



L'EXACTITUDE DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE CONTROLE LAITIER.

Stefan Taussig.

► To cite this version:

Stefan Taussig.. L'EXACTITUDE DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE CONTROLE LAITIER.. Le Lait, 1935, 15 (150), pp.1087-1101. <hal-00895216>

HAL Id: hal-00895216

<https://hal.science/hal-00895216v1>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

a variant de 0 à 1 donnera toutes les valeurs intermédiaires du coefficient d'altération K' .

Une étude comparative pourrait être faite entre les deux coefficients K (coefficient de propriété) et K' . Elle serait peut-être instructive.

Le coefficient de propriété du lait est le témoin causal ou étiologique. Le coefficient d'altération est le témoin conséquent ou symptomatique. Nous en avons également fait l'étude avec la dilution ou la concentration du lait.

L'EXACTITUDE DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE CONTRÔLE LAITIÉR (1).

par STEFAN TAUSSIG.

A la suite du Congrès international d'Agriculture de Prague et du Congrès mondial du Lait de Copenhague, et quelques semaines avant le récent Congrès mondial du Lait (Rome 1934) et le Congrès international d'Agriculture (Budapest 1934), M. Stefan TAUSSIG mettait en évidence : « Quelques-uns des aspects de cette question, en utilisant les nombreux travaux qui traitent des aptitudes et de la valeur des diverses méthodes de contrôle adoptées par les différents pays. »

En ce moment, les discussions ne sont pas terminées concernant : « Les possibilités et l'opportunité d'une unification ou réglementation internationale du contrôle des vaches laitières, unification qui aurait pour but de rendre plus comparables les résultats du contrôle laitier dans les différents pays du monde [35, 37, 38] (2). »

Aussi avons-nous cru utile de reproduire ici ce très intéressant travail de mise au point.

La Rédaction.

Les travaux dont il s'agit se basent en général sur des recherches ou des calculs faits à l'aide des données fournies par les sociétés de contrôle existantes. Ces recherches et ces calculs ont pris naissance avec les commencements mêmes du contrôle laitier (1878) et ont été depuis lors l'objet d'efforts de nombreux chercheurs dans le monde. Plus récemment, VOGEL, de Göttingen [16, 17], WARREN GIFFORD [13], de l'Université de Missouri, ainsi que J. HOUSTON et R. W. HALE (Irlande du Nord) [39, 40], se sont occupés plus à fond de la question. Dans un de ses travaux, VOGEL [17] passe en revue un grand nombre d'autres travaux plus anciens dans ce domaine et facilite ainsi beaucoup notre tâche d'une mise au point de ce problème.

Dans le contrôle laitier, tel qu'il est appliqué en pratique, il

(1) Revue internationale d'Agriculture. Rome, XXV^e année, N^o 1, p. 3 T, janvier 1934.

(2) Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie terminant cet article.

s'agit de l'exécution d'épreuves *représentatives* pour la production de lait de la vache pendant toute la lactation. Ces épreuves peuvent être répétées plus ou moins fréquemment et forment la base du calcul de la production totale.

On sait toutefois que la production d'une vache, soit de lait, soit de sa matière grasse, subit des variations assez considérables, d'une nature en partie régulière (développement de la production pendant la lactation), en partie irrégulière (dépendant des facteurs du milieu, de l'alimentation, etc.). Une étude approfondie des causes de l'inexactitude des diverses méthodes de contrôle devrait donc être basée sur une étude des variations de la production du lait. Il existe un nombre assez grand de travaux s'occupant de ces variations, mais nous devons nous limiter ici à ceux qui s'occupent directement de l'exactitude des méthodes de contrôle.

En considérant l'exactitude et la sûreté des résultats du contrôle, nous devons donner de l'importance surtout à l'*erreur maximum* qui peut se produire. En second lieu, nous avons intérêt à connaître la fréquence des erreurs et, en troisième lieu, il faut connaître l'erreur moyenne de l'une et l'autre méthode.

La méthode la plus sûre pour établir la valeur des résultats du contrôle est de les *comparer à la production effective* de chaque vache, production que l'on évalue en mesurant chaque traite séparément et en déterminant pour chacune d'elles la teneur du lait en matière grasse. En effet, la plupart des auteurs qui ont écrit sur ce problème ont adopté cette méthode et seulement quelques-uns ont comparé les résultats obtenus en utilisant les diverses fréquences du contrôle, en supposant qu'une fréquence avec des intervalles plus courts donnerait des résultats plus exacts.

En considérant les résultats des divers auteurs, il faut aussi tenir compte que le *nombre des animaux* sur lesquels ont porté les diverses recherches a été très différent, en sorte que l'erreur maximum devait naturellement varier beaucoup. En effet, les erreurs maxima dont il s'agit ici ne sont pas les maxima possibles, mais seulement les plus fortes erreurs obtenues par les divers auteurs au cours de leurs recherches.

