LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

G. THIEULIN. — Lait « normal » ou lait « brut » . . .	561
C. S. SUPPLEE. — La recherche chimique et l'industrie du lait . . .	569
X. — Le chlorure de calcium dans la coagulation du lait	581
J. MAILLARD. — Le lait de soja . . .	585

Bibliographie analytique :

1 ^o Les livres . . .	588
2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes . . .	601

Bulletin bibliographique :

Livres . . .	631
Journaux, Revues, Sociétés savantes . . .	631

Supplément technique :

G. GÉNIN. — L'emploi des protéines dans la fabrication des revêtements protecteurs pour métaux . .	638
--	-----

BULLETIN ANALYTIQUE :

1 ^o Revues . . .	643
2 ^o Brevets . . .	647

Documents et informations :

M. BEAU. — La situation laitière . . .	652
Conférence Franco-Suisse du Gruyère . . .	654
Table des matières . . .	656
Table des auteurs . . .	662
Table des ouvrages analysés	671

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

LAIT « NORMAL » OU LAIT « BRUT » (2)

par

G. THIEULIN

Agrégé des Ecoles Nationales Vétérinaires
Auditeur au Conseil Supérieur d'Hygiène

S'il est possible de retenir une formule de composition moyenne, chimique et biochimique, du lait de vache — lait usuel — il est indispensable d'en reconnaître les valeurs variables.

Il n'y a pas un lait mais des laits (DUCLAUX).

Les variations de composition du lait sont souvent considérables pour des laits individuels. Pour des laits de mélange, au sein desquels les écarts individuels tendent à s'annihiler, le taux de certains composants correspond, en grande partie, à la valeur laitière de la race productrice et à ses conditions d'existence : tel est essentiellement le cas pour la matière grasse dont la teneur pourra couramment osciller entre 30 et 45 grammes par litre.

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) *Revue de Pathologie comparée*, 1948, 597-598, 192.

Sur le plan commercial (valeur marchande du lait et recherche-répression des fraudes), la question est d'importance ; elle n'est pas moindre en diététique infantile où la constance du taux des principes utiles est aussi nécessaire que la valeur absolue de ces taux. A la fois aliment essentiel (direct ou indirect) et produit commercial, le lait correspond, en fait, à une certaine qualité nutritive totale.

Pour ces raisons, il apparaît utile de savoir si nous devons désirer le lait tel qu'il est produit, irrégulier, plus ou moins riche, mais n'ayant fait l'objet d'aucune addition ni soustraction, ou, au contraire, un lait de valeur constante ou, pour le moins, minimum.

A. Définitions

1. Nous pouvons appeler lait pur, lait entier, ou mieux encore, lait brut, le liquide complexe obtenu de la mamelle d'une femelle laitière en lactation, présentant un parfait état sanitaire et un bon état d'entretien.

Pour un tel lait, le taux de matière grasse pourra varier dans de fortes proportions. Les principales causes de ces variations sont :

La qualité intrinsèque de la race bovine productrice ;

Le caractère individuel ou de petit ou grand mélange du lait livré ;

La période de lactation et la saison ;

La valeur et l'équilibre de la ration alimentaire animale ;

Les imperfections de la traite, manuelle ou mécanique ;

Les manipulations (non frauduleuses) survenant au cours des étapes du lait et favorisant, par simple écart de densité, un enrichissement ou un appauvrissement des différents volumes d'un même lait.

Les variations du taux des autres composants, hormis l'insuffisance en certains éléments biochimiques (vitamines D) sont ou bien de faible amplitude ou bien sans conséquences dignes d'être retenues ici.

Au qualificatif pur ou brut s'attache donc cet autre « irrégulier », c'est-à-dire : pauvre, de qualité moyenne, ou riche.

2. Nous appelons lait normal, un lait identique au précédent quant à son origine, mais présentant une qualité substantielle précisée, jugée nécessaire, et sur laquelle il sera permis de compter.

Tout comme le lait brut, le lait normal est naturel puisqu'il ne contient aucune substance étrangère.

Le lait normal correspond, sur le plan diététique, à une certaine valeur alimentaire et, simultanément, sur le plan commercial, à une composition type, véritable moyenne.

Au qualificatif normal s'attache donc celui de « qualité minimum ».

