et sur un trayon postérieur du côté opposé. L'excitation physiologique, nécessaire à l'augmentation de la sécrétion lactée et de la matière grasse, se fait sur chaque glande mammaire, d'une façon complète.

Le nombre de traites est important. Trois traites par jour, en remplacement de deux, augmentent le lait de 600 grammes à un kilo par jour, et la matière grasse de 60 à 80 grammes par jour.

Ces résultats persistent ultérieurement, même après deux traites.

Avec deux traites, celle du soir renferme plus de matière grasse que celle du matin. Avec trois traites, celle de midi est la plus riche, puis celle du soir et celle du matin.

Cela tient à ce que la traite du matin résultant d'une durée de sécrétion plus considérable que les deux autres, fournit une plus grande abondance de lait, et comme la mamelle n'est pas épuisée totalement à cette traite, il reste les portions les plus riches

en matière grasse, que l'on retrouve dans la traite de midi. Celle du soir est normale.

Pour activer la sécrétion mammaire et obtenir le maximum de lait et de matière grasse, on devra, au vêlage, traire au moins quatre fois par jour pendant quatre jours, puis trois fois pendant quinze jours, et continuer par deux traites, une le matin, une le soir.

VII. — Influence de la Température, des Vents et de la Lumière

Le meilleur rendement en matière grasse est obtenu avec une température moyenne de vingt degrés et une bonne humidité, provenant de l'arrosage des étables pendant les fortes chaleurs, de façon à saturer l'atmosphère d'humidité.

MM. Boucher et Cornevin ont signalé le bon rendement, dans les pays brumeux, Danemark, Hollande.

MM. Larsen, Hungerford et Bailey, en Amérique, ont obtenu avec quatre vaches placées pendant un mois en différentes saisons, à 20°, un lait renfermant 4,4 pour cent de beurre, et à 40°, 5 pour cent de beurre.

Les étables à murs très épais sont préférables à celles construites en planches. Elles subissent moins l'influence extérieure et la température reste constante dans l'étable.

Il faut éviter une ventilation à l'excès, un renouvellement trop actif de l'air. M. Garin, dans une con-

férence au IIe Congrès italien de fromagerie, en janvier 1923, relate l'influence du courant d'air, du refroidissement, sur la mamelle. Pour lui, cette influence amène une rétention du lait, une diminution de sa matière grasse, et un développement des microbes pathogènes dans le lait.

MM. Boucher et Cornevin signalent également cette influence et expliquent ainsi que certains pays de la région méditerranéenne ne peuvent avoir des vaches laitières, à cause des vents.

L'air vif agit sur les nerfs vaso-dilatateurs, la température du corps s'abaisse, la respiration est gênée, et l'action lipodiéritique des poumons est ralentie.

La température du milieu ambiant influe sur la teneur en matière grasse du lait. J'ai remarqué que les vaches vêlant en automne, en octobre, donnent plus de matière grasse, puis par ordre décroissant, novembre, décembre, septembre, janvier, février, mars, avril, mai, juillet, août, juin.

Les grandes chaleurs des mois d'été fatiguant les vaches sont la cause de ces variations.

Si les chaleurs diminuent la matière grasse, la lumière l'augmente.

Il faut des étables éclairées, où les rayons solaires puissent pénétrer sans être absorbés par les vitres.

Outre un bon rendement de matière grasse, les rayons solaires augmentent les phosphates du sang, modifient le métabolisme du calcium et du phosphore, et favorisent l'ostéogénèse, ainsi que l'a

démontré M. Moussu, en 1922, en faisant agir les rayons ultra-violets.

VIII. — Influence de la Boisson

Une eau de boisson à la température de 20° active la production de la matière grasse.

L'eau froide accroît la combustion respiratoire et le travail digestif, et par conséquent la consommation des hydrates de carbone et des graisses.

MM. Cornevin, Marchand et Boussingault ont constaté qu'une vache passait de 40 à 38 grammes de matière grasse par kilo de lait, en abaissant la température de la boisson de 25° à 7°.

A 15°, on obtient un tiers de lait de plus qu'à une température de 4 à 5°.

Il faut environ 40 litres d'eau le matin, et autant le soir, pour la boisson d'une vache de 600 kilos.

Le lait emploie quinze pour cent de l'eau absorbée.

En donnant à boire une fois au lieu de trois fois par jour, on diminue le lait de 8 kilos à 5 kilos par vache.

Il vaut mieux faire boire avant le repas, ou assez longtemps après, l'assimilation des matières digestibles se fait ainsi complètement. On ne retrouve pas dans les bouses des animaux des grains non digérés.

L'eau ne devra pas renfermer trop de carbonate de soude, qui modifie l'absorption du calcium et du phosphate au niveau de l'intestin et produit le rachitisme.

Beaucoup d'éleveurs ne peuvent maintenir l'ossature, le gros poids de leurs bonnes vaches normandes et des élèves de ces laitières, pour la raison que l'eau de leur région est trop chargée de carbonate de soude. Ils devront, pour y remédier, recueillir les eaux de pluie.

L'eau devra être pure, de bonne qualité, et ne renfermer aucun microbe pathogène, paratyphiques ou autres, qui du sang passent dans le lait.

Le mouillage du lait par un excès de boisson est une erreur. La vache absorbe ce dont elle a besoin, un excès provoque une gastro-entérite, qui supprime le lait.

IX. — Influence du nombre des Repas

Deux repas sont préférables à trois et plus.

La vache a besoin de digérer, de ruminer, et de transformer les matériaux producteurs du lait.

Avec trois et quatre repas, les vaches sont plus souvent agitées, la faim les tourmente.