Les *facteurs liés à la méthode de contrôle* qui forment l'objet de notre étude sont les suivants :

I. Fréquence des contrôles ou longueur des intervalles entre les contrôles.

II. Durée de chaque contrôle.

III. Manière de calculer le rendement total d'une lactation en se basant sur les résultats des contrôles.

IV. Inexactitudes dues au mesurage et au pesage du lait et à la détermination de sa matière grasse.

I. FRÉQUENCE DES CONTRÔLES.

En considérant, même superficiellement, les opinions des différents auteurs à l'égard de la fréquence la plus favorable pour l'exécution des contrôles, on s'aperçoit que les *résultats auxquels ils sont parvenus sont en forte discordance*. Et cela ne devrait pas étonner, car les *conditions dans lesquelles ces résultats ont été obtenus* étaient naturellement des plus différentes, et l'on comprendra facilement que ces conditions changent aussi profondément l'exactitude du contrôle. Il suffit de considérer les fortes variations causées par un climat instable, sous lequel l'exactitude du contrôle sera très inférieure à celle obtenue sous un climat stable. De même, un changement fréquent de la ration alimentaire influera défavorablement sur l'exactitude du contrôle. Mais les résultats auxquels les divers auteurs sont parvenus au cours de leurs études dépendent aussi de toutes les autres conditions dans lesquelles le contrôle laitier a été fait, et non seulement de la fréquence du contrôle. Il y a une interdépendance entre les différents facteurs. La plupart des travaux attirent même l'attention sur ce fait et démontrent que les résultats du contrôle varient pour une fréquence égale si l'on change les autres méthodes de contrôle et de calcul.

Les intervalles les plus fréquemment utilisés, et ainsi le plus fréquemment objet des recherches, sont : une semaine, 14 jours, 21 jours, 1 mois. Examinons successivement les opinions et résultats des différents auteurs sur chacun de ces intervalles.

1. *Contrôle hebdomadaire.* — Parmi les auteurs qui basent leurs recherches sur le contrôle hebdomadaire, nous considérerons avant tout ceux qui comparent les résultats de ce contrôle, en ce qui concerne la quantité de lait produite, à la production effective de lait, et qui expriment l'erreur maximum obtenue en pour cent de cette production. Les erreurs maxima obtenues par dix de ces auteurs sont en moyenne de 3 %. Huit de ces auteurs [1, 5, 21, 24, 26, 27, 32, 33] indiquent des erreurs maxima comprises entre 1,47 et 3,9 %. Seul MARTINY [33], donne des chiffres de beaucoup supérieurs : 7,35 et 6,03 %. Nous avons laissé de côté, dans ces considérations, un travail de SIEDEL [22], qui trouve une erreur maximum de 14,68 %, mais toutes les données rapportées dans le travail de ce chercheur sont en forte contradiction avec les travaux de tous les autres auteurs, en sorte qu'elles ne peuvent pas être considérées comme très sûres.

VOGEL [17], qui calcule ses résultats suivant une méthode biométrique, de façon que les données qu'il fournit ne peuvent pas être comparées à celles des autres auteurs, arrive à des résultats très conformes à ceux des autres savants et donne dans ses conclusions les mêmes jugements que les autres.

HOUSTON et HALE [40] ont trouvé que l'erreur dans un contrôle

hebdomadaire est seulement dans 1 cas sur 20 supérieure à 2,5 % de la production effective de lait.

Le contrôle hebdomadaire peut être considéré comme donnant des résultats tout à fait satisfaisants au point de vue de l'exactitude. Les doutes exprimés par quelques auteurs sur les résultats d'un pareil contrôle semblent exagérés si l'on tient compte que l'erreur maximum que l'on peut attendre de cette méthode sera de 3 à 4 % de la production effective.

Ce qui a été dit pour le contrôle hebdomadaire de la quantité de lait produite peut être répété presque entièrement pour la *quantité de matière grasse* déterminée suivant cette méthode. Il est vrai que le nombre des travaux qui s'occupent du contrôle hebdomadaire de la matière grasse est seulement de 6, mais 5 de ces travaux [5, 24, 26, 33, 40] donnent des résultats compris entre 2,9 et 5,2 %. Seul MARTINY [33] mentionne aussi pour la matière grasse une erreur maximum bien plus forte : 9,5 %. En moyenne, les erreurs maxima des différents auteurs sont de 5,18 %. En tout cas, *aussi pour la matière grasse une détermination hebdomadaire peut être considérée comme tout à fait suffisante pour la pratique*, donnant des erreurs maxima de 4 à 5 %.

2. *Contrôle bimensuel.* — Parmi les travaux qui donnent les résultats du contrôle bimensuel de la quantité de lait en pour cent de la production totale effective, il faut de nouveau laisser de côté le travail de SIEDEL [22], qui, avec 17,95 %, reste de beaucoup supérieur à tous les autres chiffres fournis. Dans 9 travaux qui traitent cette fréquence du contrôle, l'erreur maximum est de 5,93 % de la production totale effective. Les variations entre les diverses données fournies pour l'erreur maximum y sont plus fortes que dans les contrôles hebdomadaires, et les résultats sont compris entre 2,49 % et 9,5 % [1, 4, 5, 21, 24, 25, 26, 27, 32].