Pour aller immédiatement au fond de la question, un lait normal est donc un lait suffisant d'emblée ; ce peut être un lait primitivement insuffisant et enrichi par un lait meilleur ; ce peut être aussi, évidemment, un lait plus riche d'emblée, privé volontairement ensuite d'une partie de sa matière grasse. Dans ces deux derniers cas, le lait, modifié, aura été « normalisé ».

La notion de constance (régularité du taux) serait, dirons-nous, complémentaire.

B. Arguments en faveur du lait normal

1. Lorsque, à la suite de la suspicion d'une alimentation insuffisante du nourrisson, le lait maternel se révèle à l'analyse pauvre (en matière grasse), il est procédé à l'allaitement mixte ou même à l'utilisation exclusive du lait de remplacement. Peut-on alors accepter un lait de vache lui-même insuffisant, c'est-à-dire anormal, même s'il est pur ?

Il est généralement admis (1) que le lait de vache « aliment infantile » doit titrer 35 grammes de matière grasse par litre, en acceptant un minimum provisoire de 34 grammes.

Dans de nombreuses régions françaises et pendant plusieurs semaines chaque année, il est impossible d'obtenir, à la mamelle, un lait révélant cette teneur ; en d'autres moments, ce taux est très largement dépassé. En diététique infantile, les écarts par excès causent des accidents. Comment préparer des biberons dosés, à partir d'un lait inconnu pouvant être trop riche ? La dilution insuffisante des laits concentrés importés a provoqué, à elle seule, des troubles graves qui ont cessé avec l'emploi devenu rationnel de ces excellents produits de remplacement.

Dans l'intérêt du consommateur, et en particulier, de l'enfant, une manipulation se justifie ; nous pensons même qu'elle s'impose.

2. Comme produit de base-matière première, en beurrerie et fromagerie, la valeur marchande du lait réside en très grande partie en son taux de matière grasse, et le lait est, de plus en plus, payé au producteur en fonction de ce taux, « à tant » le gramme, ce qui est juste, puisque le rendement de l'opération de transformation, donc le prix de revient, comme le prix de vente, est fonction de cette richesse initiale.

D'autre part, le paiement du lait selon son taux butyreux est indispensable pour la loyauté des transactions car il décourage le fraudeur.

Cette façon de faire a, en outre, un très heureux effet sur la

(1) Opinion des Pédiatres français.

qualité du cheptel en favorisant l'amélioration des races laitières et en contribuant à l'utilisation maximum des ressources naturelles ; en effet, une vache bonne laitière ne coûte guère plus cher à nourrir qu'une mauvaise et son rendement est tout autre.

Comment le lait acheté dans ces conditions pourrait-il être revendu sans tenir compte de sa valeur réelle, c'est-à-dire sans considérer sa teneur en matière grasse ?

A moins d'admettre de multiples prix de vente, d'un établissement d'ailleurs pratiquement impossible, les laits trop riches à l'origine doivent être normalisés pour qu'une fourniture de lait en nature puisse être effectuée, et c'est là un des facteurs essentiels de la reprise tant souhaitée d'un marché suffisant de ce précieux lait en nature.

D'ailleurs, la multiplicité des prix de vente ne se conçoit pas : comment, en particulier, serait-il possible de réaliser, au jour le jour, les innombrables contrôles indispensables et quelle confusion ne créerait-on pas pour le consommateur ?

3. Etant donné la valeur de cette matière grasse, une fraude capitale réside en l'écémage du lait. La recherche de cette fraude nécessite le dosage de la matière grasse, ce qui est simple, mais la poursuite en justice requiert la preuve.

Or, il est le plus souvent, sauf quelques cas extrêmes, impossible de faire cette preuve si l'expert a le souci de ne pas faire condamner un innocent.

Les variations normales du taux de la matière grasse sont, comme nous l'avons rappelé précédemment, importantes, imprévisibles, le plus souvent inexplicables.

Nous ajouterons qu'un écémage modéré est à peu près certain de l'impunité.

Devant cet état de fait, ne vaut-il pas mieux considérer l'intérêt que revêt, pour la moralité publique et pour la nécessité d'une juste répression, un taux minimum légal de matière grasse ? Il serait alors facile de réprimer la vente de tout lait insuffisant, c'est-à-dire anormal, qu'il y ait fraude, au sens classique du terme, ou non.