Une fois l'horaire des deux repas établi, il ne faut pas le changer, les viscères soumis à une gymnastique périodique, s'habituent à fonctionner aux mêmes heures.

X. — Influence du Pâturage et de la Stabulation

Les vaches au pâturage donnent plus de lait, mais moins de matière grasse, que conservées toute la journée à l'étable.

Le graphique de la matière grasse est plus régulier avec la vache à l'étable qu'avec celle au pâturage.

La vache mise au pâturage le matin, et rentrée le soir, donne moins de matière grasse que gardée toute la journée à l'étable, et donne plus que celle laissée nuit et jour au pâturage.

Une vache normande passait de 45 à 38 grammes de matière grasse par kilo de lait, toutes les fois que l'on changeait l'animal de régime, de l'étable au pâturage.

Le repos au sein de l'abondance réduit au minimum les dépenses. L'exercice diminue la matière grasse et augmente la caséine.

Le beurre à l'étable renferme 186 de margarine pour 100 d'oléine, et dans le beurre au pâturage on trouve 66 de margarine pour 100 d'oléine, ce qui explique la diminution de consistance du beurre en été.

ALIMENTATION

Chaque cellule doit recevoir une quantité d'aliments proportionnelle à son activité transformatrice.

Chaque aliment doit rappeler par sa constitution chimique celle de l'organisme qui s'en nourrit

L'alimentation de la vache laitière doit être telle que l'animal soit en bon état, avec un tissu cellulaire adipeux abondant, qui constitue un fonds de réserve, grenier d'abondance où l'organisme puise les matériaux nécessaires à la formation du lait et de sa matière grasse.

La vache, pesée toutes les semaines, doit se maintenir au poids où le volume de lait et la quantité de matière grasse sont au maximum et constants.

Dépasser ce poids serait une perte inutile, l'animal engraissant, son lait diminue.

Les aliments doivent renfermer les corps que je vais passer en revue.

I. — Corps azotés

L'albumine, la protéine digestibles favorisent la

lactation. La vache les utilisera dans la proportion de 80 à 90 pour cent.

L'albumine en se consumant dans le sang fait que l'animal est au bout de peu de temps en équilibre d'azote, c'est-à-dire qu'il élimine toute la quantité d'azote qu'il reçoit.

Les sels favorisent la destruction de l'albumine, d'où l'indication d'en donner une dose faible.

La graisse du tissu adipeux épargne la consommation d'albumine.

Chez les sujets en bon état, la dépense d'albumine est faible, et on peut donner une ration modérément azotée.

L'épargne de la graisse cesse dès que la dose albuminoïde descend au delà d'une certaine limite. Il en faut et la vie est impossible sans aliments azotés.

La ration doit renfermer une quantité de protéine supérieure à deux grammes par kilo de poids vif, soit pour une vache de 450 kilos, 900 grammes de matière azotée digestible.

La molécule protéique, animale ou végétale, est composée d'acides aminés, acides organiques dans lesquels un atome d'hydrogène est remplacé par le groupement aminé NH^2. Ainsi à l'acide acétique correspond l'acide aminoacétique ou glycocolle.

La valeur d'un aliment azoté n'est pas le poids d'azote, mais le nombre et la nature d'acides aminés qu'il renferme.

Les ferments digestifs démolissent dans l'intestin

les protéines alimentaires, acide aminé par acide aminé, pour les utiliser ensuite.

Les protéines végétales ne renferment pas tous les acides aminés, il faut donc varier leur nature dans la ration.

Chaque albumine est caractérisée par la nature et la proportion de ces acides aminés, glycocolle, leucine, alanine, sérine, phenylalanine, tyrosine, acide aspartique, tryptophane, lysine, arginine, histidine.

MM. Willcock et Hopkins ont démontré que la tryptophane est nécessaire à l'équilibre nutritif, c'est-à-dire à la fixité du poids de l'animal et au rendement normal de matière grasse du lait.

MM. Osborne et Mendel ont prouvé que la lysine est nécessaire à la croissance des jeunes. La cystine assure le développement. L'histidine et l'arginine augmentent le poids et la croissance.

II. — Hydrates de carbone

Les aliments doivent renfermer des hydrates de carbone ou matières non azotées, qui entretiennent la chaleur vitale.

Ce sont la dextrine, l'amidon, la cellulose, les gommes, les mucilages, glycose, saccharose, melitose, lactose, maltose.

L'animal transforme en graisse et matière grasse les hydrates de carbone.

Les vaches laitières réduisent en graisse la moitié de la cellulose qu'elles ingèrent.

III. — Graisses

On désigne par graisses des fourrages et autres aliments, tout ce qui est enlevé à la substance par l'éther.

La graisse transformée et émulsionnée dans l'intestin, par les sucs pancréatiques, passe des chylifères dans le poumon, puis dans les cellules.

La graisse dans la circulation se dépouille de sa stéarine par la combustion respiratoire et fournit son oléo-margarine aux mamelles, qui agissant sur elle, la transforment en matière grasse.

L'alimentation doit donner à la vache assez de graisse pour qu'elle puisse produire un lait gras sans maigrir, sinon elle en fabrique une partie aux dépens de sa propre substance.

C'est pourquoi, dans les changements de ration, une alimentation insuffisante ne manifeste pas immédiatement ses effets, l'organisme pouvant lutter efficacement grâce à ses réserves adipeuses.

Il faut attendre quelque temps avant de se prononcer sur la valeur d'une ration.

La qualité de la graisse des aliments influe sur la qualité de la matière grasse du lait, sur son point de fusion, sur sa composition chimique.

IV. — Matières minérales

Les aliments doivent renfermer des matières sèches ou minérales.