Se basant sur leurs données, quelques auteurs, comme WIEDERSHEIM, BACKHAUS, KIRCHNER et MARTINY [18, 21, 24, 27, 29, 33], disent que la durée de 14 jours comme intervalle entre les deux contrôles doit être considérée comme trop longue et recommandent au moins un contrôle hebdomadaire. Mais la plupart des auteurs sont d'avis que le contrôle bimensuel correspond absolument aux exigences pratiques d'un contrôle laitier et que même des contrôles plus espacés sont toujours acceptables. HOUSTON et HALE [40] ont constaté que l'erreur dans un contrôle bimensuel de la production de lait sera dans 1 cas sur 20 supérieure à 5 % de la production effective de lait.

WENDT [32] attire l'attention sur le fait que l'exactitude du contrôle dépend aussi de la production absolue de l'animal et considère qu'un contrôle à 14 jours d'intervalle est suffisant pour des animaux

à fort rendement, tandis que pour des animaux à rendement plus faible, il faudrait préférer un contrôle hebdomadaire (1). *En général on peut dire que les résultats du contrôle bimensuel de la quantité de lait sont toujours encore assez sûrs pour la pratique du contrôle.*

Seulement 4 travaux [5, 25, 26, 40] s'occupent de la détermination bimensuelle de la matière grasse dans le lait, en indiquant les erreurs maxima des résultats obtenus en pour cent de la quantité totale effective de matière grasse produite. La moyenne de ces 4 déterminations, en ce qui concerne l'erreur maximum, est de 5,3 %. Elle est donc plus basse que l'erreur maximum obtenue pour la quantité de lait, mais ce résultat ne peut pas être considéré comme suffisamment sûr, car il s'agit, comme il a été dit, de 4 déterminations seulement, qui ont donné pour les erreurs maxima respectivement 4,6, 4,79, 5,09, 6,64 %.

FLEISCHMANN [23] a comparé les résultats d'une détermination bimensuelle de la matière grasse en faisant mesurer chaque semaine la quantité de lait. Par cette méthode, il a pu obtenir une erreur maximum de 3,5 %.

Une détermination bimensuelle de la matière grasse dans le lait peut être considérée, à la suite des données fournies par la majorité des travaux qui s'occupent de la question, comme satisfaisant aux buts d'un contrôle laitier pratique.

3. *Contrôle toutes les 3 semaines.* — Un petit nombre seulement de travaux s'occupent d'un tel contrôle de la quantité de lait produite. GAERTNER [4] a pu constater une erreur maximum de 18 %, et LAPLAUD [5] et d'autres ont trouvé une erreur maximum de 8,1 %.

Quelques auteurs [28, 29, 33] déclarent qu'un intervalle de 21 jours est incapable de donner des résultats sûrs, mais d'autres auteurs insistent sur la sûreté des données de ce contrôle. Citons en premier lieu les travaux d'ERCHINGER [34] et de VOGEL [17], qui méritent, en raison de leur sérieux indiscutable et de la méthode moderne biométrique adoptée, la plus grande confiance, et montrent la suffisance d'un contrôle à cet intervalle. Dans ces travaux on ne nie pas la possibilité d'une erreur maximum assez élevée, mais les fortes erreurs ne sont pas fréquentes et ne peuvent pas nuire au travail de contrôle. D'autres auteurs, comme HERWEG [30] et MARQUARDT [31], ont comparé les résultats d'un contrôle à intervalles de 3 semaines avec ceux d'un contrôle bimensuel, sans trouver des différences aussi fortes.

Pour ce qui concerne la quantité de matière grasse déterminée à intervalles de 3 semaines, LAPLAUD [5] a pu constater une erreur

(1) Cette constatation de WENDT est toutefois démentie par HOUDON et HALE [40], qui n'ont pas pu constater de corrélation entre la production totale de lait et l'écart typique (« standard deviation ») du résultat du contrôle.

maximum de 11,7 %, c'est-à-dire un peu supérieure à l'erreur maximum constatée pour la quantité de lait par un contrôle de la même fréquence. Mais même cette erreur maximum ne peut pas être considérée comme grave, car elle représente un cas singulier, et les fortes erreurs ne sont pas fréquentes. HOUSTON et HALE [40] ont constaté pour la matière grasse une erreur maximum de 6,05 % seulement.

En contrôlant la matière grasse tous les 21 jours, avec une fréquence hebdomadaire du contrôle de la quantité de lait produite, BACKHAUS [24] a pu constater une erreur maximum de 5,57 %.

Le contrôle de 21 jours peut donc être considéré comme suffisant pour la pratique et cette constatation revêt une importance spéciale, vu la crise que traverse actuellement le mouvement du contrôle laitier. En effet, dans tout le monde on tend à diminuer la fréquence du contrôle en vue de réaliser une certaine économie et de rendre encore possible un contrôle chez les éleveurs, dont les revenus ont si fortement diminué ces dernières années. La question de savoir jusqu'à quel point on peut diminuer la fréquence sans porter un préjudice trop grand aux résultats du contrôle est donc la plus intéressante.