4. Contre les divers avantages du lait normal, quelques inconvénients pourraient être imputés au lait normalisé.

En premier lieu, le lait tel qu'il sort de la ferme, jouit du préjugé favorable : origine mieux connue, manipulations moins nombreuses...

Sans même considérer le déplorable état sanitaire d'un tel lait dans la très grande majorité des cas, en France, répétons que ce lait sera très irrégulier ; insistons aussitôt sur le fait qu'il s'agit,

avant tout, dans cet exposé, du lait à fournir aux agglomérations urbaines. Dans ce cas, il n'est plus question du lait sortant de la ferme, sauf exception rarissime, mais d'un lait collecté, mélangé, transporté, devenu anonyme, et ce lait global doit, l'hygiène l'exige, autant que le transport commercial, être pasteurisé ou stérilisé.

Dans ces conditions, disparaît l'inconvénient essentiel du lait normalisé, résultant précisément des manipulations supplémentaires qui sont toujours sources de contaminations.

Ces manipulations ne peuvent avoir rationnellement lieu que dans une usine convenablement outillée ; elles peuvent, sous de légères conditions techniques, être satisfaisantes ; elles doivent toujours être suivies d'une pasteurisation ou d'une stérilisation effective, analogue à celle que doit subir, sans ces manipulations supplémentaires, tout lait de mélange pour présenter une indispensable garantie sanitaire.

Reste enfin la critique suivante : le lait normal, ou plutôt, la normalisation conduit à un nivellement regrettable.

En fait cela n'est pas : une telle opération provoque, en faveur du consommateur, la garantie d'une qualité déterminée ; au stade production, le lait est payé selon sa richesse en matière grasse, et nous avons rappelé les heureux effets d'une telle base commerciale acceptée dans le monde entier ; par suite de la difficulté d'appréciation de l'écémage frauduleux et de l'importance des variations naturelles dont l'on doit inéluctablement tenir compte, c'est tout au contraire la conception du lait pur, tel quel, qui favorise le nivellement en tolérant la fraude que l'on ne peut réprimer et en faisant rechercher la quantité aux dépens de la qualité.

C. Modalités techniques

La simple loyauté voulant que le consommateur sache ce qu'il achète, il apparaît qu'un litre de lait doit correspondre à une certaine valeur alimentaire. Cette valeur doit-elle être minimum ou, plus encore, constante ?

Pour toutes les raisons précédentes, il faut qu'elle soit minimum, mais il ne serait pas souhaitable, sauf pour la pratique industrielle et pour l'uniformité du contrôle, de faire de ce minimum, en même temps, un maximum. Un tel plafond interdirait la qualité supérieure et provoquerait alors un nivellement néfaste, à moins de pouvoir admettre un taux élevé.

Qu'il soit donc possible de vendre plus cher un lait plus riche (titrant plus que 34-35 grammes de matière grasse par litre) nous paraît aussi juste que de vendre plus cher un lait de plus grande qualité hygiénique : il y a là, catégorisation désirable.

Toutefois, il serait indispensable de fixer une échelle réduite

de ces taux supérieurs afin d'en permettre la production industrielle, d'éviter toute confusion de la part du consommateur et d'en rendre possible le contrôle.

Le plus important est maintenant de considérer l'obtention du lait normal (lait minimum). Trois modalités sont à envisager :

1. Toute addition ou soustraction restant interdite (lait brut), seul peut être mis en vente pour la consommation en nature un lait titrant au moins 34 grammes de matière grasse par litre.

Deux objections fondamentales :

a) Il est parfois impossible de trouver, dans une ou plusieurs régions, à certains moments de l'année, du lait répondant au minimum fixé, reconnu nécessaire en diététique infantile ;

b) Le lait étant payé à l'origine selon son taux de matière grasse ne peut pas être vendu, pour la consommation, selon un tarif uniforme, et la multiplicité de prix différents et fréquemment variables ne peut à aucun point de vue être envisagée.

2. Toute addition de substance étrangère au lait naturel étant interdite, le lait brut, insuffisant, sera normalisé par addition d'un lait plus riche ou de crème ; un lait supérieur au départ pouvant évidemment être normalisé (nécessité commerciale) par écrémage partiel ou addition de lait écrémé.

