

Bibliothèque numérique

medic@

Reveil, P. O.. - Du lait

1856.

*Paris : Typographie et
lithographie de A. Lacour*
Cote : 90975

UNIVERSITÉ
DE
FRANCE.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ACADEMIE
DE
PARIS.

CONCOURS

POUR L'AGRÉGATION

POUR LES SCIENCES PHYSIQUES

(PHARMACIE ET TOXICOLOGIE)

D U L A I T

THÈSE SOUTENUE LE 23 DÉCEMBRE 1856

PAR LE DR P. O. REVEIL

Pharmacien en chef de l'Hôpital des cliniques,

Professeur agrégé de Toxicologie à l'École supérieure de Pharmacie de Paris,
Vice-Président de la Société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques,

Membre archiviste de la Société de Pharmacie,
de la Société d'Hydrologie médicale, de la Société de botanique de France
de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, etc., etc.



PARIS

TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE DE A. LACOUR

Rue Soufflot, 18.

—
1856



MEMBRES DU JURY

MM. DUMAS Membre de l'Institut, professeur à la Faculté des Sciences, *Président.*
GAVARRET Professeur de Physique à la Faculté de Médecine de Paris.
MOQUIN-TANDON . Professeur d'Histoire naturelle à la Faculté de Médecine de Paris.
WURTZ Professeur de Chimie à la Faculté de Médecine de Paris.
BÉRARD. . . . Doyen et professeur de Chimie et de Toxicologie à la Faculté de Médecine de Montpellier.
BENOIT Professeur d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Montpellier.
KUSS. . . . Professeur de Physiologie à la Faculté de Médecine de Strasbourg.
RAYER. . . . CLAUDE BERNARD Membres de l'Institut.
AMETTE Secrétaire du Concours et de la Faculté.

COMPÉTITEURS

SECTION DES SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES	SECTION DES SCIENCES PHYSIQUES
Anatomie, Physiologie, Histoire naturelle.	Physique, Chimie, Pharmacie et Toxicologie.
MM. BAILLON.	MM. DUCOM.
DUPRE.	GUILLEMIN.
LEGENDRE.	MOITESSIÉ.
MOREL.	REVEIL.
ROUGET.	

VISIT DE ROME

A LA MÉMOIRE

DE MON REGRETTÉ MAITRE ET AMI

M. A.-T. QUÉVENNE

ANCIEN PHARMACIEN EN CHEF DE LA CHARITÉ

Je me fais un devoir de placer en tête de ce travail, le nom de l'homme qui a le plus étudié le lait, et dont la perte récente est vivement sentie par tous ceux qui l'ont connu.

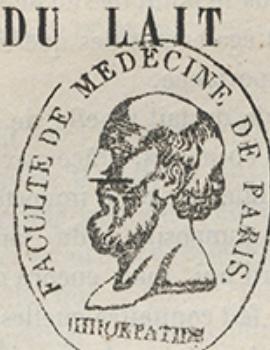
A MON COMPATRIOTE ET AMI

LE D^R DEPAUL

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, membre de l'Académie impériale de Médecine, Chirurgien du bureau central des hopitaux, chevalier de la Légion d'honneur.

O. REVEIL.

TIAJ UG



La division des aliments en trois groupes que M. Du-mas a établie dans son *Essai de statique chimique* est admise aujourd’hui par tous les physiologistes; des expériences nombreuses ont démontré la nécessité de l’association des matières des trois groupes pour que l’alimentation fût parfaite et suffisante; il en résulte que tout aliment qui, comme le pain, le chocolat, les semences émulsives, réunit à la fois des matières albuminoïdes ou aliments de l’assimilation, des matières ternaires sucrées ou féculentes, et enfin des matières grasses, constitue l’aliment le plus parfait.

Cet aliment type nous le trouvons dans le lait, il suffit seul au développement des jeunes animaux; le lait contient en effet; 1^o du caséum ou matière azotée; 2^o du beurre, matière grasse; 3^o du sucre de lait, matière ternaire soluble. Enfin, il contient en outre des sels, parmi lesquels il faut placer en première ligne le

phosphate de chaux, indispensable au développement la charpente osseuse.

Considéré comme aliment, le lait mérite de fixer toute l'attention des physiologistes, il mérite encore leur intérêt sous le point de vue de sa production, à laquelle se lient également des questions agricoles de la plus haute importance.

Aussi, l'étude du lait a-t-elle de tout temps appelé l'attention des chimistes, grâce aux nombreux travaux qui ont été publiés sur cette importante matière, non-seulement la composition du lait est parfaitement connue aujourd'hui, mais encore des recherches précises nous ont fait connaître quelles étaient les conditions qui apportaient des changements dans la proportion respective de ses principes constituants.

Dans ce travail, je m'occuperai d'abord du lait, considéré d'une manière générale, en prenant pour type le lait de vache qui est le plus généralement employé; dans un second chapitre, j'examinerai le lait de femme et les divers laits qui peuvent intéresser le chimiste et le médecin; je passerai en revue les diverses causes qui peuvent apporter quelques changements dans la composition de ce liquide; sous le titre de chimie légale du lait, je consacrerai un chapitre à indiquer les principales falsifications du lait, et je ferai connaître les moyens à employer pour les reconnaître; enfin, après avoir indiqué dans un chapitre spécial les usages du lait en médecine et en pharmacie, j'énoncerai rapidement ses diverses applications économiques et industrielles.

CHAPITRE PREMIER.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DU LAIT.

Le lait se produit dans un organe particulier situé à la région antérieure de la poitrine chez la femme , et qui occupe une grande partie de l'abdomen extérieur dans les femelles des animaux; c'est pendant la première grossesse des femelles que la glande mammaire se développe, et la sécrétion laiteuse commence après la parturition. Ce n'est que par exception et dans des cas très rares que l'on a trouvé le lait tout formé, gonflant les mamelles de quelques enfants ou animaux mâles, et même de quelques adultes; on l'a également signalé dans les mamelles de quelques jeunes filles avant la puberté, on a conclu de ce fait qu'il n'y a point une coïncidence nécessaire entre cette formation du lait et l'acte de la génération, mais si l'on consulte les analyses de ces liquides lactiformes, on voit que, toujours ils s'éloignent par leur composition, de celle que présente le lait normal; c'est ainsi que M. Schlossberger qui a analysé du lait sécrété par les mamelles d'un bouc, a trouvé que ce liquide contenait : eau 85, 09; beurre, 2, 65 ; sucre de lait et sels solubles dans l'alcool 2, 60; caséine et sels insolubles dans l'alcool 9, 69. Si on compare cette analyse à celle du lait de vache, on trouve que le lait de bouc est plus riche en caséine

et proportionnellement plus pauvre en beurre et en sucre de lait.

Ajoutons encore que Hunter a trouvé que le gésier des pigeons, tant mâles que femelles, secrète dans les premiers jours qui suivent la sortie du petit hors de l'œuf, un liquide blanc, *semblable* à du lait et coagulable. Mais toujours ces liquides lactiformes s'éloignent du lait proprement dit par la nature et la proportion des principes qu'ils contiennent; il en est de même des liquides qui constituent les métastases laiteuses, que l'on a trouvés chez les femmes et chez les hommes, sur différentes parties du corps, mais, presque toujours les liquides qui constituent ces dépôts laiteux, renferment outre les éléments du lait, une quantité plus ou moins grande de cholesterine qui accompagne la plupart du temps les divers liquides morbides. Nous n'aurons à nous occuper ici que du lait proprement dit, c'est-à-dire du produit de la sécrétion mammaire qui se forme à l'époque de la fécondation, et après la parturition.

Le lait de vache, le plus commun de tous, le plus facile à se procurer en grande quantité, peut-il être pris comme point de départ pour les divers essais et analyses; je ne le pense pas, parce que ce lait est pour ainsi dire un produit de l'art, en ce que la sécrétion est entretenue au delà des limites naturelles par des moyens factices, par un régime spécial; le lait naturel est celui qui est sécrété après le part, c'est donc douze ou quinze jours après, qu'on doit considérer le

lait comme étant normal, et dans un état complétement physiologique.

Le lait est un liquide blanc tirant un peu sur le jaune, opaque, d'une saveur douce, sucrée à peu près inodore lorsqu'il est froid, il devient odorant lorsqu'on le chauffe, cela se remarque surtout pour le lait de chèvre, de brebis etc. ; sa pesanteur spécifique toujours supérieure à celle de l'eau, varie avec les animaux qui l'ont fourni, et aussi dans un grand nombre de circonstances que je ferai connaître plus loin. D'après Haller, la densité du lait est à celle de l'eau, comme 277 est à 261, ou :: 1043 : est à 1000; elle varie d'après divers auteurs dans les proportion suivantes : 1026, 1029, 1032, 1035.

Brisson, dans son traité de la pesanteur spécifique des corps, donne le tableau suivant de celle des différents laits.

Lait de femme	1020,3
— de vache.	1032,4
— de chèvre.	1034,1
— de jument.	1034,6
— d'ânesse.	1035,5
— de brebis.	1040,9

En général, le lait est composé d'eau, de caséum, de lactine ou sucre de lait, de beurre, d'une matière extractive analogue à l'*osmazôme* de différents sels, d'une petite quantité d'albumine, et dans des cas rares, d'un peu d'acide lactique libre; enfin, il peut contenir différentes matières spéciales selon le genre d'alimentation,

ou des substances médicamenteuses dont l'animal aurait fait usage.

Cette invariabilité dans la nature des principes est fort remarquable; elle permet de constater la nature du lait, et d'assigner à ce liquide le premier rang parmi les aliments complets; il est au jeune mammifère ce que la substance des œufs est aux autres animaux. Cette analogie de composition entre les premières matières qui servent d'aliment à tout animal, ont fait ajouter à l'adage de Harvey: *omne vivum ex ovo*, un autre principe établi par MM. Filhol et Joly: *omne vivum eodem alimento nutritur in ovo*.

Quoiqu'il soit impossible d'assigner une composition précise et invariable au lait, je crois nécessaire de rapporter l'analyse faite par Berzelius, celle qui a été publiée récemment par M. Poggiale diffère peu de celle de l'illustre chimiste suédois.

Analyse du lait de vache par Berzelius.

Matière caséeuse contenant du beurre	2,600
Sucre de lait	3,500
Extrait alcoolique, acide lactique et lactates .	0,600
Chlorure potassique	0,170
Phosphate alcalin	0,025
Phosphate calcique, chaux qui avait été combinée avec la matière caséeuse, magnésie et oxyde ferrique	0,230
Eau	92,875

Crème.

Beurre	4,500
------------------	-------

Matière caséeuse	3,500
Petit-lait.	92,000

Voici maintenant des analyses qui diffèrent beaucoup de celle de Berzélius.

Analyse du lait de vache, par M. Quévenne.

(Moyenne de 6 analyses.)

	M. Pogg
Beurre.	3,38
Matières casées.	3,57
Lactine, matières extractives, etc.	5,85
Eau.	87,00
	<hr/> 100,00
	1000,0

Analyse chimique de divers laits.

	Van Bondt et Stripirian Luiselius.	MM. A. Chevallier et Q. Henry.	M. Le C au
Beurre	2,68	3,13	3,60
Caséum	8,95	4,48	5,60
Sucre de lait, matières extractives et sels.	5,68	5,37	4,00
Matières solides.	17,31	12,98	13,20
Eau	82,69	87,02	86,80
Total	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Il semble, au premier abord, qu'il n'y a rien de plus facile que de constater la réaction chimique du lait; il suffit de plonger un papier réactif dans le lait, pour déceler cette question; on a cependant beaucoup discuté sur ce point. Berzélius avait dit que le lait de vache était acide, M. Guersant l'avait répété pour le lait de

femme, M. Peligot, pour le lait d'anesse, M. Payen avait émis des doutes pour le lait de femme; M. Lassaigne, dans un travail plein de faits intéressants et sur lequel nous reviendrons plus tard, démontra que presque toujours le lait de vache était alcalin, mais que souvent au sortir du pis de la vache, il présentait une réaction franchement acide.

Ces divergences d'opinions sur un fait d'une constatation aussi simple, peuvent s'expliquer de deux manières, dit M. Donné; la première, c'est que le lait de la vache, quoique étant alcalin, quoique ramenant au bleu le tournesol rougi par un acide, fait virer au rose le papier bleu; la seconde cause d'erreur, c'est que le lait légèrement alcalin, peut devenir promptement acide au contact de l'air. Il faut donc que l'essai soit pratiqué au moment de la traite, M. Quévenne a fait voir que le lait de vache acide était très rare, qu'il était plus souvent neutre et presque toujours alcalin.

Haidlen, sur huit cas, a trouvé le lait de vache sept fois alcalin et une fois acide; dans cette dernière circonstance, le lait provenait d'une vache qui venait d'être malade quelque temps auparavant, d'après ce chimiste le lait normal ne contient pas d'acide lactique libre, la formation de cet acide commencerait immédiatement après la sortie du lait du pis, dans certaines circonstances d'alimentation ou de maladie, l'acide lactique se formerait dans le pis.

Examen microscopique. — Leeuwenhoek a consigné dans ses lettres (tom. 2, page 12, édit. in-4°, 1722) le résultat de l'examen microscopique du lait; il

aperçut des globules suspendus dans le liquide, leur diamètre varie de $\frac{1}{300}$ de millimètre jusqu'à $\frac{1}{10}$ et au delà. Ces globules sont isolés et sphériques, homogènes, transparents, brillants et à contour très net.

Ces globules sont-ils de différente nature comme le pensait Leeuwenhoek, ou bien sont-ils tous semblables ? Cette question longtemps douteuse est aujourd'hui parfaitement résolue.

Les globules du lait ne peuvent être évidemment formés ni par le sucre de lait ni par les sels, c'est donc au caséum et à la matière grasse qu'il faut attribuer leur origine; mais il s'agit de savoir si ces deux matières concourent à la fois à leur formation, ou si l'une d'elles seulement entre dans leur composition.

En général on pense que les globules les plus gros appartiennent à la matière grasse, et les autres à la substance caséuse; mais un grand nombre d'auteurs, MM. Hodgkin et Lister principalement, paraissent considérer les globules comme étant identiques; M. Raspail croit à l'existence de globules albumineux et de globules oléagineux.

Les globules gras n'ont pas un diamètre constant, non-seulement dans des laits différents, mais encore dans le même lait; en général le diamètre est compris entre 1 et 3 centièmes de millimètre; d'après Simon les globules du lait de femme sont en général plus grands que ceux du lait de vache.

MM. Raspail, Henle, F. Simon supposent que la matière grasse du lait est enfermée dans une membrane albumineuse; d'autres physiologistes pensent que les

globules gras flottent librement dans le liquide comme cela à lieu dans les émulsions; ceux qui professent cette dernière opinion s'appuient sur ce que, lorsqu'on *baratte* le lait, on voit les globules se souder entre eux pour former des globules plus grands avant que le beurre soit complètement séparé. D'un autre côté si l'on injecte du lait dans le sang d'un animal, on voit les globules se souder entre eux, former des globules plus grands, qui se revêtent d'une enveloppe facile à apercevoir au microroscope, parce qu'elle a un pouvoir réfringent différent de celui de la masse du liquide; or, il résulte des expériences de M. Ascherson que l'huile divisée dans des liquides albumineux s'entoure bientôt d'une membrane.

Mais si les globules gras étaient libres, on devrait pouvoir les dissoudre par l'éther; or le lait agité avec de l'éther reste parfaitement opaque, à moins qu'on n'y ajoute préalablement une petite quantité de potasse de soude, ou d'acide acétique concentré.

C'est par un autre moyen que M. Dumas a mis en évidence l'existence d'une membrane caséeuse autour des globules butyreux; si on dissout du sulfate de soude ou du sel marin à saturation dans du lait, et que l'on filtre, on obtient un sérum limpide, contenant tout le caséum solide, le sucre de lait et les sels, les globules restent sur le filtre, et malgré des lavages prolongés à l'eau salée, M. Dumas a constamment trouvé une matière caséeuse associée au beurre des globules, et conséquemment insoluble dans l'eau salée.

D'ailleurs dans des expériences fort intéressantes,

M. de Romanet a vu que la baratte déchirait les capsules albumineuses ; d'un autre coté, M. Donné a remarqué que lorsqu'on presse fortement une goutte de lait entre deux lames de verre planes, et qu'on regarde ensuite au microscope, on trouve que les globules sont crevés ; la graisse est exprimée sous la forme d'une goutelette oblongue. Ce fait confirme donc les données antérieures, savoir que le beurre qui est contenu dans le lait, renfermant de la caséine et de l'albumine dissoutes, s'entoure d'une capsule albumineuse.

Il est vrai que M. Donné rapporte dans son *Cours de micrographie* des expériences qui feraient supposer que la matière grasse du lait est directement soluble dans l'éther : « Il n'est même pas nécessaire de séparer les « globules du lait par le filtre pour opérer cette dissolution ; en agitant le lait lui-même avec de l'éther, on « les voit tous disparaître. » Voilà ce que dit M. Donné ; or cela est contraire à l'expérience et aux faits que j'ai rapportés.

J'ai rapporté déjà les faits sur lesquels on se basait, pour dire que les globules laiteux possédaient une membrane enveloppante, mais on s'est demandé encore si ces globules n'étaient pas organisés et s'ils ne contenaient pas une trame celluleuse. M. Donné se prononce dans ce sens, il croit à l'organisation des globules, mais les expériences sur lesquelles il se fonde me paraissent peu probantes, et l'existence des globulins est encore douteuse. Je mentionnerai plus loin l'opinion de M. Turpin, quand je parlerai des phénomènes qui se produisent lorsque le lait est abandonné au contact de l'air.

D'après M. Gros, les globules du lait sont formés de matière butyreuse renfermée dans des vésicules analogues à celles du vitellus; l'existence de la membrane vésiculeuse peut se démontrer par l'iode qui la teint en jaune. D'après le même auteur les vésicules du lait chaud contiennent de l'acide carbonique.

En résumé il existe trois opinions différentes sur la nature des globules :

Pour M. Raspail, ils sont formés par la matière grasse simplement divisée, et par les globules albumineux isolés; de plus par une matière grasse et albumineuse, tenue en dissolution à la faveur de sels alcalins et qui est précipitée par les acides.

Pour M. Donné, il existe une seule espèce de globules formés par la matière grasse qui nage au milieu du sérum qui tient la caséine en dissolution.

Enfin pour M. Turpin, comme nous le verrons plus loin, il n'y a qu'une seule espèce de globules, mais ils sont de nature complexe; ils sont formés d'une enveloppe caséeuse renfermant le beurre, et de globulins destinés à devenir à leur tour des globules laiteux parfaits après leur expulsion du globule mère; ils seraient donc formés par une association de petits êtres de nature végétale.

M. Guibourt croit que le caséum joue dans le lait le rôle d'une base, et le beurre celui d'un acide; cette combinaison caractériserait essentiellement le lait.

M. Quévenne partage l'opinion de M. Raspail; seulement le premier auteur n'admet pas l'existence de la membrane autour des globules gras.

L'opinion de M. Quévenne diffère de celle de M. Berzélius en ce que cet illustre chimiste admettait que la plus grande partie du caséum est dissoute et la plus faible en suspension, tandis que le contraire résulte des recherches de M. Quévenne. Macquer admettait que la totalité du caséum existait en suspension.

Etat des différents éléments constitutants du lait. — Nous venons de voir que la matière grasse et une portion du caséum étaient en suspension dans le lait, mais une autre portion de ce caséum, le sucre et les sels sont en dissolution; l'état du caséum a été démontré d'abord par M. Quévenne, M. Donné après avoir combattu cette opinion en a plus tard constaté l'exactitude.

Si l'on filtre du lait de vache, d'ânesse ou de chèvre, les premières gouttes qui passent sont blanches, opaques bientôt le liquide devient opalin. Ce dernier liquide présente encore quelques globules butyreux, mais on y trouve des globulins d'une extrême finesse; ce sont ces globulins qui ont été considérés par MM. Quévenne et Donné comme étant constitués par de la caséine; les dernières portions du liquide filtré sont transparentes et le microscope n'y fait rien découvrir; si l'on traite ce liquide transparent par l'acide acétique on obtient un coagulum caséux très léger, mais qui bientôt se dépose au fond du vase; ce caséum existait donc en dissolution.

Les recherches de MM. Quévenne, Doyère, Girardin, etc., ont prouvé que le lait à l'état normal contient de petites quantités d'albumine; nous verrons plus tard que dans certaines circonstances la proportion de cette albumine augmente considérablement.

Mais outre ces matières albuminoïdes que le lait renferme en suspension ou en dissolution, il en existe une autre que les chimistes ont considérée comme étant du caséum altéré et qui tiendrait le milieu entre la caséine et l'albumine ; je veux parler de la matière que Schubler a désignée sous le nom de *serai* ; mais les expériences de Bergma ont prouvé que le *serai* n'était autre chose que de la caséine non coagulée par la présure, et précipitable par l'acide acétique. Je n'insisterai donc pas sur cette prétendue caséine modifiée, je me contenterai de faire connaître rapidement la composition et les propriétés des quatre principaux éléments du lait : 1^o la caséine ; 2 la matière grasse ; 3^o la lactine ou lactose ; 4^o les sels.

Caséine. — On admet généralement sans que cela soit démontré par l'expérience que la caséine dissoute et celle que le lait contient en suspension présentent la même composition et les mêmes propriétés, c'est ce caséum qui constitue le fromage blanc, il n'est pas coagulé par la chaleur, mais lorsqu'on chauffe le lait, il se rassemble en une pellicule mince, nommée *Fran-gipane* et qui ne se forme pas lorsque on chauffe le lait à l'abri de l'air, ou au contact de l'hydrogène et de l'acide carbonique ; ce qui donne à penser que cette pellicule est le résultat d'une altération de la caséine.

Les acides coagulent le caséum ; le précipité est soluble dans un excès d'acide acétique concentré, la présure et certaines plantes le coagulent également ; je reviendrai sur ce phénomène.

Lehmann admet comme probable que le caséine n'est

pas un principe immédiat, il allègue à cet égard les expériences de Schlossberger et de Mulder.

MM. Leconte et de Goumoëns ont vu que la caséine, au contact de l'acide acétique cristallisable, se gonflait et prenait un aspect gélatineux, une portion se dissolvait (*oxoluine*), une autre restait insoluble même après plusieurs jours de contact (*anoxoluine*).

Pour isoler la caséine on précipite le lait écrémé au moyen de l'acide sulfurique; ce précipité lavé à l'eau, est traité ensuite par du carbonate de chaux qui sature l'acide sulfurique ; en ajoutant de l'eau, la caséine se dissout ; cette solution chauffée exhale une odeur de lait bouilli, et se couvre bientôt d'une pellicule blanche qui, étant desséchée à 100°, peut de nouveau se dissoudre dans l'eau ; les acides précipitent cette solution ; la caséine desséchée, traitée par l'alcool, devient cassante d'après Frommberg et Gagest et prend l'aspect de l'albumine coagulée ; elle serait alors à un état isomérique correspondant à l'albumine coagulée ; l'alcool bouillant dissout une petite quantité de caséine Nous reviendrons plus tard sur l'action des acides sur le lait et nous verrons que leur combinaison avec la caséine est contestée ; la caséine, comme l'albumine, peut former des combinaisons insolubles avec certains oxydes métalliques, de là l'usage du lait pour combattre quelques empoisonnements.

Nous venons de dire d'après Berzélius qu'il y avait une caséine soluble et une caséine insoluble, mais les recherches de M. Rochelder ont démontré qu'il n'existe qu'une seule caséine ; elle est insoluble, ou peu soluble ; la solubilité serait due à des impuretés ; d'un autre

côté, MM. Simon, Vogel, et Schérer ont fait voir que la caséine soluble devait la propriété de se dissoudre à la présence d'une petite quantité de chaux ou de baryte.

La caséine a été analysée par MM. Gay-Lussac et Thénard, Berzélius, Mulder, Schérer, Dumas et Cahours, etc. Ces analyses ont démontré quelle avait la même composition de l'albumine.

Il était intéressant de savoir si la caséine extraite des différents laits avait la même composition. MM Dumas et Cahours ont démontré qu'il n'y avait pas de différence sensible; voici les résultats qu'ils ont obtenus :

	Caséine.				
	du lait de vache.	du lait de chèvre.	du lait d'ânesse.	du lait de brebis.	du lait de femme.
Carbone.	53,50	53,60	53,69	53,52	53,47
Hydrogène.	7,05	7,11	7,14	7,07	7,13
Azote.	15,77	15,78	15,00	15,80	15,83
Oxygène, etc.	23,68	23,51	23,20	23,61	23,57

Ajoutons encore que la caséine de même que l'albumine peut être considérée comme une combinaison de phosphore et de soufre avec la protéine.