4. *Contrôle mensuel.* — Un grand nombre de travaux s'occupent de l'exactitude d'un contrôle exécuté à intervalles de 1 mois, mais seulement 5 de ces travaux indiquent l'erreur maximum déterminée en pour cent de la quantité de lait effectivement produite. En moyenne, l'erreur maximum déterminée par les auteurs en question est de 9,75 %. Les données constatées par les divers auteurs varient entre des limites assez étroites, sauf le pourcentage de 17,1 % trouvé par WIEDERSHEIM [21]. Les autres pourcentages sont compris entre 4,69 et 9,95 % [1, 5, 26, 32]. GAERTNER [4] a constaté pour un contrôle à intervalles de 1 mois, une erreur maximum de 23 %, mais il faut constater que cet auteur ne donne aucun détail sur la manière dont cette erreur maximum a été déterminée, en sorte que l'on ne peut pas se rendre compte des raisons de cette forte variation.

Deux auteurs [23, 33] comparent les résultats d'un contrôle mensuel à ceux du contrôle hebdomadaire. Ils constatent une variation maximum de 22 et 12 % respectivement et tous les deux déclarent, en se basant sur ces données, qu'un contrôle mensuel est incapable de donner des résultats exacts. La même opinion est encore exprimée par un grand nombre d'auteurs, surtout européens. Mais ce jugement semble trop sévère si l'on consulte les résultats de recherches plus récentes [6] et spécialement des auteurs américains [3, 7, 13, 14, 15]. Selon ces données, le contrôle mensuel de la quantité de lait produite peut être considéré comme assez satisfaisant, à condition que les autres facteurs influençant l'exactitude du contrôle

et du calcul, comme la position de la journée de contrôle et la manière de calculer le rendement total au cours de la lactation, soient le plus favorables possible. En tout cas on est d'accord que, avec un contrôle mensuel, il faudra toujours tenir compte d'une erreur maximum probable de 10 % en moyenne.

En ce qui concerne le contrôle mensuel de la *matière grasse*, FARRINGTON [26] a pu déterminer une erreur de 10,4 % et LAPLAUD [5] une erreur de 9,9 %, toutes deux très voisines des erreurs maxima trouvées pour la quantité de lait produite. HOUSTON et HALE [40] indiquent, pour le contrôle mensuel, une erreur maximum de 9,92 %. Ces derniers auteurs disent que le contrôle mensuel semble être la limite maximum dans laquelle peut être contrôlée la quantité de matière grasse si l'on exige une certaine exactitude, qui devrait comporter une erreur maximum de 10 %.

En conclusion, on peut dire que *même le contrôle mensuel semble donner des résultats encore assez précis pour être adopté pour le contrôle pratique des vaches laitières.*

5. *Contrôle tous les 2 mois.* — Le problème d'une extension de l'intervalle à 2 mois a été discuté surtout dans l'Amérique du Nord, où il revêt une importance considérable pour l'extension du contrôle laitier, car les distances énormes que les contrôleurs doivent parcourir pour aller d'un éleveur à un autre rendent coûteux un contrôle à brefs intervalles. C'est pour cette raison que la possibilité d'étendre l'intervalle à 2 mois est presque exclusivement discutée dans des travaux américains.

MAC DOWELL [7] a constaté que sur un total de 70 vaches contrôlées tous les 2 mois, seulement 24 sujets ont accusé une erreur de 5 % de leur production effective de matière grasse. L'erreur maximum constatée a été de 12,5 %, tandis que l'erreur constatée dans la même recherche pour un contrôle exécuté chaque mois a été de 8,3 %. L'A. conclut que le contrôle des vaches tous les 2 mois, sans être aussi précis qu'un contrôle mensuel, fournit des données assez exactes pour la pratique.

MAC DOWELL [7] fournit aussi des résultats donnés par cette méthode dans le Minnesota et la Virginie et montrant dans les deux cas que la méthode fournit des données satisfaisantes.

GIFFORD [13] s'est aussi occupé de cette question, mais il se limite à comparer les résultats du contrôle tous les 2 mois à ceux du contrôle mensuel. En utilisant pour cette comparaison, d'une part, les données des mois pairs et, d'autre part, les données des mois impairs, dans tous les cas il a pu constater que les résultats ne donnaient pas des différences considérables et il conclut en recommandant un contrôle tous les 2 mois comme fournissant des résultats assez exacts. La même opinion est exprimée par d'autres auteurs

américains, comme COPELAND [15], YAPP [3] et PETERSEN [14]. Quelques-uns d'entre eux font cependant la réserve qu'un contrôle tous les 2 mois devrait durer 2 jours au moins pour chaque visite du contrôleur.

Au contraire, HOUSTON et HALE [39, 40], chercheurs irlandais, déclarent, en se basant sur leurs recherches très exactes, que les résultats d'un contrôle exécuté toutes les 6 ou 8 semaines ne restent pas dans la limite de 10 % qu'il faudrait exiger pour l'erreur maximum d'un contrôle pratique.

HOUSTON et HALE [40] ont trouvé pour un contrôle toutes les 6 semaines, une erreur maximum de 12,41 %, et pour un contrôle toutes les 8 semaines, une erreur maximum de 12,79 %. Cette dernière constatation concerne exclusivement la détermination de la matière grasse, sur laquelle ont porté les recherches de ces auteurs.