Cette modalité, double, est celle qui régit actuellement, illégalement d'ailleurs, comme nous le verrons plus loin, l'obtention industrielle du lait pasteurisé certifié à 34 grammes de matière grasse par litre.

3. L'emploi de toute substance étrangère au lait naturel étant interdit, le lait normal peut être reconstitué à partir de ses composants initiaux : crème, lait sec, lait concentré, lait écrémé...

Une telle reconstitution, au lieu même de consommation, en usine ou à domicile, présente des avantages indéniables pour approvisionner une région non productrice, en réduisant le poids des produits de base transportés et en assurant plus facilement la garantie sanitaire de ce genre de fourniture à distance. Elle est réalisée dans diverses contrées étrangères ; elle peut l'être en France (grands centres urbains, régions du Sud-Est).

Commercialement, en vue d'une production régulière, les deux dernières modalités donnent seules toute garantie.

En ce qui concerne l'hygiène, aucun inconvénient majeur pour l'une ou l'autre de ces trois méthodes :

Dans les trois cas, il faut que le lait soit satisfaisant dès l'origine et, complémentirement, pasteurisé, refroidi et protégé contre toute souillure.

Dans les trois cas, la garantie sanitaire peut être réelle, et l'on obtiendra alors un lait naturel, propre (= macroscopiquement sain) et sain (= microscopiquement propre).

D. Dispositions réglementaires

Nous vivons actuellement avec la notion du lait « standard » à 34 grammes de matière grasse généralement. En vérité, il s'agit là d'une acceptation officieuse, d'une tolérance de principe.

La loi du 1^{er} août 1905, sur la répression des fraudes et des falsifications, son décret d'application en date du 25 mars 1924, puis la loi du 2 juillet 1935, tendant à l'organisation et à l'assainissement des marchés du lait, ont posé et rappelé que le lait « marchand » était le lait « brut », pour chaque espèce, sans addition ni soustraction.

Les lois du 29 juillet 1940 (*J. O.*, 31 juillet 1940, page 4599) et du 29 août 1940 (*J. O.*, 30 août 1940, page 4844), ont autorisé des dérogations « de caractère exceptionnel et temporaire » aux textes précités ; les dérogations éventuelles étant à prendre par décret contresigné par les Ministres de l'Agriculture et du Ravitaillement.

Ces deux lois de 1940 n'ont pas été à ce jour abrogées.

Un décret en date du 4 décembre 1941, pris en application des lois des 29 juillet et 29 août 1940, avait rendu légal le lait écrémé et institué le lait « standard » à 30 grammes de matière grasse par litre, ce taux étant à la fois un minimum et un maximum.

Un second décret (n° 45296, *J. O.* 26-27 février 1945, page 1042) a abrogé le décret du 4 décembre 1941.

Cette abrogation a fait purement et simplement retour aux dispositions des lois de 1905 et de 1935. Seul, un autre décret pourrait prescrire éventuellement un lait standardisé à un taux déterminé.

Fait extraordinaire : par circulaire, en date du 4 juin 1945, le Ministre du Ravitaillement signale le décret d'abrogation et, en même temps, *décide* que « dorénavant, dans les centres urbains où la distribution doit être effectuée en lait de mélange et où jusqu'ici le lait distribué dosait 30 grammes de matière grasse, il sera désormais distribué un lait standardisé à 34 grammes de matière grasse ». Cette circulaire ajoutait en outre « qu'une teneur inférieure pourrait être fixée par les soins des préfets, si la collecte locale ne permettait pas une standardisation à 34 grammes ».

A la suite de cette circulaire, des arrêtés préfectoraux ont été pris.

Il est superflu d'insister sur une telle anomalie : une circulaire ministérielle ne pouvant pas tenir lieu d'un décret.

Légalement, le lait actuellement vendu à 34 grammes de matière

grasse, sauf s'il provient d'un lait brut ayant exactement ce titre, est bel et bien un lait fraudé contre lequel pourrait être entreprise une action judiciaire.

Il conviendrait évidemment de faire cesser au plus tôt une semblable situation.

Par ailleurs, la loi du 2 juillet 1935, ci-dessus désignée, (article 3, 3^e alinéa) permettait déjà au Ministre de l'Agriculture, après avis..., de fixer par arrêté le taux minimum de matière grasse des laits de mélange d'une région.