Matière grasse. — La matière grasse du lait porte le nom de beurre; on ne connaît que le beurre des mammifères herbivores, celui des carnivores n'a pas été étudié; on le sépare de la crème en la battant pendant quelque temps; cette opération porte le nom de *battage*; le liquide qui en résulte et qui porte le nom de lait de beurre n'est pas complètement dépourvu de matière grasse; par le battage du lait la température

s'élève de 2° environ ; l'opération s'exécute mieux à 12°, au-dessous de 10°, la séparation se fait lentement, à 15° on perd du beurre. On avait prétendu que le beurre devenait libre par le passage du lait à l'état acide ; les expériences de MM. Dumas, Payen et de Romanet ont prouvé que le lait acide et le lait fortement alcalinisé par le bicarbonate de soude, se comportait de la même manière ; le beurre se sépare même plus rapidement dans le lait alcalin. M. Macaire Princeps a fait voir qu'il n'y avait point d'oxygène absorbé pendant le battage, et que la séparation mécanique du beurre, s'exécute aussi bien dans le vide que dans les gaz qui n'exercent pas d'action chimique sur la crème.

D'après les expériences de M. Quévenne, la moyenne de ses analyses donne 41,70 de beurre par litre de lait de vache nourrie à Paris, ou aux environs.

Il résulte d'expériences consignées dans la *Maison rustique du dix-neuvième siècle* que, pour obtenir 500 grammes de beurre, il faut des quantités variables de différents laits. Ainsi, pour les vaches de

	Litres de lait.
Salzbourg (Alpes),	9
Suisse (Hautes-Alpes).	9 75
Angleterre, bonnes vaches de Devonshire.	10
France (Roville), vaches nourries avec regain et 1 kil. de tourteaux de lin.	10 50
Suisse (Hofwill, Schwerz).	13
Wurtemberg.	14
Prusse.	14
Holstein.	14 70
Belgique.	15

Angleterre (Glowcester).	15	"
France (Roville), vaches nourries avec 30 k. de résidus de distilleries de pommes de terre.	17	"
Suisse (Glaris).	17	"
Suisse (Hofwill, Schubler).	19	50

On comprend que ces résultats varieront selon la nourriture donnée aux animaux mais en moyenne il faut 28 kilog. de lait pour obtenir 1 kil. de beurre ; les pâtures ont une grande influence sur les qualités du beurre ; les beaux herbages de la Normandie donnent leur qualité aux beurres d'Issigny, de Gournay, de la vallée d'Auge, etc.

M. Chevreul, dont les travaux sur les corps gras sont si remarquables, a trouvé dans le beurre, outre l'oléine et la stéarine ; la butyrine, la caprine, la caproïne et la capriline, qui par leur dédoublement produisent des acides gras volatils qui concourent à donner l'odeur forte au beurre ancien ; mais par la salaison le beurre se conserve longtemps.

Sucre de lait, lactine, lactose. Ce sucre existe dans le lait à l'état de dissolution, on l'obtient par l'évaporation et la cristallisation du petit lait préalablement décoloré par le charbon animal ; l'opération s'exécute sur une grande échelle en Suisse, avec le résidu de la préparation du fromage

D'après Kempfer les bramans connaissent depuis longtemps le procédé d'extraction du sucre de lait ; c'est un médecin italien, Barthollet ou Bartoldi, qui le premier en a fait mention en 1619 ; il a été étudié suc-

cessivement par Etmuller, Guterman, Testi, Werloschningg, Wallerius, Fickins, Cartheuser, Vulgamoz, Lichtenstein, Rouelle jeune, Schéele, Hermstadt, Deyeux et Parmentier, etc., etc. M. Simon avait cru avoir constaté des différences dans les propriétés chimiques du sucre de lait de femme et celui du lait de vache. M. Herberger a constaté l'identité absolue de ces deux sucres; ils cristallisent de la même manière, et possèdent la même saveur et la même solubilité..

Le sucre de lait possède la composition suivante

C ²⁴	40,46
H ²⁴	.	.	*	.	.	6,61
O ²⁴	*	*	*	*	.	52,93

Il est peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante; il cristallise de cette solution en parallélipipèdes terminés par une pyramide quadrangulaire, les cristaux blancs demi transparents, craquent sous la dent et ont une saveur fraîche faiblement sucrée; il est insoluble dans l'alcool et dans l'éther, il se dissout mieux dans les liqueurs acides ou alcalines, il réduit le réactif cupro-potassique, les oxydes facilement réductibles le transforment en acide formique, il colore en rouge brique la solution d'acide arsénique; traité par l'acide azotique il est transformé en acide oxalique, et en acide mucique.

A une température de 35° à 60° il peut éprouver la fermentation alcoolique, mais préalablement il se transforme en sucre de raisin comme nous le verrons plus tard; d'après MM. Fremy et Boutron lorsque, le caséum

a subi une altération, il peut transformer le sucre de lait en acide lactique ; d'ailleurs de tous les sucres celui-ci est celui qui éprouve la fermentation alcoolique avec le plus de difficulté.

Les acides minéraux étendus transforment le lactose en sucre de raisin, les alcalis l'altèrent également, chauffé avec précaution il perd d'abord de l'eau et se décompose ensuite.

Sels du lait. — Les sels du lait varient en proportions mais rarement en nature ; c'est pendant la grossesse qu'on observe les changements les plus remarquables, et c'est surtout le phosphate de chaux dont la proportion diminue considérablement, parce que alors ce sel est consommé pour un autre usage, c'est-à-dire pour former le squelette du produit de la conception.

Voici, d'après Haidlen, quelle est la composition des sels du lait de vache sur cent parties :

Phosphate de chaux	0,2875
— de magnésie.	0,053
— de fer.	0,007
Chlorure de potassium.	0,1635
— de sodium.	0,0029
Soude.	0,0435

A cette liste il faut ajouter les lactates alcalins et quelquefois l'acide acétique libre, les phosphates potassique et sodique, le carbonate calcique, le fluorure calcique et peut-être du silicate de fer et du soufre, que l'on trouve dans le lait dans des cas particuliers.

Telles sont la composition et les propriétés des éléments du lait; nous verrons plus tard quelles sont les circonstances qui peuvent influer sur leur proportion; occupons-nous maintenant de l'action qu'exercent les divers agents sur le lait.

Le lait, abandonné à lui-même dans un lieu frais, se sépare, après quelques heures, en deux couches distinctes; la supérieure est connue sous le nom de crème, l'inférieure, d'un blanc plus mat, prend le nom de lait écrémé; mais bientôt le lait devient acide, par suite de la transformation du sucre de lait en acide lactique, et alors la caséine est coagulée; on peut retarder cette séparation, soit en portant le lait à l'ébullition tous les jours, comme l'a fait voir Gay-Lussac, soit en ajoutant au lait une petite quantité de bicarbonate de soude, comme le propose M. Darcet, la quantité de sel proposée par ce chimiste est de $1/2000$; on a beaucoup usé et abusé de ce moyen.

La fermentation lactique commencée, il en résulte immédiatement une coagulation de la caséine, et alors le phénomène est arrêté, à moins qu'on ait le soin de saturer l'acide au fur et à mesure de sa formation; mais si on laisse persister la réaction acide, on observe bientôt un dégagement de gaz et il se produit de l'alcool.

C'est en faisant éprouver au lait la fermentation alcoolique que les Tartares préparent une liqueur spiritueuse dont ils retirent de l'alcool par distillation.

Les Kalmoucks et la plupart des peuples pasteurs de l'Asie centrale préparent, par fermentation, une li-

queur désignée sous le nom de *koumiss*. C'est avec le lait de jument et de chamelle que cette boisson est préparée; celui de vache ou de brebis fournit un liquide de qualité inférieure. Ce *koumiss* est le même liquide que le *pinna* des Lapons, qu'ils obtiennent par fermentation du lait de renne; l'eau-de-vie que les Kal-mouks obtiennent par la distillation du *koumiss* porte le nom de *rack* ou *raky*; ajoutons que ces liquides alcooliques possèdent une saveur très désagréable que l'on doit attribuer aux autres en peau de cheval, non tannée et *fumée*, dans lesquelles sont pratiquées les fermentations.

Parmentier et Deyeux avaient constaté la nature alcoolique de la fermentation du lait, Schéele avait déjà observé le dégagement d'acide carbonique, plus récemment M. Hess a démontré que le lait de vache était susceptible de fermentation alcoolique, ce fait a été confirmé par M. Schill qui a vu que la fermentation était lente mais qu'elle pouvait avoir lieu sans l'addition d'un ferment, il pense que c'est la caséine qui joue le rôle de ferment; il s'est assuré également que le sucre de lait avant de fermenter, était transformé en sucre de raisin, il pense que cette transformation s'est opérée sous l'influence de l'acide lactique formé.

Si on abandonne à l'air du lait qui a subi la fermentation alcoolique, on remarque bientôt qu'il y a absorption d'oxygène, formation d'aldéhyde et d'acide acétique; Schéele avait proposé de préparer par ce moyen du vinaigre, il aurait suffi, d'après cet illustre chimiste, d'ajouter par litre de lait une cuillerée d'alcool à 50°.

pour qu'au bout d'un mois on pût obtenir du vinaigre exempt d'acide lactique.

Action des acides. — Les acides coagulent le lait en précipitant la caséine qui entraîne la matière grasse, une température de 75° suffit pour que le phénomène s'accomplisse : Haidlen admet que la caséine est tenue en dissolution par un alcali ; les phénomènes de la coagulation du lait s'expliquent d'une manière simple et satisfaisante ; l'action des acides et des sels terreux et métalliques, consiste alors, dans une simple décomposition de la combinaison de la caséine ; la présure agirait de la même manière en transformant le sucre en acide lactique.

La coagulation du lait par les acides a été mise à profit par M. Reclam, pour démontrer les mouvements de l'estomac pendant la digestion : en effet si on fait jeûner des chiens, et si, lorsqu'ils sont affamés, on leur donne à manger du lait riche en caséum, celui-ci se coagule dans l'estomac, on ouvre alors le chien, on retire la matière coagulée, et on constate les sillons formés par les contractions de l'estomac, ceux-ci renferment de la caséine coagulée.

On croit généralement que les acides forment des combinaisons avec la caséine ; toutefois ces combinaisons sont très instables, puisque des lavages à l'eau suffisent pour les détruire ; mais les expériences de M. Schérer, pleinement confirmées par celles de M. Rochelder, ont démontré que dans la coagulation du lait par les acides, ceux-ci ne forment pas de combinaison avec la caséine. La gomme arabique et le

sucré, employés en quantité suffisante, coagulent également le lait. (Quévenne.)

Action de certaines plantes. — Un grand nombre de plantes jouissent de la propriété de coaguler le lait; elles agissent probablement par les acides qu'elles renferment; je signalerai parmi ces plantes les *gallium verum* et *luteum* de la famille des rubiacées, et dans les carduacées on se sert le plus souvent des fleurs de l'artichaut *cynara scolymus*, et de celles du chardon *cynara cardunculus*. Chose singulière, les infusions de ces plantes ne coagulent pas le lait; les macérations au contraire agissent rapidement, surtout lorsque le lait a été préalablement chauffé.

La *Pinguicula vulgaris* (*grassette*), jolie petite plante de la famille des utriculariées, qui croît dans les prairies humides, sur les bords des ruisseaux, etc., jouit de la propriété de coaguler le lait sans en séparer la sérosité; elle le rend visqueux au point qu'on peut le tirer en fils; elle lui donne en même temps un goût agréable. Dans le Danemark on se sert du lait ainsi modifié comme aliment; c'est ce que l'on nomme *talmjolk*; les Lapons préparent avec la même plante et le lait de renne une matière solide qui constitue leur principale nourriture.

Mais pour cailler le lait on se sert le plus souvent de la présure; une partie de cette matière suffit pour coaguler 30,000 parties de lait.

La présure n'est autre chose qu'une matière extraite du quatrième estomac des ruminants (caillette); c'est celui du veau et de l'agneau que l'on prend ha-

bituellement, mais dans les ménages on se sert dans le même but du gésier des oiseaux ; tantôt on prend la présure à l'état sec, tantôt à l'état liquide ; en Hollande on la fait dessécher, et au moment du besoin on la fait macérer dans l'eau.

La présure liquide est complexe dans sa composition ; on l'obtient en faisant macérer la présure solide dans du petit lait aigre ou dans du vinaigre alcoolisé ; elle contient de l'acide lactique, de l'acide chlorhydrique, des acides gras volatils, des sels terreux, du sel ammoniac, du sel marin et une substance animale azotée à laquelle elle doit la propriété de coaguler le lait et que l'on a désignée sous le nom de *chymosine*, analogue, sinon identique à la *pepsine*.

Les vases de terre ou de bois qui ont servi une fois à la coagulation du lait, peuvent servir constamment au même usage sans qu'il soit besoin d'y rien ajouter ; la minime proportion de présure nécessaire pour provoquer la coagulation du lait explique suffisamment ce fait.

D'après M. Quévenne, la présure exerce deux modes d'action sur le lait ; au-dessous de 40° elle n'agit pas sur le caséum dissous, mais seulement sur le caséum suspendu ; celui-ci est coagulé et il apparaît alors sous la forme de granules qui se réunissent en amas jaunâtres, ponctués, qui finissent par simuler des débris membraneux ; mais à 100° le caséum dissous est précipité en quantité proportionnelle à celle de la présure employée et le caséum suspendu n'est pas altéré : les plantes

coagulantes agiraient de la même manière. Ajoutons encore qu'il résulte de ces expériences de M. Quévenne que la présure ne coagule le lait bouilli ni aussi promptement ni aussi complètement que le lait normal.

Le sérum, séparé du lait au moyen de la présure, présente, d'après M. Schubler, la propriété de se coaguler à 75° lorsqu'on y ajoute un peu d'acide acétique; le coagulum posséderait, d'après cet auteur, des propriétés intermédiaires entre celles de l'albumine et celles de la caséine.

On avait attribué l'action coagulante de la présure à la formation de l'acide lactique; M. Selmi a combattu cette opinion, et il a pu coaguler le lait en présence d'un alcali, sans que celui-ci fût saturé. Il a pris du lait à réaction franchement alcaline; il l'a chauffé à 50° au contact d'une infusion de muqueuse stomachale de veau; au bout de dix minutes il y eut coagulation, et le lait resta alcalin; on peut même, d'après M. Selmi, ajouter de la potasse ou de la soude, sans que l'action soit retardée. Si, au contraire, on coagule le lait par l'acide acétique ou par l'acide oxalique, et si on redissout le caséum coagulé dans un excès de ces acides, on peut déterminer dans la solution un nouveau précipité au moyen de la présure; ces deux expériences démontrent d'une manière évidente que les alcalis et les acides sont étrangers au phénomène de coagulation du lait par l'action de la présure, et qu'on doit attribuer à la chymosine toute la propriété coagulante.

Le chlore, l'iode en excès coagulent le lait; l'alcool, le tannin, le précipitent également; la plupart des so-

lutions métalliques sont dans le même cas : ces différents agents chimiques déterminent la coagulation, soit en s'emparant de l'eau, soit en formant avec le caséum des combinaisons insolubles.

Causes diverses qui peuvent faire varier la composition du lait.

Colostrum. — On désigne sous le nom de *colostrum* le lait sécrété quelques jours avant et après le part; celui de la vache est plus généralement connu sous le nom de *mouille*.

Van Striptian et Bondt d'abord, Parmentier et Déyeux ensuite, ont observé une différence de composition entre le lait et le colostrum; M. Lassaigne a vu que quarante jours avant le part le lait de vache est *alcalin*, très chargé d'albumine, et qu'il ne contient ni *caséine*, ni *sucré de lait*, ni *acide lactique*; dix jours avant le part il devient doux et légèrement sucré, et présente alors des caractères d'acidité aux papiers réactifs; il contient alors tous les éléments ordinaires du lait, plus une petite quantité d'albumine; quatre ou six jours après la parturition, ce liquide ressemble, sous tous les rapports, au lait ordinaire. MM. Chevalier et O. Henry ont reconnu qu'après la coagulation il reste dans le sérum une matière se rapprochant du mucus ou de l'albumine modifiée; quant au beurre, il y a une grande divergence d'opinion parmi les auteurs; il en est de même pour le sucre de lait, puisque, contrairement à ce qu'a vu M. Lassaigne, d'autres obser-

vateurs ont trouvé le colostrum plus riche en sucre de lait que le lait lui-même : il est donc difficile de généraliser les diverses observations qui ont été faites.

Le colostrum contient souvent des traînées de sang ; examiné au microscope, il présente des globules spéciaux, muqueux, muriformes, composés d'une aggrégation de granules muqueux et de granules graisseux, ceux-ci solubles dans l'éther, les premiers disparaissant par l'acide acétique. M. Donné regarde les globules du colostrum comme pourvus d'une enveloppe. L'ammoniaque rend le colostrum extrêmement filant et visqueux ; exposé à l'air, il se putréfie rapidement.

Le colostrum a été analysé par MM. Simon, Chevallier et Henry, T. Quévenne, Boussingault et Le Bel, etc.

Age du lait. — Depuis l'époque de la parturition le lait change tous les jours de composition ; les changements portent non-seulement sur la nature, mais encore sur les proportions de ses principes ; on ne peut donc fixer que très approximativement l'époque à laquelle on peut faire usage du lait de vache désamouillée ; ce n'est guère que trois semaines ou un mois après le part que le lait reprend toutes ses bonnes qualités. Avant cette époque, il est légèrement purgatif, et possède une saveur fade peu agréable. A mesure que le lait avance en âge, on remarque en général une augmentation dans la quantité d'eau et une diminution dans les parties solides.

Influence des maladies sur les qualités du lait. — Il m'est impossible de passer en revue, même d'une

manière rapide, les changements qui peuvent survenir dans la composition du lait sous l'influence des maladies, d'autant plus que sur ces questions il règne encore une grande divergence d'opinions.

Le lait mélangé de sang se trouve chez les ânesses fatiguées, ou chez celles sur lesquelles la *traite* a été poussée trop loin ; il arrive souvent, dans ce cas, que le lait présente une teinte roussâtre. Ajoutons encore qu'il est très difficile de traire la plupart des animaux carnivores sans que leur lait soit mélangé de sang.

Les globules de pus ont été observés dans le lait de femmes qui portaient des abcès au sein, même lorsque le lait avait été extrait de la glande non malade. Le lait des vaches atteintes de *cocote* a présenté au microscope, des globules analogues à ceux du colostrum ; ce lait possède également la propriété de s'épaissir par l'ammoniaque ; d'ailleurs les laits extraits des différents trayons d'une même vache atteinte de la *cocote* peuvent être fort différents, et il arrive souvent que ces laits exhalent une odeur infecte.

M. Quévenne a fait un certain nombre d'analyses de lait de vaches atteintes de phthisie, de pneumonie, de pleuro-pneumonie, etc. ; la nature de ces maladies avait été constatée par M. Rayer pendant la vie, et l'altération pathologique après la mort. Il résulte des recherches de M. Quévenne, que sous l'influence de ces maladies, le lait est altéré dans ses qualités ; la quantité de caséine est diminuée en général, tandis que celle de l'eau est augmentée. Dans les affections tuberculeuses on remar-

que également une élévation dans le chiffre du phosphate de chaux.

Il est incontestable que les altérations pathologiques du lait doivent influer sur la santé de ceux qui en font usage, mais jusqu'à présent on ne connaît ni les maladies de ce liquide, ni les effets que produit son ingestion. Cependant M. Robiquet a observé que l'acide acétique trouble à peine le lait morbide ; d'un autre côté, MM. Chevreul et Huzard fils, ont, chacun de leur côté, conclu à l'inocuité du lait fourni par des vaches atteintes de cocote. Quoiqu'il soit bien désirable de proscrire les laits malades, l'hygiène publique n'a pu exiger jusqu'à présent que la prohibition des laits dont les caractères physiques et chimiques étaient notablement altérés.

M. F. Simon a analysé comparativement du lait extrait d'un trayon sain, avec celui qui avait été pris dans un trayon couvert de pustules varioleuses ; celui du trayon sain était acide, le lait malade était alcalin, d'ailleurs ces deux laits différaient encore sous d'autres rapports. M. Herberger a remarqué que chez une vache atteinte d'une maladie des sabots et pendant la première période de la maladie le lait était alcalin, et difficilement coagulable par la presure ; dans sa seconde phase, le lait était encore incomplètement coagulé, et il présentait alors une odeur et une saveur putride, il contenait une quantité considérable de sels, et renfermait en outre du carbonate d'ammoniaque.

On avait remarqué depuis longtemps des changements de couleur qui se manifestaient dans les laits,

M. Bailleul a vu que la coloration bleue se montre d'abord sous la forme de taches isolées dans lesquelles on a cru reconnaître des touffes de *bryssus*.

M. F. Fuchs qui a étudié ces phénomènes a constaté dans ces laits l'existence d'un infusoire particulier qu'il a nommé *vibrio cyanogenus*. Ces animalcules peuvent se développer dans une infusion de guimauve et la font bleuir; le lait est également bleui par ces vibrions; le lait jaune au contraire contient le *vibrio xanthogenus*, il existe également dans le lait bleu. L'emploi du sel marin corrige ou prévient chez les vaches laitières, la disposition à produire cet effet.

Je crois devoir placer ici les observations microscopiques de M. Turpin, parce que la plupart d'entre elles se rapportent à une altération du lait; ce savant micrographe est le seul, je crois, avec M. Raspail qui ait admis l'organisation et la vitalité des globules; cette opinion a été combattue avec succès par MM. Quévenne et Donné, M. Turpin admet : 1^o que pour former le globule du lait la matière organique, sous l'influence de la matière animale, s'organise, se *globulise*, se *vésiculise* dans les cavités des tissus mammaires; 2^o que le globule vésiculaire du lait, malgré le lieu de son origine, n'a qu'une vie purement végétale.

D'après ce même auteur le globule se compose de deux vésicules emboitées dont l'intérieure sécrète l'huile butyreuse, et produit en même temps de nombreux globules intérieurs; ce globule serait le germe producteur du *penicillium glaucum*. Celui-ci, produit primi-

tivement et immédiatement par le globule du lait, peut se reproduire lui-même.

On voit, d'après cet exposé, que la production du *penicillium glaucum* serait due à une sorte de génération spontanée, par laquelle une matière organique s'organiseraient pour avoir une vie spéciale et indépendante; les recherches de MM. Andral et Gavarret ont fait voir quelles étaient les circonstances dans lesquelles le *penicillium glaucum* se développait dans les liquides albumineux; nous ne pouvons discuter ici l'opinion de M. Turpin, contentons-nous de dire qu'elle n'est admise par aucun physiologiste.

Lait pris à différentes époques de la traite. — Il est reconnu aujourd'hui que le lait offre des différences dans sa composition dans les diverses périodes de la traite; ce fait a été remarqué la première fois par Deyeux et Parmentier. Voici comment ils s'expriment sur ce sujet :

« D'après l'observation que nous avons faite, relativement à la différence notable qui existe entre la première et la dernière portion du lait d'une même traite, on doit facilement concevoir combien est vicieux l'usage dans lequel on est, surtout dans les grandes communes, de distribuer le lait d'une même femelle au service de plusieurs individus.

« Supposons, en effet, trois malades auxquels le médecin aura prescrit le lait d'ânesse pur, par exemple, à la dose de huit onces le matin, quantité que cette femelle peut fournir à chaque traite. On conduit l'ânesse chez le premier malade, et l'on tire la mesure,

« de lait dont il a besoin ; on va ensuite chez le second
« et enfin chez le troisième, auxquels on donne, comme
« au premier, la dose de lait prescrite : dans ce cas, il
« est aisément visible que le premier malade aura le lait le
« plus séreux, tandis que le dernier n'aura pour ainsi
« dire que la crème. »

Il résulte, en effet, des expériences de M. Reizet, que le lait recueilli à la fin de la traite est plus riche que celui recueilli au commencement ; toutefois, cette disposition n'est pas absolue : elle se remarque surtout lorsque le lait a séjourné plus de quatre heures dans son réservoir naturel ; si on rapproche les traites de deux heures en deux heures, il y a peu de différence entre les deux laits ; la proportion de beurre contenues dans les dernières portions de la traite est d'autant plus grande que le séjour est plus prolongé, de sorte que le lait se sépare comme il le ferait dans un vase inerte ; il résulte de tous ces faits que les dernières portions de la traite devront être préférées pour la préparation du beurre.

Effets particuliers de certaines alimentations sur la qualité du lait. — Certaines alimentations donnent au lait des qualités spéciales : c'est ainsi que les tourteaux de graine de lin, de graine de colza, donnent au lait une odeur et une saveur désagréables ; la drèche communique au lait la propriété de se cailler plus promptement.

Les vaches reçoivent des aliments qui varient avec les saisons : l'été, on leur donne plus de fourrages verts ; l'hiver, elles vivent de paille, foin, son et pommes

de terre; dans certains pays, on leur fait manger des betteraves et même des résidus de la fabrication du sucre: d'après M. Boussingault, les pommes de terre et les betteraves conviennent très bien à ces animaux; l'addition d'une petite quantité de chlorure de sodium aux aliments est également d'une bonne pratique. M. Quévenne a observé que les vaches, qui font usage des cosses de pois ou de haricots, fournissent un lait qui a une odeur fade et herbacée; en résumé, et toutes circonstances égales d'ailleurs, le lait le plus agréable au goût est celui qui provient de vaches nourries en hiver avec des betteraves, outre la paille, le foin et le son; en fait de nourriture d'été, la luzerne et la vesce produisent d'excellent lait.