Les recherches sur la *sûreté du contrôle fait tous les 2 mois ne sont pas encore arrivées au point de permettre un jugement définitif.*

6. *Contrôle à fréquences diverses.* — Outre les fréquences déjà discutées, divers auteurs ont effectué des recherches sur l'exactitude du contrôle fait à un intervalle différent de ceux mentionnés, mais se rapprochant plus ou moins de l'un ou de l'autre et dont les résultats sont également à comparer aux résultats d'une des méthodes déjà mentionnées. Tel est le cas pour la périodicité de 10 jours envisagée par SIEDEL [22] et WENDT [32], pour la périodicité de 20 jours envisagée par WENDT [32], et pour celle de 6 semaines envisagée par GERTNER [4] et par HOUSTON et HALE [40].

Les résultats obtenus avec ces différentes fréquences sont intermédiaires entre ceux qu'on a étudiés plus haut ou bien sont voisins de ceux des fréquences étudiées. Comme conclusion générale on peut dire, avec la plupart des auteurs dont nous venons de discuter les travaux, que *l'exactitude et la sûreté du contrôle diminuent avec la fréquence, c'est-à-dire avec l'augmentation de l'intervalle entre deux contrôles.*

Aux Etats-Unis, une partie des méthodes de contrôle sont, pour la fréquence, tout à fait différentes des méthodes en usage dans d'autres pays. Tel est le cas pour le *contrôle de 7 jours*, qui consiste dans un contrôle continu pendant 7 jours et qui peut commencer dès le 7^e jour après le vêlage. Tel est aussi le cas pour le *contrôle de 30 jours*, qui correspond exactement à celui de 7 jours, mais couvre une période de 30 jours. Enfin, on connaît aux Etats-Unis le *contrôle de 7 jours fait 8 mois (240 jours) après le vêlage*. Toutes ces méthodes de contrôle y sont considérées comme méthodes officielles, tandis que la méthode semi-officielle est celle où le contrôle *s'effectue chaque mois pendant 2 jours consécutifs.*

YAPP [3] a fait des recherches sur l'exactitude de ces méthodes en

ce qui concerne surtout le taux de matière grasse et la production totale de matière grasse. Mais, vu le petit nombre des données, les résultats obtenus ne semblent pas très sûrs. En tout cas, il a pu constater que pour le taux de matière grasse, le contrôle de 7 jours montre une plus grande variabilité que le contrôle semi-officiel et que la différence entre les deux est assez importante. Les résultats du contrôle de 7 jours et de celui de 30 jours sont très voisins.

Contre le contrôle de 7 jours commencé tout de suite après le vêlage, on a objecté que le taux de matière grasse obtenu avec ce contrôle ne peut pas représenter la moyenne pour toute la période de lactation et que le résultat de ce contrôle est tout à fait indépendant de l'allure (courbe) de la lactation. GAINES [8] a constaté, par ses recherches, que l'objection concernant la matière grasse peut être réfutée par un renvoi du contrôle à 60 jours après le vêlage. L'objection concernant la persistance de la lactation peut être réfutée par un renvoi du contrôle au 5^e mois de la lactation. Si l'on veut représenter de la manière la plus exacte possible la capacité de rendement d'une vache par un contrôle de 7 jours, ce contrôle, d'après GAINES, devrait avoir lieu au cours du 4^e mois de la lactation. Vu le manque d'autres recherches au sujet de cette méthode, on ne peut pas prononcer un jugement définitif à cet égard.

On avait aussi préconisé un autre système de contrôle : *la méthode dite 6-5-8*, qui consiste en un contrôle des vaches respectivement dans la 6^e semaine, 5 mois et 8 mois après le début de la lactation [9]. Ce système ne semble pas avoir donné de brillants résultats, car, dans les quelques cas où il a été adopté, on l'a abandonné. A notre connaissance, on n'a pas fait de recherches exactes sur cette méthode.

II. DURÉE DE CHAQUE CONTRÔLE.

En général la durée d'un contrôle est de 24 heures et comprend toutes les traites de la journée. On a cependant parfois préconisé une durée plus longue, surtout dans les régions où les contrôleurs doivent parcourir de grandes distances, chose incompatible avec une trop forte fréquence des contrôles pendant l'année ; il faut alors compenser la diminution de l'exactitude due à la moindre fréquence par une prolongation de la durée du contrôle. Un contrôle de 48 heures a été et est en partie encore en usage en Nouvelle-Zélande et dans l'Amérique du Nord, et même en Allemagne, le contrôle des vaches pour lesquelles a été présentée la candidature au « Reichsrinderleistungsbuch » (livre d'élite du Reich) a duré 48 heures.

VOGEL [16] a déterminé l'influence de la durée du contrôle sur l'exactitude du résultat et a en effet constaté qu'une durée de 48 heures augmente cette exactitude, mais que l'augmentation de l'exactitude due à la durée du contrôle n'a pas la même importance

que la fréquence. Des auteurs américains, comme YAPP [3] et PETERSEN [14] recommandent un contrôle de 48 heures et croient qu'avec cette durée, des intervalles de 2 mois donnent encore des résultats complètement satisfaisants.