Elles assurent la régularité des échanges nutritifs, confèrent au plasma la conductibilité, la dyalisabilité.

Elles neutralisent l'acide sulfurique provenant du soufre des albuminoïdes.

Leur suppression entraîne la déchéance du système nerveux, la faiblesse musculaire, la paralysie du train postérieur, si fréquente chez les vaches laitières au vêlage.

La privation des phosphates alcalins altère la constitution des globules rouges et blancs. Elle trouble l'activité des cellules en empêchant la formation de la nucléine.

Le sel augmente la solubilité des albuminoïdes, active la sécrétion et facilite l'assimilation des phosphates.

L'absence de potasse dans les aliments favorise l'apparition du scorbut.

La magnésie est indispensable au cerveau.

Le carbonate de soude favorise la combustion des albuminoïdes.

Le fer est nécessaire pour la formation de l'hémoglobine, il active la production des hydrates de carbone et des corps gras et de la matière grasse du lait.

Le zinc, contenu dans le blé, active la nutrition.

Le phosphore, sous forme de phosphates de potassium ou de sodium, est excellent pour un bon régime. Il faut 50 milligrammes de phosphate basique de potassium pour cent pour éviter le rachitisme. Il ne faut pas d'excès.

Le phosphore organique est aussi bon que le

phosphore inorganique, la lécitine, l'acide nucléinique sont excellents.

Le phosphore se répand dans le sang dans la proportion de six milligrammes pour cent, dans les tissus à raison de 65 pour cent, dans les os 0 gr. 41 pour cent.

M. Boucher a préconisé de parfaire l'alimentation minérale par une addition de poudre d'os verts, à raison de cent grammes par tête et par jour.

V. — Vitamines

M. Hopkins, en 1912, montra que l'alimentation doit renfermer des substances chimiques, désignées sous le nom de vitamines ou facteurs accessoires de la croissance.

Ces substances s'unissent aux autres matériaux alimentaires pour l'élaboration des produits de synthèse nécessaires à la croissance et à la rénovation des tissus de l'être vivant.

La mamelle est incapable de fabriquer les vitamines nécessaires au nouveau-né, elles doivent lui être apportées par l'alimentation.

MM. Colleum et Devis, en 1916, démontrèrent l'existence dans la matière grasse du lait d'une vitamine nécessaire à la croissance des jeunes, facteur A.

Dans le petit lait, existe la vitamine, facteur B, antinévritique, antiberibérique.

Dans le lait, en petite quantité, se trouve une troi-

sième vitamine, le facteur C, antiscorbutique, et une quatrième vitamine, le facteur D, antirachitique.

En 1768, M. Bilke, de l'Académie de Stockolm, écrivait dans le Dictionnaire raisonné d'histoire naturelle de Valmont de Bomare, de l'Ecole de Paris, que le lait pouvait être rendu spécifique contre le scorbut, en faisant manger à la vache des aliments crus, principalement du pissenlit, du cochlearia. Il soupçonnait déjà à cette époque l'existence des vitamines.

La vitamine A se trouve dans les graisses végétales, dans les farines, l'huile de foie de morue, la graine de lin, le suif, les carottes.

Les levures en contiennent, la levure de bière par exemple.

MM. Just et Straka ont démontré que l'on pouvait substituer la levure sèche des brasseries aux tourteaux d'arachides, chez la vache à lait. Le rendement en lait a quelque peu diminué, le poids vif des vaches a été très heureusement influencé et la qualité de la matière grasse du lait a été améliorée.

La vitamine A se trouve dans les feuilles et racines des fourrages verts en grande quantité. Leur consommation en juin, juillet a fait remarquer que le beurre de ces mois était meilleur pour la croissance que celui d'hiver ou de mars.

Elle se trouve dans le beurre, la crème, le jaune d'œuf.

Elle résiste à une température de 90° pendant une heure.

La vitamine B se trouve dans le lait, dans le péri-

carpe des graines de céréales, dans l'embryon de la graine, dans les œufs, les légumes, dans les feuilles, tiges et racines de végétaux, dans la levure de bière, dans le foie, les reins, le cœur, la matière cérébrale.

La chaleur la détruit à 60°. Combinée avec le bicarbonate de soude, elle est détruite plus facilement, d'où le danger des laits renfermant du bicarbonate de soude, ajouté pour les conserver.

La vitamine C se trouve dans les fruits, jus de fruits, légumes frais, le vin, les graines en germination, dans les feuilles de certains végétaux, dans les fruits acides, dans le lait.

La chaleur la détruit à 50°. La dessication également, ainsi que le séjour en milieu alcalin, même à la température ordinaire.

Pour redonner au lait son pouvoir antiscorbutique, il faut lui ajouter du jus d'orange ou de citron, lorsque ce lait a été pasteurisé, condensé ou desséché.

La vitamine D est trouvée dans les huiles d'arachide, de cotonnier et dans l'huile de foie de morue.

La pasteurisation détruit les vitamines, d'où l'indication de ne donner aux vaches laitières destinées à donner un lait aseptique que des aliments crus, non stérilisés.

C'est pourquoi également le lait pur, aseptique, non pasteurisé, convient mieux pour la nourriture des enfants.

La pasteurisation, outre qu'elle détruit les vitamines, précipite les sels de chaux, qui sont néces-

saires à la nutrition des enfants, en particulier le calcium.

VI. — Alimentation toxique

On devra éviter de donner à la vache des substances toxiques, des aliments avariés, qui donneraient un lait toxique pour l'enfant. M. Arloing a signalé la maladie provoquée par l'ingestion des pulpes. M. Toussaint, en 1895, relate à Argenteuil la mort par gastro-entérite d'enfants ayant absorbé du lait de vaches nourries avec plus de vingt litres de drêche liquide.