Sous le point de vue de sa richesse en beurre, le lait de Paris et des environs dépasse de 1/8 environ, les laits des divers pays; au contraire, sous le rapport de la qualité, comme aliment, le lait de Paris et des environs est inférieur à celui des campagnes; il ne possède pas le moelleux et l'arôme du lait fourni par les vaches nourries dans les herbages; enfin la densité du lait des vaches nourries à Paris ou à la campagne varie très peu: elle oscille entre 1029 et 1033 pour le lait avec sa crème, elle est de 1033 à 1037 pour le lait écrémé. (Quévenne.)

D'après MM. Becquerel et Vernois le lait des vaches de Paris contient plus d'eau, moins de parties solides que celui des vaches nourries à la campagne, et le beurre subirait à Paris des pertes notables; mais ces auteurs reconnaissent eux-mêmes qu'ils ont opéré sur

des laits provenant de vaches parfaitement nourries, ainsi le lait de la campagne a été pris à la belle ferme de *Gaillon*, à Viroflay; peut être n'ont-ils pas assez tenu compte de l'influence des races. Voici comment s'exprime M. Boussingault au sujet de l'alimentation des animaux : « La nature des aliments consommés, dit-il, n'exerce pas d'influence marquée sur la quantité et la constitution chimique du lait, pourvu que les animaux reçoivent des équivalents nutritifs de ces divers éléments. »

Certaines plantes donnent au lait des propriétés spéciales, un grand nombre de matières colorantes peuvent y passer ; l'anis lui communique son odeur, l'absinthe son amertume, la gratiole sa propriété purgative ; la thymale, les renoncules, l'alliaire lui communiquent leur acréte. Les prèles ont la réputation de *couper* le lait. Les pâturages éloignés des habitations sont dévantageux à cause de la fatigue qu'ils occasionnent ; le proverbe dit que *le lait se perd en route* ; il ne faut pas non plus troubler les vaches pendant la ruminacion, on risque alors d'avoir moins de lait.

Un grand nombre de substances minérales peuvent également passer dans le lait, telles sont le sel marin, l'iode et le bromure de potassium, etc., le lait des nourrices soumises à un traitement mercuriel a des propriétés anti-syphilitiques ; on n'avait pu cependant y constater la présence du mercure, et on pensait que le lait agissait par une modification spéciale que le lait éprouvait sous influence de la médication mercurielle ; mais les expériences récentes de M. Personne ont

prouvé que le mercure se retrouvait très bien dans le lait ; il a indiqué le procédé qu'il fallait employer pour le retrouver. Antérieurement à M. Personne j'avais moi-même constaté la présence du mercure dans du lait de chèvre soumise à une médication mercurielle, mais seulement lorsqu'il y avait intoxication, tandis que mon savant collègue l'a retrouvé lorsqu'il avait été administré à dose thérapeutique. On comprend de suite toute l'importance de ce fait pour le traitement des affections syphilitiques chez les enfants nouveau-nés ; il suffit en effet de faire prendre le mercure à des animaux ; le métal *dulcifié*, comme on le dit, au contact du lait est alors mieux supporté par les enfants ; depuis longtemps déjà M. Damoiseau, le consciencieux nourrisseur du boulevard Pigale, administre des préparations mercurielles à des ânesses, et tient ainsi à la disposition du public des ânesses mercurialisées.

Influence de l'âge des vaches, du développement des mamelles. — MM. Becquerel et Vernois, dans l'intéressant travail auquel nous avons fait de nombreux emprunts, ont fait voir que l'âge des vaches n'a pas d'influence sensible sur la composition du lait ; ces auteurs ont vu que les vaches à mamelles développées donnent en général de meilleur lait, quoique cette condition tende à diminuer la quantité de beurre.

Influence de la gestation, de la plénitude et de l'état de vacuité de l'utérus. — En général la densité du lait augmente pendant la gestation, elle acquiert son maximum au huitième mois (1039) ; par conséquent, à cette

époque, la quantité d'eau diminue, et les parties solides augmentent dans le même rapport (B. et V.)

La plénitude de l'utérus abaisse la densité, diminue la quantité d'eau, et augmente celle des parties solides, disent MM. Becquerel et Vernois; c'est là un résultat difficile à comprendre, et qui ne peut s'expliquer que par une erreur de rédaction; il est incontestable qu'un liquide qui contient moins d'eau et plus de parties solides en solution doit être plus dense qu'un autre liquide qui contient plus d'eau et moins de parties solides (Becquerel et Vernois, *Mémoire sur le lait*, page 136).

Influence de la quantité de lait. — On ne peut pas établir en moyenne les quantités de lait que fournissent les vaches de divers pays; la saison, la nourriture, la race, etc., font varier à l'infini les quantités; à Paris et aux environs, les vaches produisent en moyenne 11 litres de lait par jour pour toute l'année, d'une manière générale on peut dire que toutes les fois que la quantité de lait fournie par une vache augmente, cette augmentation se fait aux dépens de la qualité.

Influence des races. — Nous ne pouvons pas insister ici sur les caractères qui peuvent servir pour reconnaître une bonne laitière; ces moyens sont nombreux, et ils ont été parfaitement établis par M. Guenon, qui en a indiqué de nouveaux, reconnus exacts; cette découverte a valu à son auteur une récompense nationale; nous sommes cependant obligés d'adopter la classification de M. Guenon pour qu'on puisse comprendre le tableau suivant.

M. Guenon divise les vaches en six ordres d'après la durée du lait après la gestation.

1^{er} ordre. 2^e 3^e 4^e 5^e 6^e
8 mois, 7 mois, 6 mois, 5 mois, 4 mois, 3 mois.

D'après la taille l'auteur divise les vaches en taille haute, moyenne et basse.

Rendement de lait par jour.

Noms des classes.	Taille.	1 ^{er} ord.	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e
1 ^o Flandrines.	{	haute. . .	24 l.	20 l.	16 l.	12 l.	9 l.
		moyenne..	19	15	12	9	6
		basse. . .	14	11	8	6	3
2 ^o Flandrines à gauche.	{	haute. . .	22	18	14	10	7
		moyenne..	12	14	10	6	4
		basse. . .	13	10	7	4	2
3 ^o Lisières.	{	haute. . .	24	20	16	12	9
		moyenne..	19	15	12	9	6
		basse. . .	14	11	8	6	3
4 ^o Courbes - lignes.	{	haute. . .	24	20	16	12	9
		moyenne..	19	15	12	9	6
		basse. . .	14	11	8	6	3
5 ^o Bicornes.	{	haute. . .	24	20	16	12	9
		moyenne..	19	15	12	9	6
		basse. . .	14	11	8	6	3
6 ^o Doubles-li- sières.	{	haute. . .	22	18	14	10	7
		moyenne..	17	14	10	6	4
		basse. . .	13	10	7	4	2
7 ^o Poitevines.	{	haute. . .	24	20	16	12	9
		moyenne..	19	15	12	9	6
		basse. . .	14	11	8	6	3

	haute. . .	22	18	14	10	7	4
8° Equerrines.	moyenne..	17	14	10	6	4	2
	basse. . .	13	10	7	4	2	1
	haute. . .	20	16	12	7	6	3
9° Limousines.	moyenne..	15	12	9	6	3	2
	basse. . .	10	8	6	4	2	1
	haute. . .	20	16	12	7	6	3
10° Carresines.	moyenne..	15	12	9	6	3	2
	basse. . .	10	8	6	4	2	1

Observations. — Les vaches bâtarde de chacune de ces classes et chacun des ordres ne diffèrent des vaches franches qu'en raison de ce qu'elles perdent leur lait presque aussitôt qu'elles sont en état de gestation.

M. Guenon admet encore deux autres ordres qui sont en debors de ce tableau sur lesquels je ne puis insister ici.

Les races indigènes qui fournissent les meilleures laitières sont :

1° La race flamande dont les variétés sont les *maroilles* et les *marécoises*.

2° La race boulonnaise ou bournaisienne ;

3° La race picarde ;

4° La race bordelaise ;

5° La race bretonne ;

6° La race fémeline ;

7° La race normande qui renferme la *cotentine* et celle du *pays d'Auge*, race très remarquable par la bonne qualité du lait qu'elle fournit.

Parmi les races étrangères on cite comme bonnes

laitières : les hollandaises, les races d'Alderney et d'Ayr (Ecosse) ; celle de Kerry (Irlande), la race d'Angeles (Danemark), celles de Holstein et de Jutland ; celles de Voigtland (Saxe), de Pinzgau (Autriche); parmi les suisses, les schwitzoises, les fribourgeoises et les bernoises, etc. etc.

Influence du travail. — L'expérience a prouvé depuis longtemps, que quand on fait travailler une vache 4 à 5 heures par jour la perte sur la quantité de lait n'est que d'un quart; un travail plus long augmente la perte; après un repos de quelques jours la sécrétion laiteuse reprend son cours ordinaire ; et d'après Schmalz, si on nourrit les vaches à discréption de trèfle vert, les vaches attelées consomment une plus grande quantité de fourrage, sans qu'il y ait la moindre diminution dans la proportion de lait produit.

Dans le chapitre suivant nous aurons à traiter de quelques conditions qui influent sur la qualité des divers laits.

CHAPITRE II.

DES DIVERS LAITS.

Les caractères physiques suffisent dans un grand nombre de circonstances pour reconnaître certains laits, dans la plupart des cas on a recours à d'autres moyens; MM. Vernois et Becquerel résument aussi les propriétés du lait.

à l'état normal et patholo- gique.	1° Caractères physiques. 2° Caractères chimiques. 3° Caractères microscopiques.	couleur, odeur, saveur, densité, quantité, viscosité, sucre, caséum, beurre, sels, eau, matières extractives.
		1° Étude des globules.
		2° Des corps étrangers visibles.
		3° Étude des déviations produites par les quantités variables de sucre.

Du lait de femme. — On peut diviser en trois époques les recherches qui ont été faites sur la constitution du lait de la femme; dans la première on peut placer les auteurs anciens qui ne consultaient que les caractères physiques extérieurs; la seconde époque commence vers la fin du XVII^e siècle, alors encore les caractères physiques dominaient dans l'histoire du lait, mais l'étude

microscopique vint en aide à ces caractères extérieurs : Borellus (1656), Viercher (1658). Mais c'est surtout à Leeuwenhoëck (1722), que l'on doit la découverte des globules du lait ; vinrent ensuite Della Torre (1763), Herwson (1773), Gruithuisen (1809); à cette époque les médecins accoucheurs s'occupèrent du lait de femme, tels sont F. Mauricau (1740), André Levret (1766), Van Swienten (1769). La troisième époque correspond au XIX^e siècle, c'est la plus importante de toutes; c'est alors que parurent les travaux de Treviranus, Hodgkin et Lister, Weber (1830), Wagner (1837), Burdach, Raspail, Donné, Dujardin, Turpin (1837), Mandl (1839), Gerber (1840), Vogel (1841), Simon (1838), Guterbock, Muller, Henle, Schultze, Krause, Harting, Nasse, Fuchs, d'Outrepont, Quévenne (1841), Devergie (1841), Romanet (1842), Beequerel et Vernois (1852). Tous les auteurs qui ont écrit sur les maladies des enfants se sont également occupés du lait des femmes; il faut citer parmi ces auteurs MM. Donné, Barthez et Rilliet, Bouchut, Barrier, Berthon, Denis, Brachet, Chailly, Cazeaux et Joly (thèses 1851).

Le lait de femme a été analysé par MM. Haidlen, Payen, F. Simon, Quévenne, Beequerel et Vernois, etc.

Sa composition correspond à celle du lait de vache, on y remarque d'ailleurs les mêmes variations. Voici quel a été le résultat de plusieurs analyses :

Analyse du lait de femme.

	HAILLEN, Lait de bonne qualité.	HAILLEN, Qualité médiocre.	PAYEN, Moyenne de 3 analyses.	SIMON, Moyenne de 44 analyses.
Caséum, albumine et sels insolubles.	3,1	2,7	2,2	3,8
Matières grasses.	3,4	1,3	5,1	2,5
Sucre de lait et sels solubles.	4,3	3,2	7,8	4,8
Eau.	89,2	92,8	85,8	88,4
Matière sèche dans 100 de lait.	10,8	7,2	14,1	11,6

Par ses propriétés physiques le lait de femme ressemble au lait de vache ; sa densité est à peu près la même, elle varie de 1,030 à 1,034; il est toujours alcalin et il conserve longtemps cette propriété : sur 629 échantillons de lait de femme M. Boutequo y a constamment constaté l'alcalinité par le papier rouge qui était bleu ; il diffère surtout des autres laits par la difficulté que l'on éprouve à en séparer le caséum au moyen des acides ; la présure, le coagule en flocons isolés.

D'après Pfaff et Schwartz le lait renferme pour 100 parties les sels suivants.

Phosphate de chaux.	0,25
— de magnésie.	0,05
— de fer.	0,0007
Soude.	0,040
Chlorure de potassium.	0,03
Soude provenant de la calcination du lactate.	0,03

Examiné au microroscope, les globules gras paraissent

nombreux; les plus gros ont $\frac{1}{100}$ de millimètre, mais les globules qui dominent ont $\frac{1}{200}$ de millimètre; d'ailleurs le diamètre varie de $\frac{1}{20}$ à $\frac{1}{500}$ de millimètre; on n'y distingue pas de granules caséeux; la séparation de la crème s'opère rapidement; il ne contient pas d'albumine coagulable.

Meggenhofen a le premier remarqué que le lait de femme n'était pas coagulé par les acides. M. Quévenne a vu que ce lait bouilli, étant traité par l'acide acétique contracte une couleur plus blanche sans former des flocons distincts; examiné alors au microroscope on aperçoit des globules distincts, mais sur certains échantillons, l'acide acétique a déterminé de véritables flocons visibles sans le secours du microroscope, et que presque toujours les sérums de ces laits sont précipité par l'acide chlorhydrique; dans un cas seulement l'acide chlorhydrique n'a rien produit et même, au moyen du microroscope, on n'a pu remarquer aucune coagulation.

Action de la présure. — La présure coagule très peu le lait de femme et pas du tout son sérum, cette expérience prouve qu'il contient très peu de caséine en suspension. M. Quévenne a observé que les granules du caséum suspendu étaient plus fins que dans les autres espèces; l'analyse a démontré que ce lait contenait un peu plus de $1/3$ de caséum suspendu, comparativement au caséum dissous. Tout en partageant l'opinion de M. Quévenne sur l'action des acides acétiques et chlorhydrique sur le lait de femme, je ne puis être de son avis lorsqu'il dit que ces acides n'agissent pas autrement que sur les autres laits et en produisent la coagulation. J'ai

fait un très-grand nombre d'analyses de lait de femme, j'en fais presque journellement, et s'il est vrai que quelques-uns de ces laits se coagulent par les acides chlorhydrique et acétique, il est exact d'ajouter que dans le plus grand nombre de cas la coagulation ne s'opère bien que si on ajoute de l'alcool concentré.

Le lait de femme intéresse trop le médecin pour que je n'insiste pas sur les diverses causes qui peuvent faire varier sa quantité et les qualités.

Influence de l'âge des nourrices. — Aétius voulait qu'une nourrice fût âgée de vingt ans au moins, et de cinquante au plus ; les accoucheurs et les hygiénistes fixent en général la limite de 20 à 35 ans ; mais c'est l'habitude et non les expériences qui ont été le point de départ de cette détermination ; il résulte des recherches de MM. Becquerel et Vernois que c'est entre 20 et 30 ans qu'il faut placer la période physiologique ; ces auteurs ont vu que l'âge n'aménait pas de modification sensible dans la densité, dans le poids de l'eau et le poids des matières solides ; ce n'est guère qu'aux extrémités de l'échelle que la différence entre les proportions des divers éléments est sensible.

Age de lait. — Une ordonnance de police du 17 décembre 1762 défendait de prendre des nourrissons avant sept mois et après deux ans ; F. Mauriceau conseillait un lait de deux mois, jamais plus vieux que trois à quatre mois.

A mon avis, A. Lervet avait raison de dire en 1766 : « C'est bien moins sur l'âge du lait qu'il faut compter que sur sa bonne qualité et sa grande quantité. » Il

ajoutait: « Il y a des vieux laits très bons très abondants et qui durent très longtemps. » Voici comment s'exprime M. Donné sur ce sujet (*Conseils aux mères*): « Je ne donnerai jamais avec confiance à un enfant qui vient de naître une nourrice dont le lait aurait plus de six ou huit mois, fût-elle la meilleure du monde. » Cette opinion nous paraît exagérée; M. Bouchut conseille un lait de six à huit mois; M. Chailly, dans son mémoire intitulé *De l'éducation physique des enfants depuis la naissance jusqu'au sévrage*, n'a fait que répéter tout ce qu'on savait déjà; il vent un lait d'au moins six semaines et d'un an au plus; M. Michel Levy dans son *Traité d'hygiène*, dit: « qu'au delà de dix mois à un an le lait n'est plus approprié à un nouveau-né, » mais il admet des exceptions.

MM. Becquerel et Vernois résument ainsi la composition du lait à divers âges en dehors de la période colostrale:

Densité. Variations, en plus ou en moins, de deux unités, sans loi ou marche progressive régulière.

Poids de l'eau. {
Elevation notable de la quantité d'eau de 5 à 6 et de 10 à 11 mois.
Abaissement de 1 à 2 mois et de 1 jour à 1 mois, c'est-à-dire effet opposé à deux périodes extrêmes.

Poids des parties solides. Augmentation notable du poids des parties solides de 1 à 3 mois.

Poids du sucre, { Notablement augmenté de 8 à 10 mois.
— diminué de 1 jour à 1 mois.

<i>Poids du caséum.</i>	<i>Augmentation de 1 jour à 2 mois inclusivement.</i>
	<i>Diminution de 10 mois à 24 mois.</i>
<i>Poids du beurre.</i>	<i>Augmentation forte, constante, de 1 jour à 5 mois.</i>
	<i>Diminution de 5 à 6 et de 10 à 11 mois.</i>
<i>Poids des sels.</i>	<i>Augmentation faible, mais presque constante, progressive de 1 jour à 5 mois.</i>
	<i>Diminution ou abaissement à toutes les autres époques.</i>

Pour mon compte, je pense que ces faits ne peuvent pas être généralisés, et j'adopterai volontiers l'opinion de Lervet.

Constitution de la nourrice. — Sous le point de vue de la constitution, MM. Becquerel et Vernois divisent les femmes en nourrices à *constitution forte* et à *constitution faible*; dans la première catégorie ils placent les nourrices généralement brunes, au teint frais, à muscles très développés, d'un embonpoint modéré; dans la seconde classe, ils comprennent celles qui ont la peau blanche, à cheveux blonds ou roux, à système musculaire mou, peu développé; il résulte des expériences de ces auteurs que le lait fourni par les nourrices à constitution faible, offre une composition presque identique avec la moyenne normale. La constitution forte s'en éloigne sur deux points: il y a chez elles augmentation dans le poids de l'eau et diminution dans les parties solides; cette diminution porte sur le caséum, le sucre et le beurre; les sels eux-mêmes diminuent chez les nourrices fortes.

Ces faits confirment parfaitement ce qu'à dit M. Donné sur la constitution des nourrices: « La femme la mieux

portante et la mieux constituée , dit-il , peut être mal partagée du côté de la glande mammaire et de la sécrétion du lait. » Il y a d'ailleurs de nombreuses exceptions.

Nombre d'enfants. — On a reconnu que le lait des nourrices primipares se rapproche plus du lait normal que celui des nourrices multipares.

Gestation. — Les auteurs sont d'accord pour repousser le lait d'une nourrice enceinte ; A. Levet dit que ce lait est épais et fromageux, et que c'est le plus mauvais de tous ; Louis Sinibaldi prétendait que le lait des femmes enceintes produisait le rachitisme ; Joubert, Lamotte, Van-Swienten ont refuté cette opinion. Quoi qu'il en soit, les auteurs sont à peu près unanimes pour rejeter le lait des nourrices enceintes. La législation ancienne était fort sévère sur ce point ; dans le *Code des nourrices* (1781), page 10, art. 8, on lit : « Comme aussi faisons défenses sous les mêmes peines (punitions corporelles) à toutes nourrices qui se trouveront grosses, de prendre les enfants pour les nourrir et les allaiter, et de 50 livres d'amende contre les maris. » Ajoutons que la peine corporelle infligée n'était autre chose que le fouet.

Cependant il paraît que la gestation tendrait, surtout vers sa terminaison, à augmenter la quantité des éléments solides, en diminuant la quantité d'eau ; des faits ont été cités dans lesquels des femmes enceintes avaient nourri, sans inconvenienc, jusqu'à leur couche ; chez les animaux la gestation ne paraît pas avoir une grande influence ; on sait, en effet, que les juments

poulinières sont livrées à l'étalon huit jours après le part ; l'ânesse et la chèvre ne nourrissent et n'ont de lait qu'à la condition d'être pleines.

Développement des mamelles. — Le développement des mamelles n'exerce pas d'influence notable sur la composition du lait ; il est bien entendu que la grosseur des mamelles doit être appréciée par celle de la glande et non pas par le volume du tissu cellulaire qui la recouvre.

Séjour dans les mamelles. — Nous avons déjà vu que Pamentier et Deyeux, M. Reizet avaient démontré que chez les animaux domestiques le lait avait une composition variable à diverses époques de la traite ; M. Reizet avait avancé qu'il en était de même pour la femme. MM. Becquerel et Vernois affirment qu'il n'en est rien, ils se basent sur ce que les conduits lactifères ne présentent pas la forme d'un vase dans lequel le lait pourra se séparer, comme cela a lieu chez la chèvre, la vache et l'ânesse ; mais ce qui vaut mieux, les auteurs que je viens de citer, s'appuient sur un grand nombre d'expériences, si on consulte les tableaux des analyses, qu'ils ont faites pour élucider cette question. On voit que toujours le beurre a été en moins grande quantité à la deuxième traite qu'à la première, ce qui est tout à fait contraire à ce que Deyeux et Parmentier et Reizet ont vu chez la vache.

Menstruation. — Quoique, en général, on s'accorde à reconnaître que la présence et le retour des règles soient des conditions que l'on doit éviter, il y a encore sur cette question une grande divergence d'opinions ;

M. Natalis Guillot a vu des nourrices parfaitement réglées avoir de bon lait, mais en moindre quantité ; M. Donné n'a reconnu aucune modification appréciable, ajoutons que les cas de coexistence des règles sont assez rares (118 environ) ; MM. Becquerel et Vernois ont constaté alors un abaissement pour la densité, le poids de l'eau et du sucre, une élévation pour le poids des parties solides, et pour la caséine : le beurre et les sels varient peu.

Couleur des cheveux. — La condition de couleur des cheveux a été prise en grande considération par les auteurs qui se sont occupés du choix des nourrices ; les cheveux noirs, appartenant le plus souvent aux constitutions fortes et vigoureuses, ont obtenu la préférence ; les cheveux rouges ou blonds ont été rattachés à des conditions inférieures. Lehmann qui s'est occupé de cette question a reconnu que les éléments solides du lait avaient un poids plus élevé que celui des femmes à cheveux blonds ; MM. Becquerel et Vernois ont constaté cette augmentation, ils ont vu que le lait des femmes à cheveux noirs se rapprochait de la composition du lait physiologique.

Alimentation. — MM. Lehmann, Dumas et Beusch ont vu que l'alimentation par la viande, augmentait le poids de la caséine ; une alimentation médiocre laisse introduire dans le lait plus d'eau ; les changements portent principalement sur le caséum et le beurre.

Santé des nourrissons. — Voici comment s'expriment MM. Becquerel et Vernois à ce sujet : « Quand

l'état de la santé des enfants est bon, on ne trouve dans les chiffres qui représentent la composition du lait de la mère que des différences d'une unité en plus sur l'eau, en moins sur le beurre, comparativement à l'état physiologique ; ailleurs, tout est normal. »

Quand au contraire le nourrisson est mal portant, il y a constamment : *dans la densité*, abaissement (cela tient à l'augmentation du chiffre du beurre) ; *dans le poids de l'eau*, diminution ; *dans le poids des parties solides*, augmentation ; *dans le sucre et le caséum*, invariabilité ; *dans le beurre*, augmentation considérable ; *dans les sels*, augmentation de quelques centièmes.