III. MANIÈRE DE CALCULER LE RENDEMENT TOTAL D'APRÈS LES RÉSULTATS DU CONTRÔLE.

En raison de la variation régulière de la production d'une vache au cours d'une lactation, qui consiste en une diminution progressive de la quantité de lait et en une augmentation de son taux de matière grasse avec le progrès de la lactation, l'époque de la journée de contrôle a une importance considérable pour le calcul de la production totale de la lactation. Par « époque de la journée de contrôle » nous désignons l'époque pour laquelle les résultats d'un contrôle sont considérés comme représentatifs. A cet égard on considère parfois les résultats du contrôle comme représentant le rendement dans les journées qui précèdent la journée du contrôle ; dans ce cas, la journée même du contrôle est considérée comme terminant une période de contrôle ; dans quelques cas, on considère au contraire la journée du contrôle comme commençant la période suivante. Enfin, la journée du contrôle peut aussi être considérée comme située au milieu de la période de contrôle.

Pendant longtemps la différence entre ces manières de calculer n'a pas été l'objet d'études attentives, car on n'a pas considéré cette question comme assez importante. Mais aujourd'hui on sait qu'une grande partie des erreurs attribuées auparavant à la fréquence des contrôles est attribuée plus justement à la situation de la journée de contrôle dans la période.

Vu l'absence de résultats précis concernant ce facteur, les auteurs qui ont traité la question de l'exactitude du contrôle ont été longtemps en désaccord quant à la position de la journée du contrôle. Tandis que ULLMANN [28] considère que la position à la fin de la période est la plus favorable, SIEDEL [22] n'a pu observer aucune différence entre les résultats si le jour du contrôle était à la fin ou au commencement de la période. Mais la grande majorité des auteurs constatent que la position de la journée du contrôle au milieu de la période est la plus favorable et, par conséquent, ils appliquent aussi ce principe dans leurs recherches.

C'est seulement récemment que la question a formé l'objet de recherches plus consciencieuses, notamment de MAC CANDLISH et MAC VICAR [6], qui ont pu noter entre la position de la journée du contrôle au milieu et à la fin de la période les différences suivantes de l'erreur maximum constatée pour la production totale de lait (en gallons de 4 l. 546) :

Fréquence du contrôle	Position de la journée du contrôle	
	au milieu de la période	à la fin de la période
Chaque 10 jours	37	45
Chaque 20 jours	62	65
Chaque 30 jours	82	94

Mais plus typique encore que les chiffres du tableau précédent est le fait que les variations les plus fortes deviennent moins fréquentes dans les cas où la journée du contrôle se trouve au milieu de la période. Des recherches exécutées par les auteurs mentionnés on peut facilement inférer que, dans le cas où la journée du contrôle est considérée comme placée au milieu de la période, on peut arriver à des degrés d'exactitude assez satisfaisants, même dans le cas d'intervalles plus grands entre les contrôles.

Les données fournies par VOGEL [16], et prouvées par des calculs biométriques très exacts, confirment complètement les résultats des auteurs mentionnés. Il est intéressant à cet égard de citer le fait d'un auteur [20], beaucoup plus ancien que ceux dont nous parlons, qui avait déjà préconisé une méthode réalisant plus ou moins l'idée de placer la journée de contrôle au milieu de la période. Cet auteur (H. MAEHRLEN) fait la moyenne de deux contrôles successifs et multiplie cette moyenne par le nombre de jours des deux périodes.

Il existe cependant aussi des méthodes de calcul pour la production totale de lait pendant la lactation qui évitent la considération particulière de l'époque du contrôle. On peut, par exemple, faire la moyenne de tous les résultats du contrôle pendant une lactation et multiplier cette moyenne par le nombre total de jours de la lactation, ou bien on peut multiplier les résultats de chaque contrôle par le nombre de jours de la période respective et additionner ensuite les résultats obtenus. VOGEL [16] a contrôlé l'exactitude de ces méthodes de calcul et a constaté que les données les plus exactes de toutes les méthodes possibles sont fournies par cette dernière méthode.

Il faut cependant tenir compte que dans le cas des deux dernières méthodes, le calcul de la production de lait n'est possible que lorsqu'on dispose des résultats de tous les contrôles, tandis que pour les calculs faits pour chaque période de contrôle séparément, on dispose des résultats préliminaires déjà après chaque contrôle exécuté.

On a pu constater que les inexactitudes principales du contrôle sont dues aux fortes variations de la quantité de lait et du taux de

matière grasse qui se produisent au commencement et à la fin de la lactation et qui ne sont pas prises en considération par un contrôle s'effectuant à des intervalles plus ou moins éloignés. Ce fait a déjà été relevé par EROHINGER [34], qui recherche les sources principales des erreurs dans la période des premiers jours après le vêlage ; mais seul VOGEL [16] a fait des recherches approfondies sur cette question, en exécutant des recherches particulières pour les trois premières et la dernière période de contrôle d'une lactation. Il a pu constater en effet des différences énormes entre la quantité de lait calculée sur la base du contrôle et la quantité effectivement produite dans la première et dans la dernière période de la lactation. Ces différences sont tout à fait naturelles si l'on considère qu'une vache donne au premier jour de la première période une quantité de lait de 8 kg. 9 et au dernier jour de la même période, 20 kg. 9. De même, pour la dernière période on constate au premier jour une moyenne de la quantité de lait produite égale à 4 kg. 8, contre 2 kg. 2 au dernier jour. Il est logique qu'un contrôle fait à une journée de ces périodes ne peut donner qu'un résultat tout à fait accidentel, et il en est de même pour la teneur du lait en matière grasse.