Les navets, les raves provoquent également des cas de diarrhées chez les enfants, ainsi que MM. Bouchon, Decherf, Porcher l'ont signalé.

Il faudra éviter d'administrer des médicaments toxiques aux laitières, le lait devenant lui-même un poison pour l'enfant.

RATIONNEMENT

Il faut dans l'établissement des régimes tenir compte de l'équilibre acides, bases et de l'action individuelle des sucs digestifs.

Il faut, au régime intensif constitué de grains, farines, tourteaux, riches en acides phosphorique et silicique, en matières albuminoïdes, ajouter des herbes riches en calcium.

S'il y a prédominance des acides sur les bases, il y a rachitisme, dû à l'acidose.

Il faut tenir compte de la relation nutritive d'une ration, c'est-à-dire du rapport qui existe entre la quantité d'albuminoïdes digestibles et la quantité d'hydrates de carbone digestibles, à laquelle on ajoute la quantité de graisse exprimée par son équivalent en amidon, c'est-à-dire multiplier par le facteur 2,44, coefficient qui indique que la chaleur dégagée par un gramme de graine, équivaut à la quantité de calorique produit par 2 gr. 44 d'amidon.

$$R.L. = \frac{P}{[H + G \times 2{,}44]}$$

Cette relation doit être modifiée progressivement avec l'âge, en passant par la série décroissante des valeurs 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6.

Le rapport adipo-protéique sera établi. C'est le quotient des matières grasses digestibles par les matières azotées digestibles. Ce rapport doit être compris entre 1/2,2 et 1/4,5.

En deçà ou au delà de ce chiffre, la digestibilité des graisses est incomplète, ainsi d'ailleurs que celle des éléments azotés et hydrocarbonés.

Les normes de Wolff, de Kellner permettent de se rendre compte des substitutions d'aliments.

MM. Dechambre, Boucher, Mallèvre ont donné des rations correspondantes à des vaches laitières, rations qui seront consultées avec fruit, car elles sont variées et très bien étudiées au point de vue pratique.

Il faut qu'une vache laitière reçoive 3 à 5 pour 100 de son poids en foin et paille, que les aliments solides rentrent pour le tiers de la ration, c'est-à-dire que pour quinze kilos de ration, il faut un minimum de 5 kilos de foin et 10 kilos d'aliments délayés.

Les ruminants ont en effet des dérangements graves, si leur estomac n'est pas suffisamment lesté et distendu.

Après de nombreux essais de rations, contrôlés par la pesée des vaches tous les mois, par l'analyse, matin, midi et soir, de la matière grasse du lait, par l'augmentation des poids des jeunes veaux nourris avec le lait, nous avons arrêté la ration type suivante.

Cette ration a été calculée pour le poids de vaches, qui variait de 600 à 700 kilos.

Tourteaux de lin	1 k.
Petit blé aplati (déchet du battage)	0 k. 750
Orge aplatie	0 k. 750
Avoine aplatie	1 k.
Foin de pré	10 k.
Vert (vesce, luzerne, bourgogne, sainfoin, maïs en vert, seigle en vert)	10 k.
TOTAL	23 k. 500

Le tourteau de lin remplacé par celui d'arachide, le petit blé remplacé par de la farine de pois non décortiqués, les résultats obtenus ne donnèrent pas de changement.

Cette ration, suivant analyse de tous ses composants, renferme 14 k. 030 de matières sèches, 1 k. 268 de matières azotées, protéines digestibles, 6 k. 421 de matières hydrocarbonées digestibles, amidon, dextrine, 0 k. 295 de graisses.

La paille était donnée à volonté, et une poignée de sel dénaturé était jetée sur les farines.

Cette ration a été donnée, moitié le matin, moitié le soir.

Elle renferme une relation nutritive de 1/5, un rapport adipo-protéique de 1/4.

Elle est également très riche en vitamines et facteurs A, B, C. D.

L'hiver, le vert a été remplacé par des betteraves.

Avant l'établissement de ce régime, la matière grasse était de 38 grammes par kilo de lait, et la moyenne de lait de 7 kilos par vache.

Après l'usage de cette ration, la moyenne de matière grasse est passée à 43 gr. 61 par kilo de lait et 10 kil. 3 de lait par vache, pour l'étable des vaches; et pour l'étable des génisses à leur premier veau 40 gr. 8 de moyenne de matière grasse par kilo de lait et 8 kil. 2 de lait par génisse. Soit 3.759 kilos de lait par an en moyenne par vache et 2.993 kilos de lait par an en moyenne par génisse; et 163 kil. 929 de matière grasse par vache et 122 kil. 114 par génisse.

Le lait, pendant toute cette période, s'est trouvé très nutritif et riche en vitamines.

Les veaux nourris avec le lait de ces vaches ont augmenté en moyenne de 1 kil. 300 par jour, depuis leur naissance. Avant cette ration, ils augmentaient de 1 kil. 03 par jour.

Les vaches au début ont fait une augmentation de poids de 500 à 700 grammes par jour; un mois après, leur poids n'a plus varié.

La teneur en matière grasse du lait s'est maintenue sans oscillations appréciables, ce qui prouve, malgré que le taux de la matière grasse du lait soit variable, qu'il peut être régularisé par une bonne hygiène, par une nourriture adéquate, avec la condition essentielle que les animaux restent à l'étable.

En effet, pendant toute la durée de mes recherches,

les vaches étaient dans les étables, où la nourriture et la boisson leur étaient distribuées.

Si les animaux sortent soit pour boire, soit pour une promenade, immédiatement la matière grasse diminue.