Maladies de la nourrice. — Il est incontestable que, sous l'influence des maladies aiguës ou chroniques, la composition du lait doit considérablement varier, comme cela arrive pour la plupart des sécrétions générales importantes du corps ; en général, dans les maladies aiguës la quantité de lait est diminuée, les proportions d'eau, la densité, la quantité de sucre, comparées à l'état physiologique, sont *diminuées* ; il y a au contraire *augmentation* pour le caséum, le beurre et les sels. La diminution de sucre avait fait supposer que ce corps passait dans les urines. M. Hervez de Chégoïn a publié une observation dans laquelle le *sucré de lait* avait été trouvé dans les urines d'une femme dont le lait s'était subitement supprimé ; depuis, plusieurs auteurs ont recherché le sucre dans les urines des nourrices malades ; on n'en a pas trouvé. Les recherches que j'ai faites, en commun avec M. H. Blot, chef de clinique de la Faculté, confirment ces recher-

ches; mais, d'un autre côté, nous avons *presque constamment* trouvé le sucre dans les urines des nourrices bien portantes, nos observations s'étendent à la vache, à la chienne et à la lapine; mais si la maladie survient, le sucre disparaît insensiblement. Je dois ajouter qu'il nous a été impossible, jusqu'à présent, de constater d'une manière certaine la nature du sucre que ces urines renferment; mais à la facilité avec laquelle elles fermentent, et d'après une petite quantité d'acide oxalique que j'ai obtenu au moyen de l'acide azotique, j'ai tout lieu de penser qu'il s'agit d'un sucre analogue, sinon identique à celui de Diabète.

Les analyses du lait de nourrices malades, qui ont été faites par MM. Becquerel et Vernois, portaient sur du lait fourni par des femmes atteintes *d'entérite aiguë* (1 cas), de *pleurésie aiguë* (1 cas), de *colite aiguë* (1 cas), *fièvre produite par un trouble moral très vif* (1 cas), *malaise général, courbature, fièvre* (1 cas), *métrite du col utérin et vaginite aiguës* (4 cas), *métroréitonite aiguë* (9 cas), *fièvre typhoïde*, cinquième jour (1 cas). Les résultats que j'ai mentionnés plus haut ont été confirmés; parmi ces cas, le plus remarquable est celui d'une femme qui fut prise de fièvre à la suite d'un trouble moral très vif; les résultats donnés par l'analyse sont trop importants pour que je ne les couseigne pas ici:

	Avant le trouble moral.	Sous l'influence de l'émotion.
Densité.	1032,86	1032,99
Poids de l'eau.	889,49	908,93
— des parties solides.	110,51	91,07

du sucre	41,52	34,92
du caséum et des		
matières extractives.	44,02	50,00
du beurre	23,79	5,14
des sels par inciné- ration.	1,18	1,01

Je dois faire une observation au sujet de cette analyse : encore une fois, je ne comprends pas comment un liquide qui contient 889,49 d'eau et 110,51 de parties solides, ait une densité moins grande qu'un liquide de même nature qui renferme 908,93 d'eau et 91,07 des mêmes matières solides. On sait que l'élévation dans la quantité de beurre produit toujours un abaissement de densité ; en ajoutant à la première colonne les 18,65 de beurre qui manquent à la seconde, il y aurait encore une différence de près d'un gramme dans les matières solides, qui auraient dû augmenter la densité.

Les émotions morales vives ont donc une influence marquée sur la composition du lait et sur les quantités sécrétées. Van-Swiente¹, Rosen, Dupuy et Parmen-tier, Petit-Radel, Brachet ont rapporté plusieurs cas dans lesquels, à la suite de la colère ou d'émotions de nature diverse, le lait de la nourrice avait déterminé chez l'enfant des convulsions et même la mort; aussi je n'hésite pas à préférer une nourrice mercenaire bien choisie à une mère bien constituée, mais nerveuse et impressionnable. J'ai aussi la conviction profonde que le lait d'une nourrice atteinte d'une maladie aiguë ne peut qu'être préjudiciable à l'enfant.

MM. Becquerel et Vernois ont également analysé le lait de femmes atteintes de maladies chroniques ; leurs recherches ont porté sur 2 cas d'*ophthalmie chronique*, 2 cas de *pleurésie chronique*, 1 cas d'*entérite* et *diarrhée chronique*, 1 cas de *diète absolue pendant sept jours à la suite d'accouchement, pas de fièvre*, 1 cas de *bronchite subaiguë*, 1 cas de *métro-vaginite chronique avec amaigrissement*, 5 cas de *bronchite, hémoptysie tuberculeuse pulmonaire*, 5 cas d'*abcès du sein sans fièvre* ; ils ont remarqué que la quantité de sucre restait à l'état normal, qu'il y avait diminution dans la densité, dans le poids de l'eau et du caséum, et augmentation dans le poids des parties solides du beurre et du lait. Il y a donc cette différence avec la composition du lait dans les maladies chroniques, c'est que le sucre reste normal, tandis qu'il diminue dans les maladies aiguës ; que le caséum augmente dans les maladies aiguës, tandis qu'il diminue dans les chroniques.

Quant aux cas d'*abcès du sein*, il eût été intéressant de savoir si le lait contenait des globules de pus ; M. Donné, qui s'est livré à ce genre de recherches, nous apprend que le pus existe alors dans le lait, non seulement lorsque le liquide a été puisé dans l'organe malade, mais encore lorsqu'on le prend dans la glande saine.

Syphilis. — Une grande question de médecine légale se présente ici :

La transmission des accidents syphilitiques peut-elle s'opérer par l'intermédiaire du lait des nourrices ? Le

lait peut-il servir de véhicule pour porter les éléments d'un virus d'une nourrice infectée à un enfant sain ? La plupart des auteurs se prononcent pour la négative, et je suis heureux dans cette occasion de pouvoir m'appuyer sur l'opinion de mon savant maître et ami M. Cullérier; M. Donné s'exprime ainsi sur ce sujet : « Il m'a été impossible de trouver des différences entre le lait des femmes syphilitiques, et celui des nourrices parfaitement saines ; » et dans un livre intitulé *Conseil aux mères*, il ajoute : « Par aucun moyen soit le microscope, soit tout autre procédé d'analyse, on ne saisit la moindre trace d'altération dans le lait des nourrices syphilitiques. » MM. Lhéritier et Bouchut partagent la même opinion; c'est donc par d'autres moyens et par le contact immédiat de certaines parties que l'infection se produit; à l'appui de ce fait, je pourrais citer quelques observations que j'ai recueillies à l'hôpital de Lourcine, mais elles m'entraîneraient trop loin; je me contenterai d'affirmer, que j'ai vu souvent à Lourcine des nourrices atteintes de syphilis constitutionnelle invétérée, nourrir sans aucun inconveniant, et élever de magnifiques enfants.

Quant au traitement des affections syphilitiques chez les nouveau-nés, il n'y a pas un aussi grand danger qu'on le suppose à l'appliquer directement; c'est l'avis de M. Cullérier, et j'ai vu dans son service de beaux et nombreux cas de guérison; mais s'il y a coexistence d'infection chez la mère, il faudra certainement tenir compte du traitement suivi par celle-ci, puisque les expériences de M. Personne et les miennes ont prouvé

que les mercuriaux passaient dans le lait, contrairent à ce qui avait été dit par tous les auteurs qui étaient occupés de cette question.

Revenons au lait des nourrices syphilitiques; MM. Becquerel et Vernois ont vu que le traitement apportait peu de changements à la composition du lait, et que celle-ci se rapprochait de la moyenne physiologique; sous l'influence de la syphilis, ces auteurs ont vu qu'il y avait *augmentation* dans la *densité*, le poids de l'*eau*, du *sucré* et des *sels*, *diminution* dans le poids des *parties solides*, du *beurre* et du *caséum*.

§ 2. *Étude des éléments du lait de femme, considérés d'une manière générale.* — *Densité.* — La densité du lait de femme, comme celle de tous les autres laits, varie beaucoup, et les auteurs sont peu d'accord sur le chiffre qui la représente; c'est ce que démontre le tableau suivant :

Lhéritier	1,018 à 1,026	Moyenne de cinq expériences.
Quévenne	1,032,30	
Simon	1,032	
Brisson.	1,020,3	
Clemm et Schérer..	1,018 à 1,045	
Donné.	1,032	
Lehmann.	1,030 à 1,034	
Becquerel et Vernois,	1,032,67	

Dans la plupart de ces évaluations, on n'a pas tenu compte des diverses circonstances qui peuvent influer sur la composition du lait, circonstances que j'ai fait

connaître, il est donc très difficile de fixer d'une manière absolue cette densité.

Sucre. — Le lait de femme se distingue surtout de celui de vache par l'élévation du chiffre de sucre qu'il contient, c'est du moins l'avis de MM. Deyeux, Thénard, Lassaigne; c'est aussi ce qui résulte de mes propres expériences. M. Boussingault pense le contraire; cette divergence d'opinion doit être attribuée aux influences d'alimentation, de climat, de maladies, d'influences morales; ajoutons que nous ne pouvons partager l'opinion de notre ami le docteur Bouchut, qui a dit que le *sucré* était un aliment de *luxe* dans le lait.

M. le professeur Jolly, de Toulouse, dans un travail sur lequel nous aurons l'occasion de revenir, établit que le *sucré*, dans sa formation, suit une marche opposée au caséum; qu'il y en a beaucoup d'abord, peu ensuite.

Caseine. — Au point de vue nutritif, la caseine a une très grande importance, aussi a-t-elle été l'objet de nombreuses recherches: Deyeux admettait que sa proportion augmentait à mesure qu'on s'éloignait de l'accouchement; voici quel est le chiffre donné par divers auteurs.

Fr. Simon.	3,5 pour 100.
Clemm.	3,37
Haidlen.	3,1 pour le bon lait.
	2,7 pour le moins bon.

MM. Becquerel et Vernois ont reconnu qu'à l'état

physiologique, les variations dans la proportion de caséine étaient considérables; en général elle va en diminuant à mesure qu'on s'éloigne de l'accouchement, ce qui est contraire à l'opinion de Deyeux. La propriété que possède le lait de femme de se coaguler difficilement sous l'influence des acides, avait fait supposer qu'elle différait par ses propriétés de celle du lait de vache; son identité a été constatée par M. Quévenne.

M. Lamperrière évalue à 50 à 60 grammes pour chaque sein la quantité de lait fourni par la femme toutes les deux heures; il a vu cette quantité s'élever à 2,144 grammes pour 24 heures; on comprend combien ces chiffres peuvent varier.

Beurre. — D'après M. Regnault (*Éléments de chimie*, tom iv, p. 882), c'est la matière grasse qui éprouve le plus de variations; voici les chiffres donnés par les divers auteurs.

Donné.	9	pour 100.
Simon.	2,53 à 3,88	pour 100.
Clemm et Schérer.	4,297 à 3,88.	
Chevallier et Henry.	3,03 à 3,88.	

Pour mon compte je suis convaincu qu'il n'y a rien d'absolu, et que la proportion de beurre varie chez la femme comme chez tous les animaux. C'est à mon avis *l'élément du lait le plus variable*.

Des sels. — Cet élément du lait a été l'objet de peu de recherches: Schwarz, MM. Becquerel et Vernois admettent que la quantité varie très peu, mais qu'à l'état pathologique, la proportion tend à s'élever, ce

qui doit être attribué à la diminution dans la proportion d'eau.

Il me resterait encore à parler de la matière extractive, mais je puis me borner à répéter ce qu'a dit Lehmann : « On ne sait rien encore sur sa nature. »

§ 3. *Lait d'ânesse.* — Le lait d'ânesse provenant d'un animal bien nourri, est plus fluide que celui de vache ; il se rapproche, par sa composition, de celui de la femme ; d'après M. Peligot sa densité varie de 1,030 à 1,035 ; il se distingue par la grande proportion de sucre qu'il contient, il vient sous ce rapport immédiatement après le lait de jument et de chamelle ; il est peu savoureux. Il donne un beurre blanc, mou, qui rancit facilement, il est coagulé par les acides et la présure, il produit un sérum peu coloré contenant peu d'albumine ; les globules de ce lait sont naturellement plus gros que ceux du lait de vache ; d'après MM. Peligot et Payen il est ordinairement acide.

Lait de chèvre. — Suivant Parmentier et Deyeux, le lait de chèvre est le plus épais de tous, il a une odeur hircique très prononcée, plus chez les chèvres noires que chez les blanches ; son beurre très abondant et blanc; il est riche en matière caséeuse ; son sérum est jaunâtre avec une teinte verdâtre ; il contient moins de sucre que le lait de vache ; le lait de chèvre se coagule facilement par les acides et surtout par la présure ; le caséum coagulé est dur et consistant ; la densité du lait est en moyenne 1,036. Les globules du lait de chèvre sont petits, agglomérés, très disproportionnés entre eux pour la grosseur, et de forme irrégulière.

Lait de brebis. — Celait diffère peu par son aspect de celui de vache , mais il s'en éloigne par la composition ; il est plus riche en matières solides , sa densité est de 1,035 à 1,041 , il a une odeur et une saveur particulières et agréables , sa crème abondante est peu épaisse, son beurre mou et blanc est très fusible et il rancit facilement. Il est promptement coagulé par les acides et par la préure , son sérum est difficile à clarifier , il contient peu de sucre.

Lait de jument. — C'est de tous les laits le plus riche en sucre , de là son usage par les Tartares pour obtenir des boissons fermentées; d'après Van-Striptrian, Luisius et Bondt , il contient très peu de beurre , aussi est-il très fluide , presque sans saveur, sans odeur; sa crème peu abondante est très fluide , les acides végétaux le coagulent difficilement.

Lait de chienne. — Le lait des carnassiers a été peu étudié jusqu'au travail de M. Dumas on s'en était peu occupé.

Le lait de chienne possède une odeur animale particulière et désagréable , sa saveur est un peu saline , fade et non sucrée , il est très épais et se prend en bouillie épaisse par la chaleur , il est très riche en matériaux solides (environ 30 pour 100) , son sérum évaporé à siccité et traité par l'alcool donne une matière qui épaisse par l'acide azotique comme le ferait l'urée, et son beurre ne renferme pas d'acides gras volatils.

Depuis longtemps on avait cherché à démontrer que la nourriture animale ou végétale pouvait modifier les propriétés du lait; Young assure que le lait de

chienne, nourrie avec des végétaux, se rapproche par sa composition du lait de chèvre tandis que le même animal nourri avec de la viande crue produit un lait qui ne se coagule pas par le repos. Ce dernier effet peut être attribué à l'absence du sucre de lait ; M. Dumas s'est beaucoup occupé de cette question, il a vu que les chiennes soumises à un régime végétal ou mixte contient toujours du sucre en proportions variables ; ce lait contient, en outre, les autres ordres d'aliments, c'est-à-dire des matières albumineuses représentées par la caséine, des matières grasses représentées par du beurre, enfin des sels.

Mais si on nourrit un animal exclusivement avec de la viande, le sucre tend à disparaître dans le lait, et d'après M. Dumas, il disparaît complètement ; voici comment s'exprime M. Dumas au sujet de ses recherches : « Les expériences que je viens de rapporter autorisent-elles à affirmer d'une manière rigoureuse l'impossibilité de la formation du sucre de lait, lorsque les aliments ingérés ne contiennent pas de féculle ? Non, sans doute, car bien que les analyses ne m'aient jamais fait découvrir de sucre dans ces conditions, les expériences faites dans le but de constater l'absence absolue de sucre sont délicates ; pour le moment on peut conclure avec certitude, que le lait de chienne peut contenir du sucre de lait identique avec celui des herbivores, quoique toujours en moins grande proportion. Cependant, le lait de chienne s'épaissit spontanément par la chaleur, tandis que le lait de vache exige le concours d'un acide ; celui de femme ne se coagule ni par

la chaleur ni par les acides, il faut ajouter de l'alcool ; son caséum offre la même composition que celui des autres laits.

L'épaississement que prend le lait de chienne par l'action de la chaleur pourrait faire supposer qu'il contient de l'albumine, mais si on l'étend d'eau il ne se coagule plus.

M. Bensch a constaté la présence de la lactine dans le lait des chiennes nourries exclusivement avec de la viande ; pour doser ce sucre il étend le lait de trois fois son poids d'acide acétique, après avoir chauffé il filtre et il évapore sur du carbonate de magnésie ; puis il traite la masse sèche par de l'alcool, jusqu'à ce que la liqueur ne donne plus les réactions de la magnésie ; le résidu re-pris par l'eau laisse cristalliser le sucre. M. Bensch a vu que le lait de chienne qui recevait une alimentation végétale ou mixte pouvait renfermer jusqu'à trois centièmes de sucre ; sous l'influence du régime animal, cette quantité diminuait beaucoup, sans que jamais la lactine disparût complètement.

M. Selmi a également examiné l'influence du régime sur la composition du lait de chienne ; il a vu que sous l'influence d'une alimentation animale le lait alcalin se conserve plusieurs jours, tandis que si l'alimentation est végétale le lait obtenu contient plus de lactine et se coagule rapidement.

Dans ces derniers temps M. Poggiale est arrivé au même résultat, il s'est assuré que sous l'influence d'une alimentation purement animale, le sucre persistait

dans le lait, mais sa proportion était notablement diminuée.

Conservation du lait. — Dans un grand nombre de localités la consommation du lait est inférieure à la production; on a dû chercher dès lors des procédés de conservation qui permettent de diriger le lait surabondant vers les grands centres de population.

Nous avons dit ailleurs que Gay-Lussac était parvenu à conserver le lait pendant très-longtemps même pendant l'été tout simplement en soumettant le lait à une ébullition journalière, MM. Darcet et Petit ont proposé d'ajouter au lait une petite quantité de bicarbonate de soude; en général pour les localités qui avoisinent Paris on emploie le moyen suivant : on place le lait dans de grandes bouteilles d'une contenance de 20 à 40 litres, en ferblanc, la large ouverture de ces bouteilles est fermée par une boîte creuse également en ferblanc et qui se prolonge en un cylindre qui occupe le centre de la grande bouteille, on remplit ce cylindre de glace qui en fondant maintient constamment le lait à une basse température, d'ailleurs on a le soin de faire voyager le lait pendant la nuit seulement; les bouteilles doivent être tenues dans un grand état de propreté, lavées chaque jour à l'eau bouillante et exposées au grand air; de plus, il faut observer de ne pas remplir complètement les vases de lait de manière à ce qu'une légère agitation s'oppose à la séparation de la crème; ce procédé suffit pour l'approvisionnement de Paris.

Le procédé de Gay-Lussac a l'inconvénient de donner au lait un goût particulier connu sous le nom de

goût de lait bouilli; le bicarbonate de soude empêche l'acide de dominer, mais il peut donner lui-même une saveur alcaline désagréable au lait; de plus, d'après M. Donné, ce sel ne s'oppose pas à l'altération putride du lait, c'est-à-dire à la putréfaction du caséum; cet auteur a constaté au moyen du microscope qu'une quantité assez forte de bicarbonate de soude n'empêcherait pas les animalcules infusoires de se produire.

M. Donné a trouvé dans l'emploi de la glace un moyen sûr et économique de conserver le lait pendant quinze jours et plus; l'appareil proposé par M. Donné consiste en deux cylindres en ferblanc et concentriques; l'intérieur est rempli de glace; l'autre, extérieur, est rempli de lait; des orifices et des robinets font communiquer ces cylindres avec l'extérieur; l'appareil est d'ailleurs revêtu d'une enveloppe en bois blanc qui laisse un intervalle rempli d'air entre elle et la boîte métallique, afin de diminuer autant que possible la conductibilité du calorique; de plus, l'appareil est porté sur un axe mobile qui permet de le retourner en tous sens. Mais ce procédé ne peut pas être applicable à l'exportation; voyons ce qui a été proposé pour cela.

L'évaporation à siccité, même lorsqu'elle a été opérée dans le vide, donne une poudre qui ne s'émulsionne plus avec l'eau et qui d'ailleurs rancit promptement.

Le procédé d'Appert, qui a rendu de si grands services, ne peut être employé pour le lait parce que par l'agitation le beurre se sépare et vient nager à la surface. MM. Mabru et Buffenoir ont proposé, chacun de son côté, un système de bouchage qui permet de rem-

plir les bouteilles en entier et qui empêche l'introduction de l'air ; il m'a semblé que ce procédé serait difficile à appliquer et cela pour deux raisons ; d'abord, les bouteilles étant complètement pleines la crème ne tardera pas à se séparer puisque l'agitation ne peut se faire, ensuite je craindrais que les variations de température ne fissent éclater les bouteilles.

Le procédé de MM. Grimaud et Calais est bien préférable, mais il est d'une exécution difficile ; il consiste à réduire le lait en pâte sèche, en le faisant traverser par un courant d'air froid qui lui enlève son eau ; cette pâte mélangée avec une certaine quantité d'eau reproduit le lait primitif.

M. Braconnot propose d'épuiser le fromage frais par de l'eau bouillante, et d'y ajouter ensuite du bicarbonate de soude et de faire dissoudre dans l'eau bouillante ; on concentre au bain-marie en agitant constamment ; le produit sec se conserve indéfiniment. Le même chimiste conseille un second procédé qui consiste à coaguler du lait à 43° par de l'acide chlorhydrique ; on exprime, et le coagulum est traité par du carbonate de soude ; on obtient une bouillie épaisse à laquelle on ajoute du sucre pulvérisé ; on obtient ainsi une crème artificielle qui peut servir à tous les usages culinaires.

Enfin, M. Bethel conseille pour conserver le lait de le saturer de gaz carbonique.

Tous ces moyens sont impuissants, la conservation du lait est encore aujourd'hui un problème à résoudre.

CHAPITRE III.

CHIMIE LÉGALE DU LAIT.

Pour arriver à connaître la composition d'un corps, la chimie procède de deux manières distinctes ; dans première elle cherche à former le corps composé par la réunion de ses éléments ; c'est ce que l'on désigne sous le nom de *synthèse* ; dans la seconde au contraire elle prend le corps tout fait, elle dissocie ses éléments pour en déterminer la nature et les quantités ; c'est ce que l'on appelle *analyse* des corps. Le premier de ces moyens est impuissant pour arriver à connaître la composition du lait ; voyons quel est le parti que l'on peut tirer du second.

Je ne puis indiquer ici tous les procédés qui ont été employés pour faire l'analyse du lait ; je me bornerai à décrire les principaux.

M. Péligot a proposé un procédé très simple qui donne des résultats assez rapprochés de la vérité ; il consiste à évaporer au bain-marie une certaine quantité de lait, dont on connaît la densité et le volume ; lorsque le résidu ne perd plus de son poids, on le pèse, et on l'épuise par un mélange d'alcool et d'éther qui dissout la matière grasse ; le résidu séché de nouveau et pèse, la perte de poids qu'il a éprouvée donne le poids du beurre ; il faut alors laver à l'eau distillée froide qui dissout les sels solubles et le sucre de lait, et laisse

pour résidu le caséum et les sels insolubles la solution aqueuse étant évaporée, on traite le résidu par l'alcool qui dissout les sels et laisse le sucre ; quand au caséum on peut le dessécher et le peser tel quel, ou bien on peut détruire la matière organique par calcination et les sels insolubles restent pour résidu.

Dans ce procédé une petite quantité de caséum se dissout dans l'eau froide par suite d'une altération qu'il a éprouvée et qui l'a rende soluble ; d'ailleurs l'évaporation du lait à sec est une opération longue et difficile ; c'est avec juste raison que M. Dumas conseille l'évaporation dans le vide sec ; M. Boussingault se sert pour faire évaporer le lait au bain-marie, de capsules faites avec des feuilles d'étain un peu résistantes, lorsque le lait est sec on coupe au moyen de ciseaux la capsule en petits morceaux avec la matière sèche qu'elle contient, et on traite les débris par l'alcool et l'éther ; pour le reste de l'opération on agit comme je l'ai dit plus haut.

M. Simon dessèche également le lait, pèse le résidu, et après l'avoir pesé, il en traite une quantité déterminée par l'éther sulfurique qui enlève la matière grasse, dont on peut connaître le poids par la différence des deux pesées ; le résidu est mis à digérer dans de l'eau chaude, la bouillie obtenue est jetée dans une plus grande quantité d'eau, elle s'y dissout presque en entier si on opère sur du lait de vache, tandis qu'elle laisse un résidu assez considérable lorsqu'on agit sur du lait de femme ; la dissolution est évaporée avec ménagement jusqu'en consistance sirupeuse, puis on y ajoute 10 ou 12 fois son volume d'alcool à 85°, la ca-

séine est précipitée, on la lave pour la débarrasser d'un peu de sucre qu'elle contient, on la dessèche et on la pèse; la solution alcoolique retient le sucre et la majorité partie des matières extractives, on fait évaporer et on dissout le sucre par une petite quantité d'eau pour le précipiter par l'alcool concentré, l'alcool retient les matières extractives et un peu de sucre; on peut répéter le même traitement jusqu'à séparation complète.

Si le lait contient de l'albumine, on la détermine par un dosage à part, en la coagulant par la chaleur et lavant le précipité par l'alcool aqueux et l'éther : les sels sont dosés par incinération d'une portion du lait desséché.

M. Quévenne préfère précipiter le lait par l'acide acétique, le précipité, lavé à l'eau pure est desséché, puis traité par un mélange d'alcool et d'éther; le sérum est évaporé à siccité; ce procédé est très rapide, et est regardé comme moins rigoureux que celui de M. Peligot.