Le résultat erroné obtenu dans la première et la dernière période de la lactation influence naturellement bien sensiblement les résultats totaux obtenus pour toute la lactation. Cette influence doit faire l'objet d'une étude spéciale annoncée par VOGEL. LAPLAUD [5] a évité les erreurs provoquées par les variations du commencement et de la fin de la lactation en éliminant ces périodes dans tous ses calculs et en les laissant complètement en dehors des discussions.

La question : Comment considérer ces périodes dans la pratique du contrôle laitier et comment éviter cette source considérable d'erreurs ? reste encore toujours ouverte et devrait former l'objet d'études très approfondies.

IV. INEXACTITUDES DUES AU MESURAGE ET AU PESAGE DU LAIT ET A LA DÉTERMINATION DE SA MATIÈRE GRASSE.

Au cours de ses discussions sur l'exactitude des contrôles faits à intervalles divers, LAPLAUD [5] attire l'attention sur le fait que les erreurs provoquées par une traite incomplète, par des erreurs au pesage et surtout par une lecture inexacte dans la détermination de la matière grasse sont, pour le résultat final, d'une importance au moins aussi grande que les erreurs dues à la fréquence et à la durée du contrôle.

Toutefois ces erreurs sont bien connues dans la pratique et ne peuvent être évitées que par l'exactitude et le sérieux du personnel qui exécute le travail, tandis que les erreurs mentionnées plus haut étaient dues à la méthode même et évitables seulement par un changement de cette dernière.

Il n'est donc pas nécessaire d'insister sur les inexactitudes dues aux facteurs mentionnés dans ce chapitre et il faut plutôt attirer toute l'attention des cercles compétents sur le facteur discuté dans le chapitre précédent.

BIBLIOGRAPHIE

(L'astérisque indique les travaux dont l'original n'a pas été mis à notre disposition.)

- [1] KAEFFELI I., Einiges über das Probemelken der Kühe. *Milchwirtschaftliches Zentralblatt*, Hannover 1916, 45. Jg., p. 17-24.
- [2] HANSEN J., Ziele und Grenzen der Kontrollvereine. *Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde*, Hannover 1917, Heft 23.
- [3] YAPP W. W., A study of the relative reliability of official tests for dairy cows. *Illinois Agricultural Experiment Station, Bulletin* 215, 1919.
- [4] GAERTNER, Wie oft soll man die Milchkontrolle ausüben? *Deutsche Landwirtschaftliche Tierzucht*, Hannover 1921, 25. Jg., p. 85-87.
- [5] LAPLAUD, DE LA FRÉGONNIÈRE et DUFFAU, De la valeur des méthodes de contrôle laitier. *Revue de Zootechnie*, Paris 1924, 3^e année, n° 10, p. 239-247.
- [6] MAC CANDLISH A. C. and MAC VICAR A., Are Milk Record Association Results Accurate? *The Scottish Journal of Agriculture*, Edinburgh 1925, Vol. VIII, No. 2, p. 201-205.
- [7] MAC DOWELL J. C., Testing cows for production every other month. *U.S. Department of Agriculture, Circular* No. 1, Washington D.C. 1927.
- [8] GAINES W. L., The deferred short-time test as a measure of the performance of dairy cows. *Journal of Agricultural Research*, Washington D.C. 1927, Vol. XXXV, No. 3.
- [9] SAIZ L., La producción lactea y el sistema 6-5-8. *La Industria pecuaria*, Madrid 1927, Vol. XXVIII, No. 918.
- [10] ENGELEER W., Abschlussverfahren, Ertragsberechnung und Auswertung der Ergebnisse der Milchleistungskontrolle. Ein Betrag zur Kenntnis und Vereinheitlichung der Methodik (Sammelreferat). *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie*, Berlin 1928, Bd. XII, Heft 2, p. 305-325.
- [11] KOEPPE, Internationale Regelung der Milchleistungskontrolle. *Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft*, Berlin 1929, Stück 32.
- [12] TAUSSIG St., Zur internationalen Regelung der Milchleistungskontrolle. *Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft*, Berlin 1929, Stück 44.
- [13] GIFFORD W., The reliability of bi-monthly tests. *Journal of Dairy Science*, Baltimore U.S.A. 1930, Vol. XIII, No. 2, p. 81-90.
- [14] *PETERSEN W. E., Accuracy of one-day and two-day tests. *The Jersey Bulletin and Dairy World*, 1925, Vol. XLIV, No. 2044, 2058 (cité par GIFFORD).
- [15] *COPELAND LYNN, in *The Jersey Bulletin and Dairy World*, 1928, Vol. XLVII, p. 731-732 (cité par GIFFORD).
- [16] VOGEL H., Zur Methodik der Milchleistungskontrolle. *Archiv für Tierernährung und Tierzucht*, Berlin 1931, 7. Bd., 1 Heft, p. 53-67.
- [17] VOGEL H., Untersuchungen über die Zuverlässigkeit der Milchleistungskontrolle. *Zeitschrift für Züchtung*, Reihe B : *Tierzucht und Züchtungsbiologie*, Berlin 1931, Bd. XXII, Heft 3, 385-411.