Le jour où les vaches étaient lâchées pour être pesées, la matière grasse s'abaissait de quelques grammes.

Il est donc essentiel, pour obtenir un lait régulier en matière grasse, de laisser les vaches à l'étable toute la journée.

Elles ne s'en portent du reste pas plus mal. Il n'a pas été constaté plus de maladies avec ce régime qu'avec celui mixte, étable et pâturage. Au contraire, avec ce dernier, des contusions se produisent souvent, qui troublent la production laitière.

Les vaches qui étaient au pâturage, avant mes recherches, et qui furent mises à l'étable, augmentèrent toutes de matière grasse.

Les fonctions reproductrices et la gestation ne furent pas troublées.

ETUDE BACTERIOLOGIQUE

Maladies à Microbes pathogènes

Tuberculose

M. Calmette, de l'Institut Pasteur, déclare qu'il ne faut mettre en vente pour l'alimentation des enfants, que des laits privés de bacilles tuberculeux par ébullition, sauf si les laits proviennent de vaches fréquemment et régulièrement tuberculinées, soumises en permanence au contrôle des vétérinaires et sous la réserve que ces laits soient livrés en flacons plombés.

Il reconnaît que le bacille du type bovin se rencontre dans la proportion de 4 à 10 pour 100 dans les différentes formes de tuberculose de l'enfant (Rapport à l'Académie de Médecine, séance du 28 mars 1922).

Il faut une pasteurisation de 20 minutes à la température de 68° et de 5 minutes à 85°, pour détruire le microbe tuberculeux.

Les laits livrés à la consommation, pasteurisés à une température trop basse, et trop rapidement, ren-

ferment non seulement les toxines, mais les microbes vivants de la tuberculose.

Les mammites tuberculeuses ne sont pas rares, et sont en général faciles à diagnostiquer par l'examen des ganglions mammaires, des collections purulentes. Le lait devient grumeleux, jaunâtre.

Où le danger devient plus grand, c'est dans le cas où la mamelle ne présente aucune lésion appréciable aux explorations cliniques. Si l'animal est tuberculeux, le lait peut contenir des bacilles en petite quantité. La centrifugation du lait permet de déceler les bacilles tuberculeux.

Pour éviter ce danger, toutes les vaches doivent être soumises à l'épreuve de la tuberculine, les réagissantes seront exclues de la production laitière.

Fièvre Aphteuse

Cette maladie est transmissible à l'homme. M. Drey, dans sa thèse sur la fièvre aphteuse de l'homme, relate des faits de transmission qui sont indéniables.

M. Bayer a pu transmettre la fièvre aphteuse de l'animal à l'homme. MM. Bertarelli, Pancera, inversement, ont réussi l'inoculation de l'homme au bœuf.

Si cette contagion est rare, cela tient à ce que la survie du virus aphteux est fort irrégulière. Le microbe est détruit ou perd une partie de ses qualités virulentes dans le lait qui a subi un début de fermentation lactique, fermentation qui se produit

dans presque tous les laits non consommés sur place.

La maladie déclarée, les aphtes produits, il est rare que les éleveurs livrent leur lait à la consommation.

Le danger est plus grand, alors qu'aucun symptôme clinique, hormis l'hyperthermie, ne permet de soupçonner l'existence de la maladie.

Le lait est déjà virulent, ainsi que l'ont signalé MM. Leclainche, Lébailly, Vallée, Terni, Basset.

C'est pourquoi je préconise, dans une vacherie bien tenue, voulant se livrer à la production du lait aseptique, l'usage du thermomètre.

La prise des températures des animaux ne demande que quelques minutes et évite de prendre le lait infecté.

Toute vache présentant de la fièvre ou un écart de température est isolée, mise en surveillance, et son lait retiré de la consommation.

Le lait des vaches atteintes de fièvre aphteuse est pauvre en matière grasse. J'ai noté un abaissement moyen de 35 grammes à 20 grammes par kilo de lait sur plusieurs sujets malades.

Sa composition chimique est également modifiée. Le lait est chargé de globules muriformes agglutinés, que l'on peut scinder en globules muqueux à noyau unique et en globules purulents présentant trois noyaux, quand on les traite par l'acide acétique.

Lorsqu'on mélange ce lait avec la moitié de son volume d'ammoniaque, il s'en sépare des grumeaux unis par une matière visqueuse.

M. Porcher déclare que cette variation chimique est le fait de la rétention du lait, due à la suppression ou à la diminution de la traite par suite de lésions des trayons. Il y a intérêt au contraire à multiplier les traites, pour éviter les mammites si fréquentes à la suite de la fièvre aphteuse.

Mammites

La stase laiteuse a une influence indéniable dans la production des mammites. Elle congestionne la mamelle. L'écoulement du lait par regorgement se produisant, l'entrée des trayons se trouve libre et les microbes pénètrent dans la mamelle.

C'est ainsi que de bonnes vaches laitières, non malades, chez lesquelles les traites sont supprimées trop longtemps avant la mise-bas, présentent si fréquemment des mammites.

Outre les mammites tuberculeuses, il est fréquent de rencontrer des mammites où le lait renferme le streptocoque pyogénès, très pathogène, qui engendre la fièvre puerpérale de la femme. Le lait renferme également le staphylocoque pyogenes albus, le staphylocoque pyogenes citreus, le staphylocoque pyogenes aureus. Dans ces mammites, les globules purulents prennent la place des hématies, le lait est dit cailleboté.

Une autre forme est la mammite contagieuse, due au micrococcus de Nocard, qui donne au lait une

réaction très acide. Le lait est jaunâtre, granuleux. Ce microbe est très pathogène pour l'homme.