M. Lecanu préfère la coagulation du lait par l'alcool faible qui précipite le caséum, celui-ci est débarrassé de la matière grasse par l'éther, le sérum évaporé donne le sucre de lait et les sels, on les sépare par l'eau froide et l'alcool pur.

M. Haidlen verse le lait dans une capsule tarée contenant 1 $\frac{1}{2}$ de sulfate de chaux hydraté et séché à 100°; en chauffant doucement le lait se coagule, le tout évaporé à siccité au bain-marie, fournit une masse facile à réduire en poudre, qui est épuisée successivement

par l'éther et par l'alcool; l'éther dissout le beurre, et l'alcool dissout le sucre et les sels solubles, sans toucher à la caseine qui est complètement coagulée, on séche le résidu, et après l'avoir pesé on en déduit le poids de sulfate de chaux employé, on obtient ainsi le poids de la caseine.

Le procédé de MM. Becquerel et Vernois permet d'opérer sur une petite quantité de liquide, il ne faut pas plus de 60 grammes de lait qu'on divise en deux portions égales : 30 grammes sont desséchés dans une étuve, chauffée à 60 ou 80 degrés centigrades, on s'assure que le résidu est sec par deux pesées successives faites à deux heures de distance, et qui doivent donner le même résultat, le résidu pesé, donne le poids de l'eau et le poids des matériaux solides contenus dans 30 grammes, on épouse alors le résidu par l'éther pour obtenir le poids du beurre, ce qui reste après le traitement par l'éther, est composé de caséum, de sucre, des matières extractives, des sels solubles et insolubles; ce résidu est incinéré dans une capsule en platine; le résidu constitue le poids des sels :

Les 30 grammes restant de lait sont coagulés à chaud par quelques gouttes de présure et d'acide acétique, on filtre; le serum renferme le sucre de lait, les matières extractives et les sels solubles; on détermine la proportion de sucre au polarimètre, en étudiant le degré de déviation du rayon polarisé, et recherchant sur une table construite d'avance sa déviation, on a la quantité exacte du sucre de lait contenu dans 1,000 grammes de lait.

Tel est le procédé que MM. Becquerel et Vernois proposent comme une amélioration des procédés anciens ; à mon avis il présente plusieurs causes d'erreur ; d'abord, en principe, le dosage des corps par différence constitue un mauvais procédé analytique ; en second lieu, il faudrait prouver que les matières extractives dissoutes dans le sérum avec le sucre et les sels ne déterminent pas une perturbation dans le pouvoir rotatoire ; or, ces matières extractives sont en assez grande abondance dans le sérum pour que celui-ci précipite abondamment par une solution de tannin ; enfin je ne comprends pas bien comment les auteurs arrivent à déterminer le poids des matières extractives à l'aide des procédés qu'ils indiquent ; je pourrai donc encore aujourd'hui transcrire ici les paroles rapportées par MM. Becquerel et Vernois dans leur important travail :

« On ne peut faire une analyse exacte par aucun de ces procédés. » (Dumas.)

« Dès le début de mes recherches j'ai pu me convaincre qu'aucun des procédés, jusqu'à présent employés pour faire l'analyse du lait, ne réunit toutes les conditions désirables pour arriver à des résultats rigoureusement exacts. » (Jolly, thèses de Paris, février 1851.)

Commerce du lait, ses falsifications. — Le lait joue un rôle important dans l'alimentation du peuple. Sa consommation augmente tous les jours avec une grande rapidité, le lait vendu à Paris est apporté des environs et dans une étendue de 140 kilomètres par le chemin de fer d'Orléans et du Centre, de 120 kilomètres par le

Nord, de 80 kilomètres par Rouen et de plus de 144 kilomètres par Lyon ; quant à la quantité consommée on peut s'en faire une idée quand on sait que le chemin du Nord apporte journallement 75,000 litres de lait à Paris. Ce commerce est fait par des personnes qui font recueillir ce lait chez des cultivateurs, et qui le vendent ensuite aux marchands en détail.

Avant d'arriver au consommateur le lait passe par des intermédiaires qui sont : les *ramasseurs* de lait qui vont dans les campagnes chercher le lait qu'ils remettent aux marchands en gros; ceux-ci l'expédient par le chemin de fer et l'adressent à d'autres marchands en gros à Paris. Ces derniers le font distribuer aux laitières et aux crémiers de sorte que le consommateur ne le reçoit qu'en cinquième et quelquefois plus.

Je n'ai pas à indiquer ici les moyens qu'il faudrait employer pour prévenir la fraude et la punir lorsqu'elle est constatée; les autorités ont mis dans cette question, depuis quelque temps surtout, le zèle le plus louable; ce que je veux démontrer, c'est qu'il est *possible* et *facile* de constater la falsification du lait par l'eau ou par toute autre chose.

On croit généralement que l'addition de l'eau au lait est sans grave inconvénient pour la santé, et beaucoup de personnes seraient disposées à laisser faire et à innocenter cette fraude; mais l'autorité, gardienne vigilante et jalouse de l'intérêt et de la santé publique, pense autrement; comment ne pas s'émuvoir, en effet, lorsqu'on pense que la *misère* est une des principales causes de la

mort prématurée; or, cet alimentation par le lait que le pauvre a le droit de croire suffisante, ne l'est réellement pas par suite des fraudes qu'il a éprouvées.

Quelques personnes étrangères à la science ont dit, et d'autres dans une position sociale plus élevée ont répété que la chimie était impuissante pour reconnaître la falsification du lait; celles-ci se basaient sur ce que nous avons dit ailleurs, à savoir que le chiffre des moyennes physiologiques était variable; ce fait est incontestable mais il l'est dans certaines limites, et il y a des minimum que le lait pur, tel qu'il sort du pis de la vache n'atteint jamais; mais quand même, admettons ce qui n'arrive jamais, qu'une vache donnât un lait d'une densité de 1,016, renfermant 7 pour 100 de matières solides, contenant 1,5 de sucre, autant de beurre, etc., serait-ce là une raison pour que l'autorité laissât vendre ce liquide sous le nom *de lait* pour cela seul qu'il est sorti du pis de la vache avec cette composition; non certes pas, ce n'est pas là notre avis; le lait pour mériter réellement ce nom doit avoir une certaine composition, s'il est trop pauvre, qu'on le mélange avec des laits riches, ou bien qu'on le transforme en fromage.

Ce que je viens de dire pour l'ensemble des éléments du lait, je puis le répéter pour chacun d'eux, et je ne comprends pas que l'on livre au public sous le nom de *lait* le liquide privé de sa *crème*, à moins, toutefois, que le public en soit prévenu par une étiquette apparente et lisible.

Dans une notice que j'ai publiée il y a quelques mois

en commun avec M. le professeur Chevallier; nous disions: « Il n'existe aucun instrument qui permette de reconnaître d'une manière positive la falsification du lait par l'eau; mais, par l'association d'un certain nombre de moyens, par l'usage simultané de divers instruments, on peut arriver à reconnaître *certainement* la fraude. » Nous ajoutions: « C'est une mauvaise pratique que celle qui consiste à répandre le lait supposé falsifié, il faudrait toujours en conserver un échantillon pour qu'il puisse être soumis à l'analyse chimique. »

L'ensemble de moyens que nous proposons consiste dans l'usage d'un lacto-densimètre ou du galactomètre centésimal, en ayant soin de faire des corrections de température; à ce propos nous devons dire que les corrections ne peuvent être faites par le calcul parce que le lait n'ayant pas une constitution constante, son coefficient de dilation est variable; pour plus de commodité, M. Quévenne et nous-mêmes avons dressé des tables de correction, ce travail est basé sur un très grand nombre d'expériences, il est indispensable de consulter ces tables; on peut encore avec avantage prendre la densité du sérum. Le second moyen consiste dans l'usage du crémomètre; le troisième dans la détermination de la proportion de sucre; le quatrième dans la détermination du poids du beurre; et enfin, dans les cas *douteux seulement*, on a recours à l'évaporation pour connaître le poids des matériaux solides; c'est chacun de ces moyens que je crois devoir examiner successivement, je dirai ensuite les cas dans

lesquels il faut avoir recours à des réactifs spéciaux.

Densité du lait et instruments qui servent à la déterminer. — L'instrument le plus anciennement connu, et malheureusement le plus répandu est le galactomètre selon Cadet de Vaux, il est en maillechort, sur une des faces de la tige on trouve le nom du fabricant, sur l'autre les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, puis le mot *indications*:

1 2 3 4
— — —
lait pur 1/4 d'eau 1/3 d'eau 1/2 d'eau.

Un prospectus accompagne l'instrument et il lui attribue à tort des résultats précis; d'ailleurs il ne fait connaître aucune des conditions d'emploi de l'instrument, conditions qui sont indispensables et que les agents de l'autorité ne peuvent deviner; mais, quoiqu'il en soit et malgré toutes les précautions que l'on pourrait prendre, cet instrument est mauvais, il doit être rejeté.

M. Chevallier et moi avons demandé la proscription des instruments en métal qui s'usent se bossellent, et dans lesquels la tige est soudée à la boule, de sorte qu'il arrive souvent que le liquide s'introduit dans la cavité inférieure par de petites fissures invisibles; de plus le test fermé par du plomb fondu, se détache, se brise, et alors l'instrument flotte mal. M. le professeur Caventou et moi, avons été chargés de faire un rapport sur un de ces instruments qui présentait tous les défauts que nous venons de signaler, et qui cependant avait servi à essayer des laits qui furent saisis, et les cultivateurs poursuivis.

Le lacto-densimètre de M. Quévenne est un densimètre à double échelle, l'une pour le lait pur, l'autre pour le lait privé de sa crème; cet instrument marque 1 dans l'eau distillée prise à son minimum de densité, il marque 30 à 35 dans le lait pur; c'est en un mot un densimètre ordinaire, seulement dans les chiffres représentant les densités on a supprimé les deux premiers chiffres, de sorte qu'au lieu de dire 1030 et 1035, on dit 30 et 35.

MM. Chevallier et O. Henry se servent du galactomètre à double échelle, l'une pour lait pur, l'autre pour le lait privé de sa crème; l'instrument marque 100° dans le lait pur de bonne qualité, dans les laits très riches il marque de 100° à 110° au dessous de 95° on peut considérer le lait comme additionné d'eau, et la quantité ajoutée est indiquée sur l'instrument par les degrés qu'il marque au dessous de 100°.

Avant de soumettre un lait à un essai quelconque il est indispensable d'en opérer le mélange par l'agitation, car même pendant le transport, la crème peut gagner les parties supérieures des vases, même lorsqu'ils sont complètement pleins; il s'opère alors des mouvements dans la totalité du contenant et du contenu.

Il n'est pas indifférent de plonger les lactomètres dans lait de telle ou telle manière; le lait étant placé dans le crémomètre, on y plonge l'instrument et on le laisse descendre tout seul jusqu'à ce qu'il soit arrivé à son point d'affleurement, on nomme ainsi l'endroit de la tige de l'instrument qui se trouve au niveau de la

surface du liquide; si on plongeait brusquement le densimètre, le point d'affleurement serait dépassé, et alors la tige se trouvant recouverte d'une couche mince de lait, l'instrument serait rendu plus lourd et la pesée serait légèrement faussée; de plus, cette couche mince de lait rendrait la lecture plus difficile. Celle-ci serait encore impossible lorsqu'il y aurait de la mousse à la surface du lait; on l'empêche en remplissant complètement le crémomètre en ayant le soin de verser le lait sur les parois de la burette inclinée, et si d'ailleurs il se formait un peu de mousse, on s'en débarrasse en soufflant sur la surface du lait, afin d'en faire tomber une petite quantité.

La propreté des instruments est encore une précaution indispensable pour la réussite de l'opération; pour cela il faut, à chaque pesée, les laver par un courant d'eau, et après les avoir essuyés avec un linge fin, il est convenable de les frotter avec le même linge imbibé de quelques gouttes d'éther; si on se contente d'essuyer les instruments après chaque pesée, la matière grasse adhère, et alors le lactomètre, rendu plus lourd, flotte mal, et quelquefois ne descend pas du tout ou à peine. Ajoutons que, pour faciliter la lecture, les degrés des instruments sont indiqués par des raies noires transversales, et les demi-degrés par des points; on peut d'ailleurs tenir compte des autres fractions, quoiqu'elles ne soient pas indiquées.

Il faut avoir le soin de laisser flotter l'instrument pendant quelques instants; on rend la lecture plus

commode en remplissant tout à fait la burette ; pendant ce temps le thermomètre se met en équilibre de température. Il faut avoir le soin de bien choisir ce dernier instrument ; quelques auteurs préfèrent le thermomètre à mercure, parce qu'il est plus sensible ; pour mon compte je me trouve mieux du thermomètre à alcool, parce que celui-ci, coloré en rouge, rend la lecture plus facile ; mais, comme les thermomètres à mercure sont plus exacts, il faut, lorsqu'on s'en sert, avoir le soin de n'immerger que la boule et une portion de la tige.

J'ai déjà dit que les tables de correction devaient être consultées ; cependant, si la température n'était pas très éloignée de 15°, on pourrait négliger la correction.

Les lactomètres bien construits donnent la densité ou pesanteur spécifique du lait ; mais cet instrument ne dit rien quant au beurre ; celui-ci, au contraire, en raison de sa plus grande légèreté, complique l'opération et la fausse. La densité d'un lait n'a donc de valeur qu'autant qu'on s'est assuré que le liquide contient la proportion de beurre voulue.

Un bon lait doit marquer 31,5 au lacto-densimètre de M. Quévenne, et 105 au lactomètre centésimal de MM. Chevallier et O. Henry.

Objections. — On a objecté, contre l'emploi des lactomètres, les grandes variations de densité présentées, disait-on, par les laits naturels. MM. Quévenne et Bouchardat ont réduit ces objections à leur juste valeur ; aussi est-ce avec surprise que nous avons vu

MM. Delarue et Lasalle, de Dijon, dans une brochure d'ailleurs *pleine d'erreurs*, assurer qu'ils ont vu des laits traits devant eux présenter des densités au-dessous de 1,220. Cela est impossible ; les expériences de M. Quévenne, qui se comptent par centaines, ont démontré que jamais cette densité n'était au-dessous de 1,025, et très rarement au-dessous de 1,028.

Une autre objection plus grave, est l'addition de substances étrangères propres à redonner de la densité au lait ; mais ces sortes de sophistications ne se pratiquent presque jamais ; pour mon compte, sur plus de deux cents cas de fraudes constatées, non-seulement par la densimétrie, mais encore par tous les autres moyens dont on dispose, je n'ai trouvé de matières étrangères propres à augmenter la densité du lait que *deux fois* ; je reviendrai sur ce point ; d'ailleurs cette addition est *toujours* facile à constater par les moyens que j'indiquerai plus loin.

La densité du lait étant connue, on le goûte si sa saveur ou sa couleur présentent quelque chose d'anormal ; il faut bien se garder de conclure d'après ces essais insuffisants, mais dans le cas de suspicion l'agent de l'autorité prélèvera un échantillon d'un demi-litre environ du lait soupçonné en prenant la précaution que nous avons indiquée de rendre le liquide homogène par l'agitation ; cet échantillon sera *immédiatement* transmis à l'expert chimiste. Celui-ci vérifiera la densité, prendra le degré au crémomètre ou au lactoscope, préparera du sérum par le moyen que j'indiquerai plus loin, prendra la densité de celui-ci, déterminera la

quantité de sucre qu'il contient à l'aide du polarimètre, ou du réactif cupropotassique ; puis il déterminera la proportion de beurre contenu dans le lait à l'aide du procédé de M. Marchand ; il faut un quart d'heure tout au plus pour faire tous ces essais ; 95 fois sur cent l'expert chimiste pourra se prononcer avec certitude ; dans les cas douteux il procédera à l'analyse ; par tous ces moyens réunis il est *impossible* qu'un innocent soit condamné.

Il arrive souvent que le vendeur ne conteste pas la faiblesse des chiffres obtenus, et qu'il assure que le lait est fourni tel par ses vaches ; dans ce cas nous pensons avec M. Bouchardat qu'une expertise sur les lieux devra être faite aux risques et périls du marchand, mais encore une fois à mon avis ; si le lait produit par la vache était reconnu mauvais, la vente devrait en être interdite ; mais je les répète, il est *impossible* de trouver des laits purs dont la composition pourrait faire croire qu'on y ajoute 30 ou 50 pour 100 d'eau comme le prétendent MM. Delarue et Lavalle.

Matériaux solides. — J'ai fait un grand nombre d'expériences pour déterminer la quantité de matières solides laissées par 100 grammes de lait ; je suis arrivé aux résultats déjà connus, à savoir que les matières solides du lait s'élèvent en moyenne à 12,92 pour 100 ; cette expérience employée seule ne serait d'aucune valeur, il faudrait nécessairement passer par toute la série d'épreuves que j'ai indiquées ; il résulte des recherches de M. Césaire Regnard, qu'un lait qui donne 12,92 pour 100 de matières solides, n'en laisse plus

que 9 , 69 à 25 pour 100 d'eau ; 6 , 46 à 50 pour 100 sq
etc. etc.

Détermination de la crème. — L'instrument connu sous le nom de crémomètre , n'est autre chose qu'une éprouvette marquée d'un trait à une certaine hauteur et divisée jusqu'à ce trait en 100 parties égales. Pour déterminer la quantité de crème à l'aide de cet instrument , on le remplit de lait jusqu'au trait , et on le place dans un lieu frais (10° à 12°) pendant 15 à 20 heures , la crème se sépare , monte à la surface où bientôt elle forme une couche distincte ; après 15 heures on peut lire sur l'instrument quel est le nombre de divisions occupées par la crème , le chiffre obtenu varie de 10 à 16 ; au-dessous de 8 on peut être certain que le lait a été écrémé ou additionné d'eau.

Le lait privé de sa crème présente une densité plus grande que celle du lait pur ; on comprend dès lors qu'il serait possible après avoir écrémé le lait , de lui rendre sa densité primitive , en y ajoutant quantité suffisante d'eau ; c'est pour cette raison qu'il est indispensable de déterminer la proportion de crème contenue dans le lait.

Mais on peut reprocher au crémomètre de donner tardivement ses résultats , d'autre part la crème se sépare difficilement et très mal lorsque le lait a bouilli ; de plus , dans ce cas , elle se tasse et n'occupe plus le volume qu'elle aurait occupé avant l'ébullition ; mais il est rare qu'on livre au commerce des laits bouillis. Pendant l'été on préfère conserver le lait par le bicarbonate de soude ; l'ébullition donne au lait une saveur

particulière ; de plus, il y a une certaine quantité de lait évaporé que le marchand remplace par de l'eau. Quant à la première objection, nous ferons remarquer que la détermination de la quantité de crème fait partie de la seconde série des essais, et que, par conséquent, il n'est pas très urgent d'en connaître les résultats ; d'ailleurs on peut y parvenir par d'autres moyens.

Lactoscope. — Sous le nom de lactoscope, M. Donné a proposé un instrument simple et commode pour déterminer la proportion de crème contenue dans le lait.

Le principe de la construction de cet instrument repose sur une propriété inhérente à la constitution du lait. En effet, ce liquide doit sa couleur blanche et mate aux globules de matière grasse ou butyreuse qu'il contient ; plus ces globules sont nombreux, plus le lait est opaque ; mais pour juger cette opacité du lait, il faut examiner des couches très minces du liquide.

Le lactoscope se compose donc de deux glaces parallèles qui peuvent se rapprocher jusqu'au contact et s'éloigner à volonté ; le lait est introduit entre les deux lames, et la flamme d'une bougie sert de point de mire pour juger de l'opacité. Le degré d'écartement des deux verres, ou mieux l'épaisseur de la couche de lait est mesurée par un cercle divisé, auquel répond un tableau marquant la proportion de crème pour chaque division ; l'instrument ressemble à une lorgnette. Pour faire l'observation, on se place dans un lieu obscur, en face d'une bougie allumée ; il faut éviter les lumières faibles, comme celle d'une chandelle de suif.

et les lumières trop vives, comme celle d'une lampe. On introduit à l'aide d'un entonnoir adapté à l'appareil un peu de lait entre les deux lames (2 grammes suffisent). Pour produire le même degré d'opacité il faudra une couche très mince si le lait est riche en matière grasse ou crémeuse; il en faudra davantage s'il est pauvre. Une échelle graduée sur l'instrument indique le degré auquel on s'est arrêté; moins on trouve de degrés, plus le lait est riche. D'après les recherches de MM. Quévenne et Bouchardat, le lait doit donner au lactoscope de 30 à 35°; d'ailleurs on doit établir une relation entre les degrés lactoscopiques et les degrés lacto densimétriques. Si un lait marquait 35° au lactoscope et 30 au lacto-densimètre, ou 100 au galactomètre centésimal, on aurait encore un lait fort bon; mais si le lactoscope donne 35° et le lacto-densimètre 28, ou le galactomètre centésimal 95°, on a affaire à un mauvais lait. Le lactoscope et les pèse-lait se prêtent un mutuel appui; aucun d'eux employé isolément ne peut rien indiquer de précis. C'est surtout lorsqu'on examine du lait au lactoscope qu'il est indispensable d'opérer sur le lait de la traite entière; nous savons déjà dans quelles erreurs on pourrait tomber si on opérait sur la traite fractionnée.

Parmi les avantages qu'on a attribués au lactoscope, il faut signaler le résultat prompt qu'il donne, et ensuite que ce résultat n'est pas influencé par l'ébullition; je ne puis partager cette opinion, elle est contraire à ce que j'ai vu maintes fois; en opérant sur des laits bouillis et non bouillis, j'ai obtenu des différences de trois degrés.

Nous empruntons à l'intéressant travail de MM. Boucharlat et Quévenne, le tableau suivant indiquant le degré lactoscopique avec la quantité de beurre; ce tableau a été dressé d'après l'analyse de quatre-vingts laits, soit purs, soit à différents états de dilution; cependant on ne peut considérer les chiffres de cette table que comme approximatifs, les auteurs de ces tableaux font remarquer que c'est surtout pour les degrés lactoscopiques très bas que les indications deviennent incertaines et au-dessous de 25° les variations sont telles qu'ils conseillent de ne plus établir de relations entre le degré au lactoscope et le poids du beurre; hâlons-nous d'ajouter que des laits d'une pareille richesse sont extrêmement rares et ne se rencontrent guère que lorsqu'on opère sur les dernières portions de la traite.

Rapport des degrés lactoscopiques au poids du beurre.

Degré au lactoscope.	Poids approximatif de beurre correspondant par litre.
25.	40
26.	39
27.	38
28.	37
29.	36
30.	35
31.	34
32.	33
33.	32
34.	31
35.	30
36.	29

Degré au lactoscope.	Poids approximatif de beurre correspondant par litre.
37.	28
38.	27
39.	26
40.	25,50
41.	25
42.	24,50
43.	24
44.	23,50
45.	23
46.	22,25
47.	21,50
48.	21
49.	20,50
50.	20

Voici encore un tableau emprunté aux mêmes auteurs indiquant la composition du lait à différentes époques de la traite.

Vache fournissant 7 litres de lait à chaque traite.

	Premier litre.	dernier litre.
Lactodensimètre.	34,4	25,6
Lactoscope.	85	18,7
Crémomètre.	8	24
<i>Vache fournissant 10 litres de lait à chaque traite.</i>		
Lactodensimètre.	31	27
Lactoscope.	102	18 1/2

Résultats de l'analyse par litre.

	Premier litre.	Dernier litre.
Beurre	8,80	65,60
Caséum	37,60	34,40
Lactine, matières extractives et sels.	58,80	54,60

Lorsqu'on veut faire usage d'un lactoscope, il faut avant de lui accorder toute confiance le soumettre à un certain nombre d'épreuves; la plus simple consiste à le comparer avec un lactoscope connu, on peut également l'essayer comparativement avec le procédé de M. Marchand ou avec l'analyse faite par l'éther et l'alcool.

Objections contre le lactoscope. — On a fait un certain nombre d'objections contre le lactoscope ; on a dit avec juste raison qu'il était difficile et même impossible d'apporter la moindre précision pour le point de départ, de sorte que divers instruments ne sont pas concordants entre eux ; on peut, il est vrai, contrôler son instrument par l'analyse et construire des tables indiquant la quantité de beurre correspondant à chaque degré, il en résulte que chaque instrument devrait avoir sa table particulière ; tout le monde ne voit pas de la même manière, les myopes, par exemple, voient ordinairement 3 ou 4 degrés de moins que les personnes à vue normale ; par des expériences comparatives M. Bouchardat ayant constaté cette différence, propose d'ajouter 4 degrés au chiffre trouvé par un myope ; mais tous les myopes ne le sont pas au même degré, de sorte que la correction

ne peut être générale, et d'ailleurs que fera-t-on pour les presbytes ?

La division des globules butyreux n'est pas toujours la même, plus les globules sont petits, plus l'opacité est grande pour un poids donné de beurre, et le degré lactoscopique est alors moins élevé ; on a dans cas invoqué l'aspect de la flamme qui alors paraît pourpre ; d'ailleurs, ce fait se présente rarement pour le lait de vache ; mais il n'en est pas moins une cause d'erreur.