Ajoutons pour refuser toute hypocrisie, que fixer un minimum revient pratiquement à admettre la normalisation telle que nous l'avons précédemment envisagée.

Conclusions

1. La valeur diététique du lait doit constituer une préoccupation aussi importante que celle due à la qualité hygiénique de cet aliment essentiel.

2. A la notion classique de lait entier ou brut (aliment pur) non modifié mais quelconque, doit se substituer celle de lait normal (aliment suffisant), c'est-à-dire présentant une composition minimum garantie tout en ne cessant pas d'être un lait naturel.

3. A côté du lait normal, peuvent être vendus plus cher des laits meilleurs présentant des normes de composition, déterminées, plus élevées.

4. A la loyauté des transactions, à un contrôle facile et sûr, à la rationalisation du commerce du lait en nature, s'ajoute nécessairement la garantie sanitaire que peut posséder aisément, techniquement et légalement, le lait normal ou normalisé.

5. Des dispositions réglementaires adéquates doivent faire cesser, au plus tôt l'actuelle et illégale tolérance, masquée par des textes non fondés, concernant le taux de matière grasse de certains laits : il suffit d'un décret.

6. Le lait en nature, aliment naturel, doit être normal et sain : il peut être obtenu directement tel quel ; rien ne s'oppose à ce que ce soit un lait normalisé et qu'il soit éventuellement, pour ce faire, reconstitué industriellement.

7. Parvenu, sur le plan général, au stade ainsi précisé, deux possibilités sont alors à considérer en ce qui concerne l'alimentation infantile :

a) L'homogénéisation qui constitue une nécessité technique dans la fabrication du lait concentré (evaporated milk) ;

b) L'enrichissement en vitamine D, dont fait également l'objet, du moins à l'étranger, ce même lait.

* * *

Tout cet ensemble, rejoignant d'importantes considérations économiques que nous n'avons pu aborder ici, nous paraît montrer à quel point s'impose une révision profonde de nos actuelles conceptions et dispositions réglementaires sur le problème capital qu'est celui de l'approvisionnement en lait des populations, selon les diverses destinations de cet aliment direct de valeur primordiale.

LA RECHERCHE CHIMIQUE ET L'INDUSTRIE DU LAIT

Au dernier Congrès de l'American Chemical Society, (automne 1947), G. S. SUPPLEE de la G. C. Supplee Research Corporation, a prononcé une remarquable conférence sur l'application de la recherche chimique dans l'industrie du lait, communication qui a été considérée comme une des plus intéressantes du Congrès et qui à ce titre a reçu le Prix Borden attribué à l'auteur d'une étude sur l'industrie laitière. Notre Collaborateur, M. G. GÉNIN, Ingénieur E. P. C., a reproduit ci-dessous les points essentiels de cette conférence qui fixe les questions sur lesquelles devront porter dans le proche avenir tous les efforts des chercheurs.

G. THIEULIN.

Le lait est la matière essentielle qui alimente une vaste industrie intéressant à la fois des millions de producteurs et des consommateurs encore plus nombreux. Le lait, comme tous ses sous-produits, est une denrée essentiellement périssable. C'est en outre une substance alimentaire capable de servir de support aux agents de transmission de nombreuses maladies et à ce titre, sa production, son traitement et sa distribution ont nécessité l'établissement de règlements destinés à assurer la protection du public contre le transfert de maladies, ou simplement contre l'absorption d'un produit défectueux. Aujourd'hui, le contrôle bactériologique et sanitaire du lait est entré dans nos mœurs et toute violation des règles qui précisent ce contrôle ne serait tolérée ni par les organismes chargés de la surveillance de cette denrée, ni même par le public lui-même.

Le sujet de cette étude porte toutefois plus sur les questions liées à la chimie du lait que sur celles qui interviennent dans son contrôle sanitaire. Le lait qui constitue un ensemble particulièrement hétérogène de substances nutritives est créé par la nature pour un but bien déterminé, l'élevage des jeunes êtres et ni le chimiste, ni l'ingénieur n'ont été capables pendant longtemps d'améliorer ce produit en en modifiant les caractéristiques ou de le produire par synthèse.