L'avortement épizootique provoque des mammites et une infection du lait. Cette maladie est due au bacille de Bang, seul ou accompagné de paratyphyques, streptocoques, staphylocoques. La virulence du bacille abortif diminue d'année en année, et en général après deux ou trois avortements, la vache n'avorte plus.

MM. Burnet, Conseil, Nicolle, dans un compte rendu à l'Académie des Sciences, le 16 avril 1923, déclarent que le bacille de Bang n'est pas pathogène pour l'homme. M. Ludwig, en juin 1924, dans sa thèse sur l'avortement, déclare que, piqué à la main, en injectant une culture vivante du bacille de Bang, il a eu de la fièvre, un abcès, un engorgement des ganglions; j'ai constaté les mêmes résultats sur un vétérinaire et une personne lui aidant.

MM. Kimmer et Haupt, en 1923, sont d'avis que le bacille de Bang provoque l'avortement chez la femme, et donne lieu à des gastro-entérites graves chez les enfants. Mais ces auteurs n'ont pas pu rapporter des faits précis à l'appui de leur thèse. M. Quinlay, en 1924, a constaté la réceptivité des veaux à l'avortement après ingestion du lait des malades. M. Lütje, en1924, constate que la mort des jeunes veaux provient dans 30 à 50 pour 100, du bacille paratyphique, et trouve dans 3 pour 100 des vaches avortées, l'infection paratyphique. M. Pröscholdt, en 1923, déclare que l'utérus des vaches avortées renferme des bacilles paratyphiques.

MM. Giltner, Sheather, Smith constatent que les vaches infectées peuvent éliminer, dans une proportion de 35 pour 100, les bacilles de Bang, pendant des mois et des années, par le lait. Ils ont prouvé que la mamelle peut éliminer des bacilles de Bang, deux à sept ans après l'avortement. L'inoculation du lait infecté au cobaye donne de la fièvre. Le pouvoir agglutinant du sang se produit immédiatement et atteint son maximum quatre semaines après l'inoculation. Des cobayes en état de gestation avortent, et chez les autres l'estomac des fœtus renferme des bacilles de Bang en culture pure.

Les vaccinations ou traitements avec des bacilles vivants devront être faits sur des vaches isolées, et leur lait retiré de la consommation. MM. Zwick et Krage ont trouvé le bacille de Bang dans le lait, cinq à six jours après les injections de cultures vivantes.

Dans toutes les étables un prélèvement de sang des vaches devra être fait pour déceler le microbe de l'avortement, par l'épreuve de l'agglutination. On peut déceler les porteuses de germe par une injection sous-cutanée de bacilles atténués à 58° au minimum. Une élévation de température se produit. On opèrera comme pour l'épreuve de la tuberculine.

En résumé, il est prudent de ne pas faire consommer le lait cru provenant des vaches possédant le bacille de l'avortement, tout au moins avant et

après l'avortement, pendant la période active du microbe.

Pour terminer, je citerai les mammites provoquées par le bacterium coli, à nécrose localisée ou ganglionnaire. Le lait ne se coagule que très lentement, car il se forme une très faible quantité d'acide lactique.

Ce microbe, qui existe dans l'intestin de l'homme et des animaux, qui se retrouve dans les eaux souillées de matières fécales, apporté probablement par les aliments ou les boissons, se répand dans le lait. Il est d'autant plus dangereux qu'il faut une pasteurisation de 100° pendant 30 minutes pour le tuer. Des cultures résistent cinq minutes à 68°, température de la pasteurisation courante des laiteries.

Ce microbe se développant très rapidement dans le lait est très pathogène pour l'homme et les enfants. Il provoque les nombreux empoisonnements constatés après l'absorption du lait et surtout de la crème, des gâteaux à la crème et des fromages frais.

Dans toute étable où les veaux succomberont de diarrhée, ce bacille devra être recherché dans le lait.

Il peut également se répandre dans les pots de lait, infectés par la terre, par les eaux des mares. Une propreté rigoureuse est nécessaire dans toutes les laiteries ou vacheries.

La chambre de traite a là son utilité.

Entérite des Vaches

L'entérite chronique hypertrophiante paratuberculeuse se décèle par une tuberculine spéciale. Le lait de ces vaches est à rejeter de la consommation, il peut renfermer des microbes très virulents.

L'entérite due aux bacillus enteriditis, chez les vaches atteintes de diarrhée muqueuse, est dangereuse pour l'homme, ce microbe étant pathogène et occasionnant des empoisonnements.

Vaginites et Métrites

Nombreux sont les microbes rencontrés chez les vaches atteintes de vaginite et métrite. Outre le streptocoque vaginitis bovis, signalé dans la vaginite contagieuse, il est facile de déceler tous les bacilles, streptocoques, staphylocoques énumérés pour les mammites et entérites.

Les mucosités utérines recueillies sur les vaches atteintes de métrite purulente renferment souvent le bacillus lactis aerogenes, qui coagule le lait, en donnant une forte proportion d'acide lactique. Il provoque chez l'homme des empoisonnements analogues à ceux du bacillus coli communis.

Dans des étables où se trouvaient des veaux atteints de polyarthrite infectieuse, dont le liquide articulaire renfermait des paratyphiques B, ce bacille paratyphique était signalé dans les mucosités utérines des vaches avortées.

Il y a là un très grand danger, ce microbe très virulent se répandant dans le lait, provoque les empoisonnements chez l'homme, après absorption de crèmes.

Pour toutes ces raisons, toute vache atteinte de vaginite, métrite, ou ayant avorté, devra être isolée, ainsi que les veaux malades ou provenant de vaches avortées.