Les personnes les plus familiarisées avec le lactoscope trouvent des degrés différents lorsqu'ils examinent le même lait de deux en deux heures au moyen de cet instrument ; cela tient à la séparation qui s'opère, aux globules butyreux qui s'agglomèrent ; cette objection me paraît la plus sérieuse, et pour mon compte je dois dire que, dans des expériences lactoscopiques contrôlées par l'analyse, j'ai constamment obtenu de bons résultats en opérant sur du lait récent, tandis que je trouvais des différences très grandes lorsque j'opérais sur des laits reposés, je dois ajouter qu'avec le lait bouilli les mêmes différences se présentent, et il peut arriver que les pellicules de matière caséeuse qui se forment lorsqu'on chauffe le lait étant bien divisées par l'agitation augmentent l'opacité du liquide ; d'ailleurs il n'est pas démontré que par l'action de la chaleur le caséum en suspension ne se modifie pas ; et je suis au nombre de ceux qui croient que le caséum suspendu concourt à donner de l'opacité au lait.

Les émulsions artificielles produisent au lactoscope le même effet que le lait, mais les émulsions faites avec

des huiles fines ou avec certaines semences reviennent à un prix plus élevé que le lait lui-même ; quant aux émulsions de chenevis, de fruits d'*helianthus*, elles ont une saveur et une odeur qui en déceleraient bien vite la présence.

Il résulte de toutes ces observations que le lactoscope bien employé et en évitant toutes les causes d'erreur, peut rendre de grands services, mais à mon avis il ne peut pas être employé pour examiner le lait reposé et bouilli.

M. Leconte, agrégé de chimie à la Faculté de Médecine, a, le premier, proposé un procédé de détermination rapide de la quantité de beurre contenue dans le lait ; ce procédé repose sur la propriété que possède la caséine de se dissoudre en presque totalité dans l'acide acétique cristallisable en ne laissant indissoute que de très minimes flocons légers (anoxoluine).

L'appareil dont se sert M. Leconte se compose d'un tube d'un centimètre environ de diamètre, fermé à sa partie inférieure ; sa partie supérieure porte un tube de cinq millimètres de diamètre et surmonté par un petit entonnoir de même diamètre que le tube inférieur.

Le tube présente à sa partie inférieure une division de cinq centimètres cubes, au-dessus de celle-ci se trouve une autre division de vingt centimètres cubes ; la limite supérieure de cette dernière division correspond au milieu de la partie rétrécie du tube qui est elle-même divisée en dixièmes de centimètre cube.

Pour faire une analyse, on verse dans le tube cinq centimètres cubes de lait ; on y ajoute environ dix cen-

timètres cubes d'acide *acétique cristallisable*; on bouche le tube, on le renverse à trois ou quatre reprises sans l'agiter, puis on ajoute assez d'acide *acétique cristallisable* pour compléter les vingt-cinq centimètres cubes; on bouche et on renverse de nouveau quatre ou cinq fois, puis on laisse reposer quelques minutes, le beurre sans former de flocons s'élève dans la partie rétrécie du tube, on chauffe légèrement ces flocons avec une lampe à alcool, le beurre fond, prend l'aspect d'un liquide huileux, il est alors facile de le mesurer.

L'extraction du beurre par le battage s'opère rapidement; pour cela, M. Bouchardat propose de faire bouillir, pendant cinq minutes, dans un petit vase en fer-blanc, deux décilitres de lait; on agite, pour empêcher la formation des pellicules, on plonge alors le vase dans de l'eau froide en continuant d'agiter le lait, quand la température est revenue à 15°, on verse le tout dans un flacon dit col droit, de la capacité d'un demi-litre environ et hermétiquement fermé par un bouchon de liège, (dans certains cas il vaut mieux se servir d'une petite baraïte); on lave le vase de fer-blanc avec quelques gouttes d'eau que l'on verse également dans le flacon, celui-ci étant bouché, on l'agit brusquement; après un quart d'heure environ on aperçoit sur les parois du flacon des grumeaux qui deviennent progressivement plus gros, qui se rassemblent enfin à la surface du lait sous forme de gros flocons butyreux; il faut encore agiter pendant dix minutes environ, tout le beurre étant séparé, on le recueille sur un linge fin, et après l'avoir placé dans une capsule, on le lave à trois ou

quatre eaux, en le pétrissant légèrement pour chasser l'excès d'eau ; lorsque la dernière eau de lavage sort limpide, on égoutte le beurre et on le pèse.

La température la plus convenable, nous l'avons déjà dit ailleurs, est de 12° à 15°, mais par l'agitation et par le contact des mains elle peut s'élever à 20°, il faut éviter que la température intérieure dépasse ce degré, pour cela il est convenable de plonger de temps en temps le flacon dans de l'eau fraîche ; si on opérait sur du lait non bouilli, l'opération serait plus longue ; il est aussi indispensable d'opérer au moins sur deux décilitres, car en agissant sur une plus petite quantité de lait, la séparation se fait mal ; dans tous les cas une petite quantité de matière grasse reste dans le *lait de beurre*, et cette méthode est loin de valoir l'analyse par l'éther et l'alcool.

M. Quévenne avait essayé l'extraction du beurre par dessication de la crème sur le plâtre, mais l'auteur avait reconnu ce procédé peu exact, il l'avait abandonné ; je crois donc inutile de le décrire.

Lacto-butyromètre. — M. Marchand, pharmacien très distingué, de Fécamp, a proposé un procédé d'extraction du beurre qui se rapproche un peu de celui de M. Leconte ; l'instrument qui sert dans cette opération porte le nom de lacto-butyromètre : voici les indications données par M. Marchand.

Le lacto-butyromètre est un tube de verre d'un calibre uniforme dans toutes ses parties et fermé à l'une de ses extrémités, son diamètre intérieur doit être de 10 à 11 millimètres ; il est dans une portion de son éten-

due, divisé en trois parties égales, d'une capacité de 10 centimètres cubes chacune ; la troisième, la plus rapprochée de l'ouverture, est partagée pour les trois ou quatre dixièmes supérieurs, en centièmes dont les divisions, au nombre de dix, doivent se prolonger, en outre, au-dessus de sa ligne de terminaison, ces dix centièmes complémentaires sont destinés à la constatation précise des points d'affleurement du fluide dosable, quand il se dilate sous l'influence de la chaleur ; les lignes supérieures de démarcation de chacune des trois divisions principales sont marquées de la lettre L ou lait, pour l'inférieure, E ou éther pour l'intermédiaire et A ou alcool, pour la supérieure. Enfin, au-dessus des parties ainsi divisées, il doit rester un espace libre, assez grand pour permettre le dosage exact, par l'agitation des liquides dont on doit se servir. »

La méthode est basée : 1° Sur l'inaction de petites quantités d'alcali caustique sur les corps gras, en présence du glucose, de la lactine ou du caséum ; la saponification de la graisse ne peut s'opérer que lorsque la lactine ou le glucose ont été transformés en un matière brûlée, et le caséum en une matière mucilagineuse très épaisse ;

2° Sur la très faible solubilité du beurre dans l'éther, même en présence de l'eau ;

3° Sur la très faible solubilité de ce corps gras dans une liqueur formée de volumes égaux d'éther, d'alcool et d'une solution aqueuse de lactine et de caséum, telle que peut être le lait dépouillé de crème.

Voici maintenant comment on opère : on agite le lait

pour y incorporer exactement la crème, on met du lait jusqu'au premier trait L; on ajoute une goutte de lessive des savonniers deux gouttes au plus, puis on verse de l'éther lavé et sec jusqu'au second trait E; on ferme alors l'instrument avec un bouchon et on l'agit en le renversant trois ou quatre fois; on ajoute ensuite de l'alcool à 86° jusqu'au troisième trait A, et on mélange de nouveau avec soin; on place alors l'instrument bouché dans une éprouvette en fer-blanc contenant de l'eau à 40° et on l'y maintient dans la position verticale jusqu'à ce que la couche butyreuse n'augmente plus; à ce moment on lit sur l'échelle le nombre des degrés occupés par la matière grasse, en ayant le soin d'opérer cette lecture de bas en haut, et de s'arrêter au niveau inférieur du ménisque concave qui couronne la colonne butyreuse; le degré butyrométrique étant connu, on cherche sur les tables dressées dans ce but quelle est la quantité de beurre qui correspond au degré observé.

D'ailleurs le degré butyrométrique étant connu on peut trouver sa correspondance en beurre, en multipliant le nombre de degrés par 2,33 et en ajoutant au produit 12,60; tout lait qui ne donne pas au moins 30 grammes de beurre par litre doit être considéré comme écrémé ou additionné d'eau.

Ce procédé fort simple ne donne pas cependant toujours des résultats satisfaisants. Cela m'est arrivé surtout lorsque la quantité de beurre est très minime; il arrive souvent alors que le beurre qui monte à la surface du liquide occupe 3 ou 4 degrés sur une face du tube, et un plus petit nombre sur l'autre face; dans ce cas il

est bon de chauffer légèrement le beurre à l'aide de la flamme d'une lampe à alcool, quelquefois aussi le beurre est mélangé de liquide, mélange d'alcool, d'éther et de lait privé de beurre ; ce liquide ne se sépare pas toujours avec facilité.

Les proportions de liquide à employer doivent être soigneusement respectées, il est donc indispensable d'employer des volumes rigoureusement égaux de lait et d'éther, et de remplir d'alcool jusqu'au trait A, sans tenir compte de la contraction du liquide qui se manifeste par les mélange de l'éther et du lait ; il vaudrait mieux employer un peu moins d'éther que d'en mettre un dixième de centimètre cube en plus, un petit excès d'alcool ne fausse pas non plus les résultats. Il est bien entendu qu'il faut se servir du même alcool et du même éther lorsqu'on fait des essais que l'on veut comparer entre eux ; mais *jamais* on n'arrivera à des résultats parfaitement concordant en opérant sur le même lait, et il peut arriver, lorsqu'on opère mal sans doute, que la différence soit de 1 et 2 degrés ; il faut donc faire deux essais successifs en prenant les précautions que je vais indiquer, et prendre la moyenne des résultats obtenus.

Lorsque dans le procédé que nous venons de décrire, on opère sur du lait froid et qu'on ajoute l'alcool, il se forme des flocons qui peuvent retenir un peu de matière grasse.

Il est bon de laisser la température s'écartez le moins possible de 40°, pour cela il faut placer le vase en fer blanc plein d'eau à 40° et qui contient le *butyromètre*

— 97 —

dans un autre vase plein d'eau à 45° dans lequel on ajoute de temps en temps de l'eau à la même température.

Il faut bien le dire, même en s'entourant de toutes les précautions prescrites, on ne peut acquérir à l'aide du butyromètre aucune certitude; j'ai souvent essayé un lait par ce procédé, j'ai fait opérer jusqu'à cinq personnes sur le même liquide avec les mêmes dissolvants, et nous avons obtenu cinq chiffres différents; la même expérience, répétée à l'hôpital de la Charité par mon collègue, M. Regnault, a produit les mêmes résultats. A tous ces moyens, nous préférons donc l'analyse, et à son défaut le crémomètre dont tout le monde sait se servir; cet instrument se manœuvre avec la plus grande facilité; en prenant pour point de départ que 9 de crème séparée par une exposition de 24 heures dans le crémomètre à une température de 12° à 15° c., on obtient d'après M. Bouchardat, les relations suivantes entre les degrés crémométriques et la quantité de beurre.

Crème.	Beurre par litre.	Degré au lactoscope.
15	50 gram.	"
14	46,66	"
13	43,33	23
12	40 "	26
11	33,66	29
10	33 "	32
9	30 "	35
8	26,66	38
7	23,33	44

Reveil

13

6	20	50
5	16,66	"

Il arrive quelquefois, pendant l'été, que le lait abandonné dans le crémomètre dans un lieu frais se coagule ; et alors la séparation de la crème ne se fait plus, elle ne s'effectue pas non plus quand le lait a bouilli; on remédie à ces deux inconvénients par l'addition au lait d'une solution faite avec 30 grammes de carbonate de soude cristallisé pur, et 60 grammes d'eau ; pour un petit crémomètre d'un demi-décilitre, rempli au $97/100$ de lait, on ajoute 2 grammes de cette solution, ce qui élève le liquide au premier trait marqué 0 ; pour un crémomètre de $1\frac{1}{2}$ décilitre il faut 6,60 de solution alcaline (Bouchardat) ; l'addition de cette solution rend le lait moins opaque, plus jaunâtre, elle facilite la séparation de la crème, et la colonne séro-caséeuse placée au-dessous est presque diaphane. M. Bouchardat a remarqué que la proportion de crème séparée par ce procédé est en moyenne de $1/6$ plus considérable que lorsqu'on a opéré sur du lait naturel, de sorte que si par l'addition du carbonate de soude au lait, on trouve $12/100$ de crème il n'en faut compter que 10 ; il faut observer encore que dans ce cas la séparation ne se fait bien qu'à la température de 20° ; à 15° c. surtout; au-dessous la crème se sépare très mal.

Lactine. — J'ai dit ailleurs comment on arrivait par l'analyse à déterminer la quantité de lactine contenue dans le lait, je n'ai à m'occuper ici que des procédés

plus rapides qui ont été proposés, à savoir le polarimètre et le réactif cupro-potassique.

La première condition pour soumettre un liquide au polarimètre, c'est d'avoir une liqueur limpide, incolore et débarrassée des substances étrangères qui pourraient modifier le pouvoir rotatoire; pour cela M. de Vry conseille de préparer le sérum au moyen de l'acide oxalique, ce procédé réussit très bien; il faut ensuite clarifier le liquide par l'acétate de plomb tribasique, dans le but d'éliminer l'albumine qui fausserait les résultats, puisqu'elle agit sur la lumière polarisée en sens inverse de la lactine; c'est MM. Doyère et Poggiale qui ont proposé la clarification par l'acétate de plomb.

Trois appareils sont employés pour doser la lactine, 1^o l'appareil de M. Biot; 2^o le polarimètre de M. Soleil; 3^o un polarimètre plus simple dont se sont servis MM. Becquerel et Vernois.

Nous n'avons pas à décrire ici ces appareils, contentons-nous de dire que l'appareil de polarisation de M. Biot peut servir à déterminer avec la plus grande facilité et une précision que les procédés chimiques ne pourraient atteindre, la proportion de lactine contenue dans le lait; il suffit de savoir pour cela que le pouvoir rotatoire de la lactine est de (aj); égal à 60° 28 ♂, d'après M. Biot.

Le sérum du lait de vache donne à l'œil nu, pour une longueur de 500 mm une déviation de aj = + 14 ♂; si le sérum est additionné de 1/10 d'eau, la déviation n'est plus que + 12,60, et si l'addition est de 1/5 d'eau la déviation n'est plus que de + 11,20.

M. Poggiale a indiqué le moyen de dosage du sucre de lait, au moyen du polarimètre de M. Soleil ; voici comment il expose son procédé : « On coagule d'abord le lait au moyen de l'acide acétique, et à la température de 40° à 50° ; on filtre ensuite et on ajoute au liquide filtré, quelques gouttes d'acétate de plomb, qui déterminent un précipité assez abondant ; on obtient par une nouvelle filtration une liqueur parfaitement transparente et très propre à ce genre de recherches ; le sérum étant ainsi préparé, on l'introduit dans un tube d'observation de 22 centimètres de longueur (il s'agit de l'appareil de M. Soleil) ; et, après l'avoir fermé, on le place sur l'instrument pour obtenir le nombre de degrés indiquant la déviation que la lumière polarisée éprouve en traversant le liquide sucré. »

Si l'on a trouvé je suppose 28° il suffira de consulter la table que j'ai donnée à cet effet, pour avoir le poids de leur contenu dans un litre de petit-lait, on arrivera au même résultat à l'aide de la proportion suivante :

$$100 : 201,90 :: 28 : x = 56,53.$$

C'est-à-dire que dans cette supposition 1000 grammes de petit-lait contiennent 56,53 de sucre de lait, 201,90 est la quantité de sucre de lait qui, dissoute dans l'eau distillée et portée au volume de 1000 centimètres cubes, produit une déviation de 100.»

Voici d'ailleurs la table rédigée par M. Poggiale en ne donnant que les chiffres réellement utiles.

Polarimètre, poids de lactine correspondant à chaque degré
trouvé pour un litre de sérum.

Degrés trouvés	Quantité de lactine pour 1 litre de sérum.
18.	36,34
19.	38,36
20.	40,38
21.	42,39
22.	41,41
23.	46,43
24.	48,45
25.	50,47
26.	52,49
27.	54,51
28.	56,53
29.	58,55
30.	60,57
31.	62,58
32.	64,60

MM. Becquerel et Vernois, dans le but de déterminer la quantité de sucre contenue dans le lait ont employé un petit appareil très commode et portatif, dont M. Becquerel s'était déjà servi pour étudier l'albumine et qui, pour cette raison a reçu le nom d'*albuminomètre*; cet instrument peut servir à connaître très rapidement la quantité de lactine; mais n'en ayant jamais fait usage je ne puis dire s'il est exact, seulement j'ai observé que dans le grand travail de MM. Becquerel et Vernois, le chiffre du sucre était *trop faible*; et, dans les nombreu-

ses déterminations de sucre de lait que j'ai faites en opérant sur du lait de vache ou celui de femme, soit au moyen du polarimètre de M. Soleil, soit à l'aide du réactif cupro-potassique, *jamais, pas une seule fois* pour le lait de vache je n'ai trouvé au dessous de 46 p. 1000 de sucre; or, les chiffres donnés par MM. Becquerel et Vernois sont bien au dessous de 46; ces auteurs ne font pas connaître dans leur mémoire s'ils ont clarifié le sérum par l'acétate de plomb, il est vrai qu'ils disent qu'on peut opérer cette clarification, mais comme dans la description de leur procédé d'analyse ils ne la mentionnent pas on peut supposer qu'ils l'ont omise, et expliquer ainsi la faiblesse en lactine de leurs analyses.

Les divers appareils de polarisation sont d'un prix élevé; l'administration ne pouvait pas songer à les mettre entre les mains de ses agents, d'ailleurs une analyse au polarimètre ne pourrait être faite par tout le monde malgré sa très grande simplicité.

C'est donc un grand service qu'à rendu M. Poggiale en indiquant le réactif cupro-potassique et en régularisant son emploi pour la détermination de la lactine, comme l'avait déjà fait M. Barreswill pour reconnaître la richesse des sucres de canne et de betterave.

M. Poggiale avait donné d'abord une formule de réactif cupro-potassique, mais il l'a abandonnée depuis pour adopter celle de Fehling qui se conserve parfaitement, et dont nous nous sommes servis, M. Chevallier et moi, dans notre travail sur le lait; je dois ajouter cependant qu'une liqueur cupro-potassique quelconque pourrait être employée mais il faudrait la titrer à chaque

opération, tandis qu'avec les proportions de Fehling la liqueur se conserve parfaitement et pendant des années sans aucune décomposition; cependant pour plus de précautions, je conseillerai de la titrer tous les mois ou tous les deux mois lorsqu'on en possède une certaine quantité.

Liqueur de Fehling.

Sulfate de cuivre cristallisé	40 grammes.
Eau distillée	160 —
Soude à la chaux	140 —
Eau distillée	500 —
Tartrate neutre de potasse cristallisé .	160 —
Eau distillée	100 —

Ces trois dissolutions doivent être effectuées isolément; on mélange ensuite la soude avec le tartrate de potasse, et on y ajoute ensuite, peu à peu et en agitant, le sulfate de cuivre; il se forme un précipité qui disparaît bientôt, et la liqueur prend une belle teinte bleue; tout doit être parfaitement dissout, s'il restait un peu d'oxyde de cuivre en suspension, on élèverait légèrement la température afin de le dissoudre; on laisse ensuite réfréroidir et on ajoute une quantité suffisante d'eau distillée pour obtenir 1155° à 15°; cela fait, on titre la liqueur et on s'assure si 20 sont complètement et exactement décolorés par 0, 134 de lactine ou par 0, 096 de glucose, on ajoute selon le besoin, ou de l'eau, ou du sulfate de cuivre pour arriver au titre exact que je viens d'indiquer.

Lorsqu'on veut savoir la quantité de sucre contenue dans un lait, en se servant de ce réactif, on prépare du sérum ou petit-lait, par les moyens ordinaires; M. Poggiale se sert de l'acide acétique, je préfère employer l'acide tartrique ou l'acide sulfurique pur, parce qu'il peut se faire que le vinaigre ou l'acide acétique distillé, contienne de petites quantités d'aldéhyde qui possède une action réductrice; le sérum étant filtré, on le laisse réfrroidir, pendant ce temps, on mesure exactement 20^{cc} de liqueur cupro-potassique que l'on verse dans un ballon, on lave la burette avec de l'eau, et on ajoute l'eau de lavage à la liqueur, on y met aussi un peu de potasse caustique (1 gramme environ); pour bien apprécier la séparation du précipité, il vaut même mieux mettre autant d'eau que de liqueur, c'est-à-dire 20^{cc}; on porte cette liqueur à l'ébullition, et on y ajoute goutte à goutte le sérum placé dans une burette, graduée en dixièmes de centimètre cube, et on continue à verser du petit-lait jusqu'à ce que la liqueur complètement décolorée ne conserve plus qu'une teinte jaune ambrée, ce que l'on voit très facilement, car la liqueur, de bleue qu'elle était, devient bientôt verdâtre; il faut alors avoir le soin de n'ajouter qu'une goutte de sérum à la fois; le précipité rouge brique se dépose rapidement; en laissant reposer quelques secondes et en considérant le liquide de bas en haut, en face du jour, on aperçoit une teinte jaune paille, si la réduction est complète; et, par une simple proportion, on connaît la quantité de sucre contenue dans 1,000 grammes de sérum; d'ailleurs, on peut dresser des tables

pour chaque centimètre cube, et dixième de centimètre cube de sérum, et on a ainsi des rapports à 1,000 tous faits.

Dans les nombreuses expériences que j'ai faites en commun avec M. Chevallier, nous avons vu que ce procédé était d'une exactitude suffisante et qu'on pouvait arriver ainsi, en quelques minutes, à connaître la richesse en sucre d'un lait, cet essai n'est pas plus difficile à exécuter, que ne le sont les essais alcalimétriques et chlorométriques, pratiqués tous les jours par des hommes étrangers à toute connaissance chimique.

Pour éviter les tables et les calculs, M. Chevallier et moi avons fait construire une burette qui sert successivement à mesurer le réactif et l'eau qu'on doit y mélanger et qu'on emploie ensuite pour déterminer la proportion de sucre, on opère comme précédemment, et une fois la réduction opérée, il suffit de voir la hauteur à laquelle le liquide est arrivé dans la burette, et on lit sur celle-ci le chiffre correspondant à la quantité de lactine contenue dans 1,000 grammes de lait; la burette est graduée depuis 62 jusqu'à 25; si donc, on a employé du sérum jusqu'au chiffre 49, cela signifie que le petit-lait contient 49 de lactine pour 1,000.

Je dois cependant ajouter, que pour cette détermination nous avons été obligés de mélanger le sérum avec son volume d'eau; sans cela il aurait fallu donner à notre instrument des proportions embarrassantes et en faisant usage de celui que nous avons adopté, une seule goutte de liquide amènerait dans les résultats de grandes différences; de sorte que, supposant qu'un sérum con-

tenant 52 grammes de lactine pour 1000, il faudra 2, 5770^{ee} de ce même sérum pour réduire 20^{ee} de liqueur titrée, et que si on opère sur un petit-lait renfermant 53 grammes de lactine pour 1000, il faudra 2, 5283^{ee} de ce dernier pour décolorer la même quantité de réactif; en étendant le petit-lait de son volume d'eau, il est plus facile d'apprécier les différences entre les quantités de sérum employé (V. *Notice sur le lait*, par MM. Chevallier et Reveil).

La burette que nous proposons peut servir également lorsqu'on opère directement sur le lait.

Procédé de M. Rosenthal. — Un médecin hongrois, M. le docteur Rosenthal, se sert également du réactif de Fehling, et il opère directement sur le lait; il prend 5^{ee} de lait à essayer et il y ajoute 2^{ee} d'eau; d'autre part, il prend 2^{ee} de liqueur d'épreuve qu'il étend de 10 d'eau, il chauffe ce dernier mélange dans un tube, et il y verse goutte à goutte le mélange de lait et d'eau pour, en agitant, faciliter la réaction; et on continue d'ajouter du lait jusqu'à décoloration; si on opère sur du lait pur il ne faut que 1, 2^{ee} pour décolorer la liqueur; d'épreuve la proportion maximâ est 1, 4 s'il en faut davantage, c'est que l'on a affaire à un lait additionné d'eau.