Des injections antiseptiques seront données aux taureaux. Ces injections sont à recommander après chaque saillie, même si les vaches ne sont pas malades, à titre préventif.

Microbes apportés par les Vachers

Le lait sale, mal recueilli, peut se trouver en contact avec des personnes qui ont la fièvre typhoïde, des affections paratyphoïdes, la scarlatine, la grippe, la dysenterie bacillaire, le typhus, le choléra, la rougeole, la diphtérie, la tuberculose.

Production du Lait aseptique

De mes recherches, il résulte que toute exploitation laitière, qui désirera obtenir un lait aseptique, intégral, propre, sain, riche en matière grasse et en vitamines, destiné aux nourrissons, devra rigoureusement se conformer aux prescriptions que je vais énumérer.

Les étables seront d'une propreté incontestable, aérées sans courants d'air et éclairées. Les murs, le sol, le plafond seront désinfectés avec des désinfectants sans odeur; l'eau de Javel convient très bien et ne donne pas de goût au lait.

Une litière abondante, de paille de bonne qualité, permettra aux animaux de se reposer. Les fumiers seront enlevés matin et soir. L'urine devra s'écouler librement dans des rigoles bien étanches et de là dans une fosse à purin fermée, qui sera vidée très souvent. Le sol de l'étable sera entretenu sans cavités, ni crevasses.

Une deuxième étable d'isolement, indépendante de celle où se trouvent les vaches saines, est nécessaire.

Toutes les vaches seront tuberculinées au moins deux fois par an.

Les vaches nouvellement achetées devront être placées en surveillance pendant quinze jours dans l'étable d'isolement.

Un prélèvement de sang sera fait pour déceler le bacille de l'avortement de Bang. Les porteuses de germes seront isolées.

Un examen sanitaire des animaux doit être effectué journellement. La température de toutes les laitières sera prise une fois par jour, pour permettre de prévenir les malades.

Le lait des vaches vêlées récemment ne sera livré à la consommation que huit jours après le vêlage.

Un pansage minutieux de tout le corps de la vache, matin et soir, est nécessaire ; il sera terminé

par une friction faite avec une éponge imbibée d'eau de Javel diluée d'eau bouillie tiède dans la proportion d'une cuillerée à soupe pour un litre d'eau.

La queue des vaches sera lavée soigneusement.

Après le repas, les mangeoires seront nettoyées et lavées.

Les vaches passeront à des heures régulières dans la salle de traite. Cette salle sera tenue très propre et désinfectée.

Les mamelles seront lavées à l'eau bouillie tiède, changée pour chaque vache, et essuyées avec un linge fin.

La queue de la vache sera attachée à un jarret, du côté opposé à la traite.

Une garantie de santé sera exigée du vacher. Il se changera, mettra une combinaison et un bonnet propres, se lavera soigneusement les mains avant et après chaque traite; un lavabo sera donc installé à proximité.

Il traiera les vaches à fond chaque fois et à des heures régulières. Les premiers jets du lait seront recueillis à part.

Le lait sera récolté à la traite dans des seaux en fer-blanc étamés, munis d'un double filtre en toile métallique. On placera entre les filtres un tampon de ouate hydrophile, que l'on changera chaque jour.

Le lait sera pesé, un prélèvement en sera fait avec le numéro de la vache, pour permettre d'en doser la matière grasse et procéder à l'analyse microbienne qui sera faite au laboratoire d'analyses, petit bureau indépendant.

Le lait est transporté immédiatement à la laiterie. Les laits du matin, de midi et du soir ne seront pas mélangés.

La laiterie doit être maintenue à une température de 10 à 11°, les murs en seront pour cela très épais, pour lutter contre l'influence de la température extérieure. Un ventilateur permettra d'obtenir cette température dans les laiteries trop chaudes. Le sol cimenté, sans offrir de cavités, sera très en pente pour l'écoulement des eaux. Les murs seront ripolinés ou garnis de plaques de faïence vernissée. Les ouvertudes des fenêtres seront de petites dimensions et munies d'un double chassis en toile métallique assez fine pour ne pas laisser pénétrer les mouches. Des volets de bois, qu'on peut rabattre, permettront d'intercepter l'arrivée de la lumière trop forte.

Le lait, dès son arrivée à la laiterie, sera versé dans un bac fermé en fer blanc étamé où se trouve un double filtre métallique et un disque de mousseline hydrophile. Ce bac est réfrigéré par un serpentin où de l'eau glacée circulera de bas en haut pour que le lait, à mesure qu'il descend le long de l'appareil, rencontre des régions de plus en plus froides. Au fond du bac se trouve un robinet avec un filtre.

Le lait ainsi filtré, réfrigéré, est immédiatement mis dans des pots métalliques, emboutis d'une seule pièce, en fer blanc étamé, avec couvercle concave assujetti au moyen d'un levier. Ces pots seront

ensuite, sans retard, placés dans de grands bacs fermés, en bois très-épais, renfermant de l'eau et de la glace, ou de l'eau refroidie par circulation d'eau glacée. Ils attendront ainsi le départ.

Ils sont à ce moment à une température de 4°. Au départ les pots seront plombés, étiquetés avec le numéro de la vache et la teneur en matière grasse par kilo de lait. Ils seront enveloppés dans des sacs propres renfermant de la glace. Ils arriveront ainsi à Paris, à une température de 7°, et pourront se conserver dans des bacs d'eau glacée pendant neuf jours sans être altérés.

Tous les pots en fer blanc seront soigneusement étamés, la rouille altérant le lait.

Tous les instruments, bacs, réfrigérants, pots, etc., seront matin et soir, nettoyés, désinfectés à l'eau bouillante ou, mieux, par un jet de vapeur d'eau sous pression.