Ce dernier procédé, beaucoup plus simple, ne présente pas cependant à mon avis le degré de précision de celui de M. Poggiale; mais je dois avouer que j'ai eu tort de dire dans un travail sur le lait que la *caséine pure* réduisait le réactif cupro-potassique; c'est en vérifiant les expériences de M. le docteur Humbert que j'avais

cru qu'il y avait réduction, mais je me suis assuré depuis qu'elle devait être attribuée à un peu de sucre que retient la caséine; mais si celle-ci a été bien lavée elle n'agit pas sur le réactif de Fehling à moins qu'elle ne soit altérée.

Voyons maintenant quelle est la valeur de tous les procédés que nous venons d'indiquer. D'après mes recherches très nombreuses sur ce point, *aucun de ces procédés employés isolément n'a de valeur*; ce n'est que par l'association de plusieurs d'entre eux que l'on peut établir sa conviction. Les moyens dont M. Chevallier et moi avons proposé l'emploi sont :

- 1^o Densité du lait et du sérum.
- 2^o Détermination de la quantité de crème par le crémomètre, ou par le lactoscope, lorsqu'on aura un liquide homogène, non reposé et non bouilli.
- 3^o Détermination de la proportion de sucre par le réactif cupro-potassique ou par le polarimètre, et dans les cas douteux.
- 4^o Détermination de la proportion de beurre par le procédé de M. Marchand et mieux par l'analyse.

Quatre vingt-quinze fois sur cent, les trois premiers moyens suffiront.

S'il me fallait adopter parmi tous ces moyens, je me prononcerais sans hésiter pour la détermination de la quantité de sucre, car il résulte des recherches que j'ai faites sur le lait des vaches de Paris, et celles des environs, que, parmi les éléments du lait, *c'est encore celui qui varie le moins.*

C'est donc à tort, selon moi, que l'administration

des hôpitaux a indiqué la détermination de la quantité du beurre, comme moyen d'essai pour l'admission du lait dans ses établissements ; il est vrai qu'elle recommande le lacto-densimètre, mais ce n'est pas assez.

Sur onze vaches bien nourries et bonnes laitières dont j'ai essayé le lait pendant plusieurs jours en opérant pour chaque animal sur la masse de la traite, j'ai vu le beurre varier de 17 grammes à 58 grammes pour 1000 de lait, tandis que le sucre n'a jamais varié de 48 grammes à 51 grammes pour le sérum des mêmes laits ; depuis longtemps les agriculteurs ont reconnu qu'il y avait des vaches *bonnes* et *mauvaises beurières* ; jamais on n'a fait cette distinction pour le sucre produit par les mêmes animaux.

Contre le procédé de détermination de la quantité de sucre, on a objecté qu'on pouvait sucrer le lait ; cette objection n'est pas fondée, car il serait difficile d'ajouter juste assez de sucre pour que le *maximum* ne fût pas dépassé ; on comprendra la réserve que je dois mettre dans la discussion de ce fait ; d'ailleurs la détermination des autres éléments pourrait bientôt démontrer la fraude.

On a dit aussi en faveur de l'essai du beurre qu'on ne pouvait pas l'ajouter au lait ; c'est une erreur et ici je puis dire toute ma pensée, car les faits dont je vais parler sont connus de tous ; supposons un lait formé de parties égales de lait pur et de liqueur lactiforme de MM. Gaudin et Choumara ; le mélange aura une densité de 1037 environ ; au *butyromètre Marchand* il donnera de 35 à 40 pour 1000 de *matières grasses* ;

voilà un bon lait d'après un grand nombre de personnes, car la saveur fera difficilement découvrir la fraude ; mais vient-on à ajouter à ces deux expériences (densité et détermination de la matière grasse), l'essai saccharimétrique, on trouvera de 24 à 26 de sucre, et on soupçonnera alors la fraude, facile à constater d'ailleurs par les moyens que je vais indiquer.

Le fait que je viens de signaler suffirait, selon moi, pour que la vente du liquide *tactiforme* dont je viens de parler fût prohibée ; il est évident qu'avec le mélange ci-dessus, le lactoscope serait encore en défaut.

On a proposé pour reconnaître les falsifications du lait de rechercher la quantité de phosphate de chaux qu'il contient ; outre que l'opération serait longue et difficile, il faut ajouter qu'elle serait inexacte, car dans un grand nombre de cas, les affections tuberculeuses par exemple, la proportion de phosphate de chaux augmente, tandis qu'elle diminue pendant la gestation.

§ 2. *Falsifications diverses du lait autrement que par l'eau.*

On trouve souvent dans le commerce de Paris du lait qui a été additionné tout à la fois d'eau et de crème ; tantôt cette addition est effectuée sur du lait pur, tantôt sur du lait considéré comme pur par les crémières, mais qui a subi primitivement une addition d'eau plus ou moins grande ; car il n'est pas probable que la même personne ajoute tout à la fois au lait, de l'eau et de la crème. L'addition de crème au lait a pour but de le

bonifier, et de faire ce que l'on appelle la *crème à café*.

Il arrive souvent ainsi qu'un lait additionné de 1/10 et de 2/10 d'eau, pourrait cependant renfermer la quantité de crème voulue; de sorte que l'acheteur qui aurait examiné ce lait au lactoscope ou au crémomètre aurait trouvé ce lait bon, tandis qu'en employant tous les moyens réunis la fraude aurait été reconnue.

On peut certifier qu'à Paris comme ailleurs, la principale, on pourrait dire presque la seule falsification que l'on fasse subir au lait, est l'addition de l'eau; celle-ci peut toujours être reconnue par l'ensemble des moyens que j'ai indiqués. Il n'est pas aussi facile qu'on le suppose généralement d'ajouter au lait des substances étrangères dans la vue d'augmenter sa pesanteur spécifique. Pour remplir ce but, il faut que la substance ajoutée ne coûte pas plus cher, ou aussi cher que le lait lui-même. En général, on peut dire qu'un falsificateur ne se contente pas de gagner peu; il est indispensable, en outre, que la substance soit insipide et inodore; sans cela, on la reconnaîtrait de suite; son addition ne doit pas déterminer la coagulation du lait par l'ébullition; enfin il faut qu'elle jouisse de la propriété d'augmenter assez fortement la densité de l'eau en s'y dissolvant: ainsi la sécuile épaisse beaucoup le lait et n'augmente pas beaucoup sa densité, comme l'a démontré M. Quévenne.

Sucre, matières sucrées et matières colorantes. — Lorsqu'on ajoute de l'eau au lait, le mélange prend une teinte bleuâtre très prononcée, au lieu de la teinte

jaunâtre naturelle au lait; on corrige cette coloration bleue par l'addition de certaines matières jaunes, ou brunes, telles que le caramel, la mélasse, que l'on peut reconnaître par la fermentation; car l'addition d'un peu de levure de bière détermine rapidement la fermentation alcoolique dans le lait additionné de sucre; tandis que la levure fait fermenter très difficilement le sucre de lait; de plus, $1/100$ de sucre de canne ou de glucose suffit pour donner au lait une saveur sucrée particulière qui lui est étrangère; quant à l'*infusion de café* ou de *chicorée*, les *étamines de lys*, le *safran*, le *carthame*, les *fleurs de souci*, les *carottes*, les *betteraves carbonisées*, etc., etc., on peut constater leur addition au lait par la coloration particulière que présentera le sérum du lait ainsi adulteré. Enfin, les essais ordinaires démontrent toujours la falsification.

Gomme arabique. — Il résulte des expériences de M. Quévenne que le prix de la gomme arabique est trop élevé pour quelle puisse être employée à masquer la falsification du lait; ainsi pour éléver la densité de l'eau à 1030 il faut 90 grammes de gomme qui reviennent à 21 c. 1/2; en supposant le prix de la gomme à 2 fr. 50 le kilogramme, un litre d'eau gommeuse ainsi préparé reviendrait donc à 21 c. 1/2, c'est ce que coûte à peu près le bon lait aux crémiers; ils perdraient leur temps à faire une falsification sans profit pour eux; d'ailleurs en supposant l'addition de gomme, il serait toujours facile de la reconnaître par l'alcool très concentré qui alors précipiterait abondamment le sérum d'un pareil lait, tandis que celui du lait pur n'est même pas troublé ou

à peine par ce liquide : il se forme dans ce dernier cas des flocons blanches et légers, bien différents de l'abondant précipité qui se produit lorsqu'on opère sur du sérum additionné de gomme.

Gomme adragante. — L'alcool précipite également le sérum additionné de gomme adragante, d'ailleurs cette addition change à peine la densité du liquide tout en l'épaississant beaucoup.

Amidon. — L'amidon possède comme on le sait la propriété d'épaissir considérablement les liquides aqueux dans lesquels on le fait bouillir, on comprend dès lors qu'il serait impossible d'en ajouter une certaine quantité au lait.

M. Quévenne a fait bouillir 15 grammes d'amidon dans un litre de lait écrémé et étendu d'eau; la densité du lait était de 1022 avant l'addition de la féculle, et après l'addition de 1025 seulement; par un repos de 24 heures ce lait s'est séparé en deux couches (indépendamment de la petite quantité de crème qu'il contenait encore); la supérieure est fluide et l'inférieure est un peu épaisse et grumeleuse; en mélangeant les deux couches on obtient un liquide d'une consistance un peu plus grande que celle du lait pur; après décantation on trouve sur les parois du vase une multitude de *petits points grumeleux diaphanes* qui examinés au microscope présentent tous les caractères des grains d'amidon gonflés par l'eau; de plus, ces grains prennent une belle teinte bleue par la teinture d'iode; si la quantité d'amidon ajoutée au lait est assez grande, le liquide prend une belle teinte bleue par l'iode; mais, s'il y en a très peu

il faut préparer du sérum et faire agir la teinture d'iode sur le liquide réfrigédi ; je dois ajouter que le lait additionné d'amidon brûle facilement sur le fond du vase dans lequel on l'a fait bouillir.

Les décoctions de farines, de son, de riz, seront reconnues dans le lait, à l'aide des moyens que je viens d'indiquer pour l'amidon.

Émulsion d'amandes. — L'émulsion d'amandes augmente très peu la densité du lait ; d'ailleurs elle revient à un prix *plus élevé que le lait lui-même*, mais il serait toujours facile d'en constater la présence au moyen de l'amygdaline ; sous son influence, le lait additionné d'émulsion d'amandes, acquiert une saveur et une odeur très prononcée d'amandes amères.

Dextrine. — Au lieu de gomme arabique qui coûte trop cher, on a ajouté quelquefois des solutions de dextrine au lait ; la présence de cette substance peut être décelée par la saveur fade qu'elle possède ; de plus le sérum du lait ainsi additionné précipite abondamment par l'alcool concentré ; la nature du précipité pourrait être reconnue au moyen de l'iode, car il est rare que la dextrine soit assez bien préparée pour qu'elle n'acquière pas une teinte pourpre par ce réactif ; mais, dans tous les cas, cette dextrine traitée par l'acide azotique est transformée en *acide oxalique*, tandis que la gomme dans la même circonstance produit de l'*acide mucique*.

Matières animales, albumine. — Le lait de vache contient, avons-nous dit, une petite quantité d'albumine ; mais jamais assez pour se coaguler par la chaleur, à moins que le lait ait été mélangé de colostrum, ce qui constitue

Reueil 112. 113. 114. 115. 116.

non pas précisément une fraude, mais au moins une altération ; mais si on ajoute à du lait, dans le but d'en augmenter la densité, du blanc ou du jaune d'œuf délayé dans l'eau, par l'ébullition on obtiendra un coagulum facile à reconnaître ; dans ce cas encore le lait brûle au fond des vases dans lesquels on le fait chauffer, mais ce dernier phénomène peut se produire avec des laits purs, avec ceux surtout qui proviennent des vaches nourries avec de la drèche, qui dans ce cas jouissent de la propriété de se coaguler facilement.

Matières gélatineuses. — Le sérum d'un lait paraît à peine trouble par une dissolution de tannin tandis que la gélatine, la colle de poisson dissoutes dans l'eau sont abondamment précipitées par le même réactif ; d'ailleurs la gélatine donne au lait la propriété de se prendre en gelée, et de se putréfier très rapidement ; c'est ce qu'on remarque dans le liquide lactiforme de MM. Gaudin et Choumara.

Cervelles d'animaux. — Quant à la prétendue falsification du lait par les cervelles d'animaux délayées dans l'eau, nous devons dire qu'il résulte des recherches de divers auteurs et principalement de celles de MM. Gauthier de Glaubry, Quévenne, etc., que cette falsification n'a jamais été faite, ni à Paris ni ailleurs ; elle serait d'ailleurs facile à constater.

En effet, le microscope servirait à déceler la présence des débris de membranes et de vaisseaux sanguins ; on a proposé également de se baser sur la réaction de l'acide phosphorique et de l'acide sulfurique provenant de l'oxidation du phosphore et du soufre contenus dans

la matière cérébrale; pour cela on évapore le lait à siccité, on épouse par l'éther pour enlever la matière grasse; celle-ci calcinée dans un creuset d'argent avec du nitrate de potasse, laissera dans le résidu du sulfate et du phosphate de potasse, dont on pourra toujours constater la présence à l'aide des réactifs, et qu'il sera même facile de doser.

Pour me résumer, je dirai avec M. Quévenne que, *la falsification du lait consiste à Paris, dans la soustraction de la crème, l'addition d'eau, des moyens de coloration pour lui donner une teinte jaunâtre, mais point de substances pour en changer la densité; à cause des difficultés que cela présente ou de la facilité avec laquelle on les découvre, cette falsification peut être reconnue facilement et rapidement.*

RÉSUMÉ.

Le lait est le produit de la sécrétion mammaire, il contient :

- 1° De l'eau tenant en dissolution ;
- 2° Une substance neutre de sucre de lait;
- 3° Des sels ;
- 4° Des matières azotées, caséum, albumine ;
- 5° Des matières extractives peu connues dans leur nature, et en suspension ;
- 6° Une matière grasse : le beurre et une portion du caséum.

La proportion respective de ces matières varie beaucoup; il est impossible d'assigner au lait une compo-

sition fixe et constante ; tous les efforts qui ont été faits par divers auteurs et principalement par MM. Becquerel et Vernois pour établir la composition du lait à l'état physiologique, ne me paraissent avoir amené aucun résultat satisfaisant ; en effet, nous ne comprenons pas comment les auteurs que je viens de nommer peuvent placer dans la même catégorie deux laits dont l'un renferme 56 parties de beurre et l'autre 6 seulement ; pour le caséum on remarque la même singularité : dans le travail de MM. Becquerel et Vernois le maximum est de 70,92, le minimum de 19,32, différence 51,60 ; ces différences sont telles qu'à mon avis toutes ces expériences auraient besoin d'être revues.

CHAPITRE IV.

USAGES ET PRINCIPALES APPLICATIONS DU LAIT.

J.-J. Rousseau a dit : « La sollicitude maternelle ne se supplée point (*Emile*) ; » mais comme correctif le même auteur a ajouté « et pour moi je penserais bien aussi qu'il vaut mieux que l'enfant suce le lait d'une nourrice en santé que d'une mère gâtée, s'il avait quelque mal à craindre du même sang dont il est formé. » Il m'est impossible d'insister ici sur les avantages que présente l'allaitement naturel ; je me contenterai de dire que j'ai vu souvent dans le service de M. le professeur Trousseau à l'hôpital Necker, des enfants presque mourants revenir à la vie et à la santé, après avoir repris le sein de leur mère qu'on leur avait fait quitter trop tôt.

Sous le point de vue de ses applications, le lait est d'une très grande importance ; on peut le considérer sous le quadruple rapport d'usages naturels, d'usages économiques, d'usages médicinaux et d'usages dans les arts.

Dès les premiers âges du monde l'homme a dû être conduit par l'observation, à employer comme aliment le lait des animaux qu'il a pu dompter; mais comme dans un grand nombre de localités la production dépassait de beaucoup la consommation, il a fallu rechercher des moyens de se servir du lait pour la préparation de matières alimentaires d'une facile conservation. Les modifications que le lait éprouve lorsqu'on l'abandonne à lui-même, observées de bonne heure, ont donné naissance à une foule de préparations, telles que les fromages, le beurre, le caillé, le serum aigri ou alcoolisé, etc. L'art a tant multiplié ces préparations qu'il serait inutile d'en entreprendre le dénombrement; la chimie est souvent venue en l'aide à l'observation pour modifier et régulariser ces préparations.

Peu de médicaments ont été aussi employés que le lait; on le considère comme un léger laxatif, calmant, émollient, rafraîchissant, il convient dans un grand nombre de maladies, celles surtout où la digestion se fait difficilement, telles sont un grand nombre de maladies organiques de l'estomac; on lui a attribué à tort une certaine spécificité contre les accès de goutte, le rhumatisme, les éruptions d'artreuses rebelles, etc., mais c'est surtout dans les cas d'altérations commençantes des poumons que le lait a rendu

souvent de véritables services, les médecins dans ces cas reconnaissent une action particulière au lait de femme, à celui d'ânesse qui est plus léger et plus facile à digérer, tandis que celui de chèvre est lourd et ne convient qu'aux personnes chez lesquelles la digestion se fait facilement ; le lait de femme très sucré et très caséux convient aux estomacs affaiblis, pour rendre les forces épuisées par les longues maladies.

Le lait est administré quelquefois mélangé à d'autres substances médicamenteuses : les connaissances chimiques sont indispensables aux médecins pour prescrire ces mélanges, ou ces combinaisons du lait sans détruire les propriétés de celles-ci ; ainsi il ne doit pas oublier que les acides coagulent le lait, que la plupart des solutions métalliques le décomposent, que l'eau de chaux en précipite du phosphate de chaux basique ; enfin, nous avons dit ailleurs qu'on a souvent administré à des animaux des médicaments que l'on voulait faire passer dans le lait.

Parmi les applications du lait comme agent thérapeutique, l'une des plus souvent mise en usage est celle qui consiste à le mélanger aux eaux minérales employées en boisson, lorsqu'on craint que ces eaux fatiguent l'estomac.

Dans les pays où le lait est abondant, on l'a quelquefois employé en bains généraux ou partiels comme émollient, adoucissant, etc. ; le sérum sert aussi aux mêmes usages.

La toxicologie a eu souvent recours au lait, pour combattre certains empoisonnements ; on peut dire

qu'en général il peut convenir dans le traitement des empoisonnements par les poisons de la classe des irritants, il agit d'abord comme adoucissant, d'autres fois comme liqueur faiblement alcaline, comme dans les cas d'empoisonnement par les acides; dans quelques circonstances, enfin la matière caséuse forme des combinaisons insolubles ou peu solubles avec certains oxydes métalliques et empêche par là leur action toxique; c'est pour cette dernière raison que le lait a été proposé pour combattre les empoisonnements par les sels de mercure, de bismuth, de cuivre, de plomb, mais surtout par les sels de zinc et d'étain; quant à l'emploi du lait pour combattre les empoisonnements par les alcalis organiques et principalement contre la strychnine, je n'accorderais aucune confiance au lait dans ce cas.

Les produits du lait, tels que le beurre et le sérum, ont reçu également quelques applications en médecine; le beurre agit d'ailleurs, comme les autres corps gras.

Si le lait n'est pas très employé dans les arts et dans l'industrie, il n'y est pas sans utilité; on a employé le lait pour clarifier certains liquides, il agit alors comme le ferait l'albumine elle-même; c'est ainsi qu'on en fait usage pour clarifier le suc des plantes dont on veut extraire le sel d'oseille (bioxalate de potasse); on a proposé le lait pour animaliser les tissus végétaux, qui, alors prennent mieux, et fixent plus solidement les teintures; le lait aigri et trouble sert souvent dans les manufactures, où l'on apprête les toiles fines, pour leur donner ce beau blanc qui est désigné sous le nom de *blanc de lait*; on envoie des montagnes de l'Helvétie,

dans plusieurs parties de la France, des tonneaux pleins de petit-lait aigri, consacré à ce procédé de blanchiment; mais aujourd'hui, il est vrai, que cet acide lactique est généralement remplacé par d'autres acides étendus: enfin, la caséine forme avec la chaux une combinaison très dure, dont on s'est servi pour coller les porcelaines, on préfère pour cet usage la même combinaison faite avec le blanc d'œuf.

La pharmacie se sert du lait comme véhicule pour la préparation de divers médicaments, destinés à l'usage externe, tels sont les lavements, les gargarismes, les cataplasmes émollients et adoucissants; ces derniers sont souvent préparés avec la mie de pain; je dois dire à ce sujet, que ces cataplasmes *aigrissent* rapidement, et qu'il est prudent de les laisser appliqués peu de temps, sans cela ils irriteraient les parties, et produiraient un effet tout opposé à celui que l'on recherche.

A l'intérieur, on emploie quelquefois le mélange d'eau et de lait, connu sous le nom d'hydrogala; il est préparé avec :

Lait de vache 250 grammes
Eau de fontaine 750 centilitres
mêlez et édulcorez à volonté.

Le sirop de lait est préparé de la manière suivante:

Pr. lait de vache récent	4
sucre blanc	3
eau de laurier cérise	Q. S.

Le lait est placé pendant six heures dans une terrine, on enlève avec soin la crème qui ne doit pas entrer dans le sirop, on concentre alors le lait sur un feu doux, dans une terrine vernissée, tarée ; on le réduit à moitié par l'évaporation, on y ajoute le sucre cassé par petits morceaux, on le fait dissoudre, et l'on passe, quand le sirop est tiède, on l'aromatise avec l'eau distillée de laurier cerise ; 1,50 pour 100 grammes de sirop, (Soubeiran).

Ce qu'on désigne sous le nom de *petit-lait*, n'est autre chose que le lait privé de la matière caséeuse et du beurre, il est donc constitué par de l'eau tenant en dissolution le sucre de lait, les sels et les acides qui l'accompagnent dans le sérum, plus une petite quantité de matières casées et de matières extractives.

Pour préparer le *petit-lait*, on porte à l'ébullition du lait écrémé et on y ajoute une petite quantité d'une solution d'acide tartrique, de préférence au vinaigre qui communique toujours au petit-lait une saveur désagréable, due aux matières fixes et odorantes que cet acide contient ; l'acide étant ajouté peu à peu, on obtient bientôt un coagulum qui nage dans une liqueur claire; il faut éviter d'employer un excès d'acide, car sans cela une portion de caséum serait dissoute et on obtiendrait un liquide trouble; le même effet serait produit si on prolongeait l'ébullition au delà de la coagulation ; on passe alors, sans expression, à travers un linge propre et fin; on procède ensuite à la clarification du sérum ; pour cela on le porte de nouveau à l'ébullition et on y verse petit à petit un blanc d'œuf

préalablement battu avec un peu d'eau froide ; ou bien encore on mêle à froid l'eau albumineuse avec le sérum et on porte à l'ébullition ; à ce moment on y verse un filet d'eau froide pour faciliter la séparation de l'écume ; il suffit ensuite de filtrer à travers un papier non collé , préalablement lavé à l'eau bouillante.

On a proposé d'ajouter un peu de crème de tartre au petit-lait , mais on obtient ainsi un liquide qui se trouble bientôt par la précipitation d'une petite quantité de tartrate de chaux (Soubeiran).

On peut aussi coaguler le lait par la présure lorsqu'on n'est pas pressé , car dans ce cas l'opération est plus longue ; on obtient ainsi un serum plus sapide et plus coloré ; à cet effet on délaie un gramme de présure dans deux cuillerées d'eau , on ajoute le mélange au lait , le tout est tenu à une douce température jusqu'à ce que la coagulation soit opérée ; on clarifie le serum à la manière ordinaire.

La présure s'obtient en prenant le quatrième estomac d'un jeune veau qui n'a été encore nourri que de lait ; on en retire le contenu que l'on lave à l'eau froide, ainsi que les caillettes ; on remet le coagulum dans la poche stomachale avec beaucoup de sel , et on place le tout dans de la saumure ; au bout de quelque temps on ajoute encore du sel et on fait sécher ; dans beaucoup de localités , on se contente de saler la présure et de la sécher à l'air. C'est ainsi qu'on la prépare en Hollande et en Suisse.

Un autre procédé qui réussit bien a été donné par M. Wislin , il consiste à prendre :

Pt. estomacs de jeunes veaux (la totalité).	10
chlorure de sodium.	3
alcool à 80° c. (31° Cartier)	1
eau.	16

Après avoir divisé les membranes de l'estomac à l'aide de ciseaux, on la mêlera avec le sel et la présure contenue dans l'intérieur de la caillette, on laisse en contact pendant 1 à 2 mois, et lorsque l'odeur de présure se fait bien sentir on délaie dans l'eau, on ajoute l'alcool et l'on filtre.

J'ai dit ailleurs comment agissait la présure dans la coagulation du lait, il est donc inutile de revenir sur ce point.

M. Planche a reconnu que la résine de scamonée se divise parfaitement dans le lait, tandis que au contraire les résines de jalap et de soldanelle ne se divisent pas dans ce même liquide; on met souvent en pharmacie cette propriété à profit pour administrer la scamonée et préparer ainsi des potions purgatives.