L'écoulement des eaux de lavage se fera dans des caniveaux fermés par des regards en fonte.

Ces travaux effectués, on procèdera dans le laboratoire d'analyses au dosage de la matière grasse du lait, au moyen du butyromètre du Docteur Gerber. Le résultat, obtenu en quelques minutes, sera indiqué sur les étiquettes des pots de lait.

L'examen bactériologique des laits sera effectué dans ce laboratoire et complété, au besoin, par des envois d'échantillons à des laboratoires spécialisés.

On pourra toujours procéder à la recherche des microbes, sans spécifier leur nature, par l'analyse au

bleu de méthylène, qui donne des résultats immédiats et certains.

On remplit un petit flacon d'une contenance de vingt grammes, de moitié du lait à essayer. On ajoute dix gouttes d'une solution de bleu de méthylène, à deux centigrammes de bleu pour cent grammes d'eau. Par-dessus, on verse une légère couche d'huile.

On chauffe au bain-marie à 40°. Si la décoloration se produit moins d'une heure après, le lait renferme des microbes.

Plus la décoloration est rapide, plus le nombre de bactéries est grand dans le lait examiné.

Un lait bactériologiquement pur doit résister au moins sept heures avant d'être décoloré à la température de 25 à 30°. Cet essai rapide permettra d'éliminer les laits microbiens.

Le lait livré aux débitants devra être maintenu dans un local séparé de la boutique de vente.

Il sera conservé au frais et dans des pots bien fermés.

Le local sera aéré, protégé des mouches et des poussières de la rue.

Un distributeur hygiénique est à conseiller pour éviter les souillures extérieures pendant la vente au détail.

L'acheteur devra mettre ce lait au frais. Il pourra le conserver une ou deux journées, très facilement et sans crainte de le voir tourner.

Le lait de vache, frais et de bonne qualité, ren-

ferme plus de matière grasse que celui de la femme et moins de sucre.

On l'additionnera, au moment de s'en servir, de un quart de son volume d'eau bouillie et de trente grammes de sucre brut par kilo de lait, pour le rapprocher de la composition du lait de la femme.

L'allaitement artificiel des nourrissons, et plus particulièrement des enfants chétifs, sera obtenu avec le maximum de succès, par ce lait aseptique, cru, riche en matière grasse et vitamines.

CONCLUSIONS

De mes recherches, il résulte que pour obtenir un lait aseptique, les mesures d'hygiène nécessaires seront :

Etables propres, vastes, bien éclairées.

Vaches en parfait état de santé et de propreté.

Alimentation choisie.

Personnel sain, propre.

Récipients propres, stérilisés.

Traite exécutée avec propreté, dans un local indépendant de la vacherie.

Lait refroidi immédiatement après la traite de 4 à 7°, mis en pots ou bouteilles stériles, bouchées.

Lait maintenu à basse température jusque chez le consommateur et distribué hygiéniquement.

Vu :
Le Directeur de l'École vétérinaire de Lyon,
F.-X. LESBRE.

Le Professeur de l'École vétérinaire de Lyon,
H. BOUCHER.

Vu :
Le Doyen,
J. LÉPINE.

Le Président de la thèse,
MOURIQUAND.

Vu et permis d'imprimer :
Lyon, le 20 Décembre 1924,
Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,
CAVALIER.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

F. Arloing. — Transmission de la fièvre aphteuse à l'homme, *Société des Sciences vétérinaires de Lyon*, 1923.

Boucher. — *Hygiène des animaux domestiques.*

Basset. — *Conférence à l'Union du Sud-Est des Syndicats agricoles*, le 19 novembre 1923.

Cornevin. — *Traité de Zootechnie*, 1891.

Calmette. — *Rapport à l'Académie de Médecine*, 28 mars 1922, *et à la Société de Pathologie comparée*, 9 mai 1922, *sur le danger de la transmission de la tuberculose à l'homme.*

Dechambre. — *La vache laitière.*

Fayet. — *Rapport sur les vitamines à la Société de Pathologie comparée*, 10 juillet 1923.

Lebailly. — Sur la virulence du lait dans la fièvre aphteuse (*Rapport à l'Académie des Sciences*, 9 août 1920).

Maignon. — *Comptes rendus à l'Académie des Sciences* en 1922 *et à la Société de Biologie* en 1922, sur la nature des vitamines et les causes des insuffisances fonctionnelles.

— Recherches sur le rôle des graisses dans l'utilisation des albuminoïdes (*Thèse de la Faculté des Sciences Lyon*, 1919).

Moussu. — *Traité des maladies du bétail.*

Miquel. — *Rapport du Laboratoire de bactériologie de la*

ville de Paris sur le développement des microbes dans le lait, 1923.

Porcher. — *Conférence sur le lait à la Société des Sciences vétérinaires de Lyon*, mars 1923.

— *Cours sur le bon lait à l'Institut Pasteur* en 1923.

— *Le lait et la santé, Journal*, années 1923 et 1924.

— *Rapport à la Journée du lait sur la production du lait*, 19 septembre 1922.

Panisset et Vallée. — *Les tuberculoses animales*, 1920.

H. Roger. — *Comptes rendus de la Société de Pathologie comparée* (5 janvier 1923) *sur le rôle du poumon dans la destruction des graisses alimentaires.*

Rennes. — *Le lait qui tue, le lait qui sauve*, 1924.

— *Le lait bon marché, c'est le lait qui tue* (*Presse Médicale*, 5 août 1922).

Weill et Mouriquand. — *Rapport à la Société de biologie en 1922, sur la destruction des vitamines par la stérilisation.*

Imprimerie spéciale de la Librairie Le François
91, boulevard Saint-Germain, Paris.