BIBLIOGRAPHIE DU LAIT

- Peregrinus. De lacte et lactatione. Paris, 1570.
- Bartholinus. De lacte animali. Paris, 1601.
- Bartholinus. De lacte animali. Paris, 1602.
- Paracelsus. De lacte animali. Basilea, 1571.
- Conring. Diss. de lacte. Helsmstaedt, 1648.
- Lange. Diss. de lacte humano, 1653.
- Van-der-Linden. Diss. de lacte. Groningue, 1655.
- Deusengius. De lacte.
- Fitzmann. Diss. de lacte. Giessen, 1658.
- Le Menestrel. Ergo arthritidi et inveterato rhumatismo curando solo lacte vesici convenit.
- Bourdelin. Examen du lait de vache, de chèvre et d'ânesse.

- Restaurant.* Hippocratis de natura lactis ejusque usu in curationibus morborum.
- Buyle.* De utilitate lactis ad tubidos reficiendos, et de immmediato corporis alimento. Solon, 1670.
- Quiquebauf.* Ergo diabeti lac asininum. Paris, 1672.
- Greisel.* Traët med. de curâ lactis in arthritide. Vicum, 1670, et Bautzen, 1681.
- Martin.* Traité de l'usage du lait. Paris, 1684.
- Dolæus.* Tract. de furia podagræ lacte victa et mitigata. Amst., 1705.
- Heuninger.* Diss. de lacte. Strasb., 1713.
- Fischer.* De lacte optimo alimento et medicamento. 1719.
- Ludolff.* Diss. de lacte. Erfurt, 1724.
- Dupré.* Diss. de lactis progenie, caseo atque butyro. Erfurt, 1725.
- Hoffman.* De lactis asinini mirabili in medendo usu (Opera t. vi).
- Vogel.* Diss. de conubio aquarum mineralium cum lacte longe saluberrimo. Præs. F. Hoffmann halæ, 1737.
- Richter.* Diss. de lacte insonto. Svelt., 1737.
- Will.* De usu lactis antidoto. Altorfii, 1737.
- Fourraine.* Dissert. de natura et causis fluiditatis sanguinis naturalis et perditæ; ubi de diluentibus et emollientibus, de lactis natura et usibus in medicina. Montp., 1741.
- Claret.* An canero mammario ulcerato inextirpabili pro omnī alimento lac? Monspelii, 1749.
- Kniphot.* De lactis discussione. Erford, 1749.
- Spielmann.* Diss. de optimo recens nati infantis alimento. Urgent, 1753.
- Bäulin.* Obs. de medicini. Paris, 1754. Une partie de cet ouvrage a pour but d'établir que le lait ne convient pas dans la phthisie. (Voir surtout p. 165 et suiv.).

- Young.* Diss. med. inaug. de lacte. Edim., 1761.
- Gesner.* De lacte. Leipzig, 1777.
- Berthollet.* De lacte animalium medicamentoso. Proes. Leroux des Tilletts. Paris, 1779.
- Colombier.* Du lait considéré dans tous ses rapports. Paris, 1782.
- Petit Radel.* Essai sur le lait considéré médicinalement sous ses différents aspects. Paris, 1786.
- Maderna.* Breve analisi sul latte e suoi prodotti. Alti della soc. patriot. di Milano.
- Parmentier et Deyeux.* Mémoire sur cette question: Déterminer, par l'examen comparé des propriétés physiques et chimiques, la nature des laits de femme, de vache, de chèvre, d'ânesse, de brebis et de jument (Mém. de la société royale de médecine, 1787 et 1788, p. 415). Voir sur la même question le mémoire latin de Luisius et Bondr, et celui de Boysson, p. 615.
- Parmentier et Deyeux.* Précis d'expériences et observations sur les différentes espèces de lait, considérées dans leurs rapports avec la chimie, la médecine et l'économie rurale. Paris, 1800.
- Goupil.* De l'usage du lait dans le traitement de la phthisie pulmonaire. Thèse. Paris, 1803.
- Billiotte.* Sur la phthisie pulmonaire et l'emploi du lait dans le traitement de cette maladie. Thèse. Paris, 1806.
- Mehgenhofen.* Diss. sistens indagationem lactis muliebris chemicam. Francf. ad Mœnum, 1826.
- Le même.* Recherches chimiques sur le même sujet (en allemand), dans le journal du physiol. de Tiedmann et Treiranus; t. m, 274 (voy. journal compl. des sc. méd. xxxv, 322).
- Kottmann.* Le Weissenstein. Du lait, du petit-lait et des

bains de petit-lait pris sur le Jura, près de Soleure (en allemand). Soleure, 1829. Voir aussi les mém. de la Soc. méd. d'émulation (t. II, 95); le journal gén. de méd. (XLVIII, 12); le journal complém. du dict. des sc. méd. (IV, 311); sur l'usage médicale des diverses espèces de lait, en particulier, le *Repertorium commentationum* de J. D. Reuss, etc. (mat. méd. et pharmac.), p. 42 et suiv.

Accorombani. Tractatus de natura et usu lactis. Venetii, 1836, in-8°, réimprimé à la suite du traité de Sextus Plantius : De medicina ex animalibus. Nurembergiæ, 1538. Uratislæ, 1578, in-4°.

Billard. De lactis usu in febribus (Commentaire sur l'aphrodisme, 64, sect. 3 d'Hippocrate), consigné dans les dissertations françaises de Billard fils. Vesoul, 1820.

Chrestien. De l'utilité du lait administré comme remède et comme aliment dans le traitement de l'hydropisie. Paris, 1832, in-8°.

Simon. Le lait de femme considéré sous ses rapports chimiques et physiologiques. Berlin, 1838, in-8° (en allemand).

Darcet et Petit. Lettre à M. le président de la société de médecine de Paris, sur les qualités chimiques du lait, dans leur rapport avec la santé des enfants et le choix d'une nourrice (Revue médicale, 1839, p. 211).

Cattaneo. Le lait et ses produits. Milan, 1842 (en italien).

Huzé. Du lait et de ses emplois en Bretagne. Nantes, 1845.

Donné. Conseils aux mères sur l'allaitement et sur la manière d'élever les enfants nouveau-nés. 2^e édition. Paris, 1846, in-12.

- Schlossberger.* Analyse du lait d'un bouc. (Annalnn daer Lusmin und pharmacin ; t. LI, p. 431.)
- Selmi.* Recherche sur l'action de la présure dans la coagulation du lait (Journal de Pharmacie et de Chimie ; t. IX, p. 265).
- Bensch.* Sur la présence de la lactine dans le lait des carnivores (Annalnn daer Lsumin und pharmacin ; t. LXI, p. 221).
- Selmi.* Même sujet. (Annuario de fisica e de chimica, 1846 ; p. 219).
- Lepage.* Analyse d'un lait rose. (Journal de chimie médicale, troisième série ; t. III, p. 76).
- Landerer.* Examen d'un lait bleu (Rnzwowinin fuwdin pharmacin ; t. XLV, p. 53).
- Donné.* Changements produits sur les globules du lait quand on baratte (L'Institut, n° 450, p. 279).
- Haidlen* (Ann. durr Lsum. und pharm. ; t. XLV, p. 263).
- Darcet et Petit.* (Pharm. centr. Blutt. 1839 ; p. 368).
- Schill* (Ann. durr pharm. ; t. XXI, p. 152).
- Herberger* (Archi. duer pharm. ; t. XXI, p. 36, 188).
- Thénard.* Traité de chimie ; t. IV, p. 621.
- Donné.* Du lait, et en particulier de celui des nourrices. Cours de microscopie, anatomie microscopique et physiologique des fluides de l'économie. Conseils aux mères sur l'allaitement.
- Dévergie.* Mémoire sur la valeur de l'examen microscopique dans le choix d'une nourrice (Mémoires de l'Académie de médecine ; t. X, p. 206).
- Lhéritier.* Chimie pathologique.

- Dumas.* Traité de chimie ; t. vi.
- Foureroy.* Système des connaissances chimiques ; t. ix.
- Dumas.* Chimie physiologique et médicale, 1846. Annales des sciences naturelles ; t. iv.
- Regnault.* Traité de chimie.
- Pelouze et Fremy.* Traité de chimie.
- Lehmann.* Lehrbuch der physiol., chimie ; t. i.
- Jolly.* Thèses de Paris, 1851.
- Nat. Guillot.* Union Médicale, février n° 5.
- Doyère.* Mémoire sur le lait (Annales de l'Institut agronomique).
- Robint et Verdeil.* Traité de chimie (An. et physiologie).
- Delarue et Lavalle.* Sur les falsifications du lait (Dijon).

ANNALES D'HYGIÈNE.

- Barruel.* Sur le lait vendu à Paris comme substance alimentaire ; t. i, p. 404.
- Braconnot.* Lait réduit à un petit volume ; t. iv, p. 431.
- Bouchardat.* Lait : la durée de sa conservation variable suivant la nature des vases qui la contiennent ; t. xi, p. 456.
- Lait distribué dans les hôpitaux de Paris. Ses qualités ; t. xviii, p. 60.
- Du lait et en particulier de celui des nourrices ; ses qualités nutritives ; ses altérations ; 1837. Rapport présenté au conseil général des hospices par une commission de chirurgiens : MM. *Moreau, Velpeau, Baron, Blandin, Louis, Orfila*, président.
- Lassaigne.* Lait : changements que lui a fait subir l'épidémie de 1838 à Paris ; t. xxii, p. 213.

Chevallier et O. Henry. Lait : sa composition ; ses modifications ; ses altérations.

Quévenne. Lait : composition chimique et constitutive organique de ce liquide ; t. xxvi, p. 5 et 257.

Lait provenant des vaches malades ; t. xxvi, p. 326.
— de femmes, d'ânesses, de chèvre ; t. xxvi, p. 348.
— fourni par les vaches de Paris et des environs et de divers autres lieux ; t. xxvi, p. 13.

Altérations que l'on fait éprouver au lait ; p. 108.

— Lait : ses falsifications ; t. xxvii, p. 241 et p. 287.

Raciborski. Influence de la menstruation sur le lait des nourrices ; t. xxx, p. 221.

Chevallier. Observations sur la vente du lait. Moyens de reconnaître l'eau dont il est mêlé ; t. xxxi, p. 456.

Orfila. Lait vénéneux provenant d'une vache soumise à un traitement mercuriel, t. xxxix, p. 453.

Reiset. Composition du lait ; t. xli, p. 221.

Poggiale. Détermination de la richesse du lait ; t. xlii, p. 218.

Lignac. Conserves de lait ; t. xliii, p. 197.

Vernois et Becquerel. Recherches sur le lait ; t. xliv, p. 257.
— t. l, p. 43.

Gaultier de Claubry. Sur la sophistication du lait au moyen des matières cérébrales (Annales d'hygiène ; t. xxvii, p. 287).

JOURNAL DE PHARMACIE.

Liqueur pour cailler le lait. B. ii, 96. — Composition du lait selon *Berzelius*, B. vi, 141. — Le lait de vache peut donner de l'alcool, *Vogel*, J. iii, note 492, 493 ; le lait caillé spontanément fournit les mêmes produits que le gluten

placé dans les mêmes circonstances. J. v, 347. — Lait tourné par l'approche de femmes à l'époque de la menstruation. J. vii, 195. — Lait vénéneux à cause des aliments des bestiaux qui le donnent. J. ix, 119. — Le lait contient un élément analogue à la fibrine et aux alcalides; *Guibourt*. J. ix, 581; analyse du lait d'une pouliche de quatre jours. J. xvi, 418. — Le lait se coagule par le charbon animal, 426; lait contenant des hydriodates, 763.

— Café au lait. Son action sur le deuto-chlorure de mercure. B. iv, 102.

Examen du petit-lait conservé par la méthode d'*Appert*.

B. i, p. 168 et suiv.— Le petit-lait préparé avec les acides diffère de celui qui est préparé par la présure, 169; formule du petit lait artificiel, 188. — Procédé pour préparer et conserver le petit-lait, *Appert*, B. ii, 318; vinaigre de petit-lait, B. vi, 230. — Observations sur une pellicule obtenue sur mélange de petit-lait et de vinaigre, 231; le petit-lait donne autant de sucre après qu'avant la fermentation, *Proust*. J. v, 354.

Haidlen. Sur les sels du lait de vache, 3^e série; t. iii, p. 467.

Chevallier. Moyen de reconnaître le bicarbonate de soude dans le lait. 3^e série; xxv, p. 137.

Cannobio. Analyse du produit d'un écoulement de lait de la cuisse d'une femme. 3^e série; t. viii, p. 123.

— Empoisonnement par du lait de vache naturel. 3^e série; t. x, p. 425.

Bethel. Conservation du lait et de la crème. 3^e série; t. xvii, p. 371.

Marchand. Analyse d'un lait sanguinolent provenant d'une vache. 3^e série; t. xvii, p. 229.

Filhol et Joly. Analyse du lait d'un monstre du genre pygomèle. 3^e série; t. xxi, p. 343.

- Quévenne.* De la présence de l'albumine dans le lait à l'état normal, 3^e série; t. xxiv, p. 94.
- Girardin.* Note pour servir à l'étude du lait, 3^e série; t. xxiii, p. 401.
- Marchand.* Nouvelle méthode de dosage du beurre dans le lait. 3^e série; t. xxvi, p. 344.
- Le koumiss ou liqueur des Kalmouks. 3^e série; t. xxii, p. 197.
- Lecanu.* Note concernant l'analyse du lait; xxv, 201.
- Simon.* Analyse du lait; xxv, 249.
- Planche.* Lait potable d'une apocynée; xviii, 580.
- Robiquet.* Lait fourni par des vaches atteintes de la cocote; xxv, 302.
- JOURNAL DE CHIMIE MÉDICALE.
- Payen et Henry fils.* Note sur l'albumine et la matière caséuse du lait et des amandes émulsives; t. II, p. 156.
- Payen.* Examen comparatif du lait de plusieurs femmes et du lait de chèvre; t. IV, p. 118.
- Olivier.* Lait de chèvre empoisonné; t. IV, p. 35.
- Guibourt.* Note sur le lait et la matière caséuse; t. VI, p. 559.
- Braconnot.* Note sur le lait et la matière caséuse; t. VI, p. 512.
- Lait de vache contenant de l'iode, p. 766.
- Smith.* Lait de palo de vaca; t. VI, p. 280.
- Cottreau.* Lait végétal de l'arbre à la vache; t. VI, p. 405.
- Lassaigne.* Lait de vache avant et après le part; t. VIII, p. 143.
- Planche.* Lait considéré comme réactif des résines de jalap et de scammonée; t. VIII, p. 319.

Payen. Lactomètre; t. ix, p. 522.

E. Peligot. Sur les altérations du lait; t. xi, p. 311.

Braconnot. Lait bleu; t. xii, p. 625.

Peligot. Lait d'ânesse; sa composition; t. xii, 571.

Lassaigne. Composition du lait de jument; t. vii, p. 87.

Herberger. Analyse du lait d'une femme malade (*Journal suis zwaktis in Lsirmin*); t. xii, p. 494.

Donné. Recherches sur le lait des nourrices t.; xiii, p. 445.

Chevallier et O. Henry. Mémoire sur le lait. Recherches sur les lactomètres; t. xv, p. 206. — Analyse du lait d'ânesse, 194; de brebis, de chèvre, 195. — Contient-il ou non du mercure, lorsqu'il provient de personnes qui ont subi un traitement mercuriel, 190. — Lait de femme. Son analyse. Influence du régime et de la santé de l'animal sur le lait. — Sa pureté. Sa falsification. Substances qui passent dans le lait. Son poids spécifique. — Lait de vache (Sa qualité et sa quantité comparée à la nourriture des vaches). Analyse du lait de vache. — Des vaches atteintes de la cocote, deux observations.

Letellier. Expériences microscopiques sur le lait; t. xxii, p. 6.

Devergié. Recherches sur le lait; t. xvii, p. 636.

Docteur Chabrely. Lait des nourrices. Moyen de remédier à son altération; t. xviii, p. 660.

Chevallier. Lait rendu alcalin par le bicarbonate de soude. Moyen de le reconnaître; t. xix, p. 466. — Lait, sa falsification. — Sa fraude avec de l'eau. Condamnations; t. xx, p. 47 et 429. — Sa falsification par la fécale et l'amidon; t. xxii, p. 286. — Falsification du lait fourni aux hôpitaux; t. xxii, p. 568.

Docteur Ewick de Barmen. Lait employé comme prophylac-

tique de l'empoisonnement par les composés saturnins; t. xxiv, p. 250.

Poggiale. Détermination de la richesse du lait, t. xxv, p. 364. — Lait de l'Amérique du sud; t. xxv, p. 413.

Lignac. Concentration du lait d'ânesse; t. xxvi, p. 19.

Béthel. Conservation du lait; t. xxvi, p. 321. — Lait falsifié par un liquide contenant de la dextrine; p. 29.

Marchand. Lait sanguinolent provenant d'une vache, t. xxvi, p. 571. Formule d'un liquide employé par les crémiers pour conserver le lait allongé d'eau; t. xxvii, p. 491. — Jugement rendu à propos de lait falsifié et empoisonné; t. xxviii, p. 218. — Appréciation de capacité du lait par le pèse-lait; t. xvix, p. 637.

Chevallier. Liquide conservateur du lait; t. xxix, p. 488. Sur la vente du lait; t. xxx, p. 300.

Marchand. Manière de doser le beurre du lait; t. xxx, p. 641.

Leudet. Examen à l'aide du galactomètre; t. xxx, p. 578, 590.

Leconte. Nouveau procédé d'analyse; t. xxx, p. 577. — Lait falsifié. Condamnation à 20,000 francs d'amende, t. xxx, p. 551 et 577.

Césaire Regnart. Tableau des quantités de matières solides contenues dans 100 parties d'un mélange d'eau et de lait; t. xxx, p. 529. — Lait falsifié. Condamnations; t. xxx, p. 755, 756. — Lait écrémé. *id.* — Doit-il être allongé d'eau pour être transporté à vingt-cinq kilomètres; t. xxx, p. 688. — Le lait ne doit-il être titré que lorsqu'il est réfroidi; t. xxx, p. 368. — Falsification du lait; *id.* p. 594.

Lefèvre. Essais sur le lait pris après le vêlage; t. xxx, p. 565, année 1856.

Marchand. Sur le lait.

Chevallier et Reveil. Notice sur le lait. Falsifications. Moyen de la reconnaître. Tables des laits écrémés. Liqueur pour l'essai des laits.

Marchand. Du lait dans ses rapports avec la police judiciaire.

Poirier. Essai sur le lait.

Chevallier. Lait : différence de composition aux différentes époques de la journée. — Sur le commerce du lait pour l'alimentation de la population parisienne.

COMPTE-RENDUS.

Grimaud de Caux. Note sur la constitution physique du lait et sur la lactoline ; t. v, 70 p. 1837.

Donné. Recherche sur le lait ; t. v, p. 397.

Grimaud de Caux. Réclamation de priorité ; t. v, p. 455.

Turpin. Recherches microscopiques sur l'organisation et la vitalité des globules du lait, leur développement et leur transformation en un végétal confervoïde ; t. v, p. 822.

Turpin. Analyse microscopique faite sur des globules du lait à l'état pathologique ; t. vi, p. 250.

Donné. Lait de vaches affectées de cocote ; t. viii, p. 26.

Turpin. Recherches microscopiques sur les divers laits obtenus de vaches plus ou moins affectées de la maladie nommée vulgairement cocote ; t. viii, p. 380.

Donné. Changements qu'éprouve le lait au contact de l'air. Sur le colostrum. Sur la faculté que conserve le lait filtré de donner naissance à des moisissures ; t. ix, p. 367, 800.

Letellier. Recherches microscopiques sur le lait ; t. xii, p. 305.

Donné. Sur des cas où le lait de vache est acide à sa sortie de la mamelle; t. xii, p. 1064.

De Romanet. De la substance grasse du lait. Des modifications qu'elle subit et du rôle qu'elle forme dans la nutrition; t. xiv, p. 604.

Létellier. Nouvelles recherches sur la composition du lait; t. xiv, p. 959.

Donné. Nouveaux instruments pour déterminer immédiatement la richesse en crème d'un lait quelconque; t. xvi, p. 451.

Donné. Du lait considéré sous le point de vue de l'économie domestique et de l'hygiène publique; t. xii, p. 154.

Bailleul. Recherches sur le lait bleu; t. xvii, p. 1138.

Germain. Recherches sur le lait bleu; t. xvii, p. 1335.

Dumas. Recherches sur la constitution du lait des carnivores; t. xxii, p. 207.

Gros. Recherches sur la vésiculation du lait; t. xxii, p. 40 et 131.

Poggiale. Dosage du sucre de lait par la méthode des volumes, et détermination de la richesse du lait; t. xxviii, p. 505.

Soleil. Dosage du même principe au moyen du saccharimètre; t. xxviii, p. 584.

Martin et Lignac. Sur l'industrie des vaches laitières et sur de nouvelles conserves de lait; t. xxix p. 144.

Joly. Sur l'unité de la composition du lait des mammifères et du contenu de l'œuf des ovipares proprement dits; t. xxix, p. 524.

Lamperiere. Des moyens de reconnaître la quantité et la qualité de la sécrétion lactée chez la femme; t. xxx, p. 173 et 483.

Becquerel et Vernois. Mémoire sur la composition du lait; t. xxxvi, p. 788.

Doyère et Poggiale. Sur la présence dans le lait à l'état normal d'un principe albuminoïde déviant à gauche la lumière polarisée; t. xxxvi, p. 430.

J. Girardin. Recherches concernant l'étude du lait. Sécrétion anormale de l'albumine par l'organe mammaire; t. xxxvi, p. 753.

Joly et Filhol. Exemples remarquables de sécrétion laiteuse. Analyse du lait dans deux cas anormaux; t. xxxvi, p. 571.

Mabru. Procédé pour la conservation du lait; t. xxxviii, p. 554.

ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE.

Parmentier et Deyeux. Forme des vaisseaux les plus convenables pour le recevoir; t. xxxii, p. 52, 1^{re} série. — Influence du nombre des traites, de la chaleur, du repos et du sommeil, sur sa qualité; t. xxxii, p. 58 et 59, 1^{re} série.

Parmentier. Du lait comme substance clarifiante; t. lii, p. 216, 1^{re} série.

Parmentier et Deyeux. Analyse du lait; formation des différents produits qu'on peut en retirer; examen de ces produits; différences de sa qualité; t. vi, p. 33, 197; t. vii, p. 167, 1^{re} série.

Bouillon-Lagrange. Expériences sur le lait; t. l, p. 274 et suiv. 1^{re} série. — Production d'acide carbonique dans la décomposition spontanée du lait; t. l, p. 228 et 281, 1^{re} série.

Deyeux. Du lait de deux vaches nourries successivement

avec le fourrage ordinaire et celui de maïs; t. xvii, p. 320,
1^{re} série.

Thomas (Henry). Le petit-lait imprégné d'air fixe devient
spiritueux ; t. xiv, p. 69, 1^{re} série.

Peligot. Mémoire sur la composition chimique du lait d'ânesse;
t. lxii, p. 432, 2^e série.

Boussingault et Lebel. Sur l'influence de la nourriture des
vaches ; sur la quantité et la constitution chimique du lait;
t. lxxi, p. 65, 2^e série.

Lassaigne. Examen physique et chimique du lait avant et
après le part; t. xl ix, p. 31, 2^e série.

Berzélius. Pesanteur spécifique du lait de vache écrémé,
t. lxxxix, p. 41.— Rapport des parties constitutantes du
lait écrémé.

Fourcroy. Lait de femme : plus ce lait s'approche de l'époque
de l'accouchement plus la sérosité se trouve chargée de
phosphate calcaire; t. xviii, p. 135, 1^{re} série.

Boussingault. Expériences sur l'alimentation des vaches avec
les betteraves et les pommes de terre ; t. xii, p. 153,
3^e série.— Relation d'une expérience entreprise pour
déterminer l'influence que le sel ajouté à la ration des va-
ches, peut exercer sur la production du lait; t. xii, p. 503,

Reiset. Expériences sur la composition du lait dans certai-
nes phases de la traite et sur les avantages de la traite
fractionnée pour la fabrication du beurre ; t. xxv, p. 82,
3^e série.

Thèses. — De l'allaitement artificiel comparé à l'allaitement par une nourrice, etc. (1847).

Robinet. De l'allaitement (1856, n° 76).

Godey. De l'allaitement artificiel comparé dans ses effets à l'allaitement par une nourrice, etc. (1847).

Dugès. De l'innocuité du lait des nourrices atteintes de syphilis, etc. (1852).

Claudon. De l'allaitement (1841).

Turel. De l'alimentation des enfants à la mamelle (1854, n° 170).

Debèze. Observations et réflexions à propos de quelques obstacles à l'allaitement.

Boutequoy. Études cliniques sur la lactation et l'allaitement (1854).



Houssay. Sur les rapports entre le sucre dans le lait et la nature de cette dernière — Production d'acide carbonique dans la décomposition spontanée du lait, t. 1, p. 225 et 227, 1^{re} partie.

Leysen. Du lait de deux vaches nourries différemment.

Paris. — Typographie LACOUR, rue Soufflot, 18.