- [18] *MARTINY B., Das Probemelken. *Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt*, Wien 1878, 4. Jg., p. 434-435 (cité par VOGEL)
- [19] *FLEISCHMANN W., Ueber das Probemelken. *Landwirtschaftliche Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins*, Rostock 1878, 17. Jg., p. 377-379 (cité par VOGEL).
- [20] *MAEHRLEN H., Erfahrungen und Erfahrungszahlen aus der Rindviehzucht und Milchwirtschaft. *Württembergisches Wochenblatt für Landwirtschaft*, Stuttgart 1880, 3. Jg., p. 217 & ff. (cité par VOGEL).
- [21] *WIEDERSHEIM, Der Wert des Probemelkens. *Württembergisches Wochenblatt für Landwirtschaft*, Stuttgart 1880, 3. Jg., p. 325-327 (cité par VOGEL).
- [22] *SIEDEL, Wie oft muss man das Probemelken vornehmen? *Milchzeitung*, Bremen 1891, 20. Jg., p. 1163-1166 (cité par VOGEL).
- [23] *FLEISCHMANN W., Untersuchung der Milch von 16 Kühen des in Ost-Preussen reingezüchteten holländischen Schlages während der Dauer einer Laktation. *Landw. Jahrbücher*, Berlin 1891, 20. Bd., Ergänzungsband 2 (cité par VOGEL).
- [24] *BACKHAUS, Ueber die Ermittlung der Leistungsfähigkeit der Milchkuh. *Deutsche Landwirtschaftliche Presse*, Berlin 1892, 19. Jg., p. 519 & ff. (cité par VOGEL).
- [25] *WYCHGRAM, Die Untersuchung der Milch von 97 ostfriesischen Kühen aus 7 verschiedenen Herden Ostfrieslands auf Menge und Fettgehalt während einer Laktation, Bremen 1897 (cité par VOGEL).
- [26] *FARRINGTON E. H., in *Cornell University Agricultural Experiment Station. Bulletin* 169, 1899 (cité par VOGEL).
- [27] *KIRCHNER, Wie oft soll das Probemelken vorgenommen werden? *Molkereizeitung*, Berlin 1899, 9. Jg., p. 213 & ff. (cité par VOGEL).
- [28] *ULLMANN, Das Probemelken. *Deutsche Landw. Tierzucht*, Hannover 1906, 10. Jg., p. 613-616 (cité par VOGEL).
- [29] *MARTINY B., Erforderliche Häufigkeit des Probemelkens. *Der Kuhstall*, Berlin 1911, p. 61-63 (cité par VOGEL).
- [30] *HERWEG, Bericht über die Zuverlässigkeit der Milch und Fettbestimmungen in verschiedenen Kontrollabschnitten. *Deutsche Landw. Tierzucht*, Hannover 1911, 15. Jg., p. 417 & ff. (cité par VOGEL).
- [31] *MARQUARDT, *Lehrbuch des Milchviehkontrollvereinswesens*, Berlin 1911 (cité par VOGEL).
- [32] *WENDT E. E., Ueber die erforderliche Häufigkeit und den zweckmässigsten Tag des Probemelkens, Dissertation. Leipzig 1913 (cité par VOGEL).
- [33] *MARTINY B., Verschiedene Melkmaschinenprüfungen. *Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft*, Berlin 1899, Heft 37; 1912, Heft 211; 1914, Heft 254 (cité par VOGEL).
- [34] *ERCHINGER B., Ueber die Zuverlässigkeit der Milchkontrollergebnisse bei 14tägiger und 21tägiger Kontrolle, Dissertation. Halle 1923 (cité par VOGEL).
- [35] TAUSSIG St., Internationale Regelung der Milchleistungsprüfungen. *Actes du Congrès international de Laiterie*, Copenhagen 1931, Supplément, p. 57-66.
- [36] VOGEL H., Genügt eine Milchkontrolle mit 21tägigen Kontrollabschnitten den

praktischen Bedürfnissen ? *Deutsche Landw. Tierzucht*, Hannover 1932, Nr. 21, p. 412-413.

- [37] MASSÉ A., L'organisation des livres généalogiques dans le plan international. *Revue de Zootechnie*, Paris 1932, n° 6.
- [38] TAUSSIG St., L'organisation internationale du contrôle du rendement et des livres généalogiques. *Bulletin mensuel de renseignements techniques*, Institut international d'Agriculture, Rome 1932, n° 9, p. 369-373.
- [39] HOUSTON J. and HALE R. W., The yield and composition of milk with special reference to the influence of climatic conditions. *The Journal of Dairy Research*, London 1932, Vol. III, No. 2, p. 294-309.
- [40] HOUSTON J. and HALE R. W., The errors involved in certain methods of estimating the lactation yield of milk and butterfat. *The Journal of Dairy Research*, London 1932, Vol. IV, No. 1, p. 37-47.

REVUE

PASTEURISATION DU LAIT

SES AVANTAGES ET SES INCONVÉNIENTS (1)

Méthode de pasteurisation basse.

Elle consiste à porter le lait à une température de 62 à 65° C. pendant 30 minutes et à le refroidir ensuite à 12° ou à une température inférieure.

But principal. — Rendre absolument sans danger la consommation du lait en détruisant tous les germes pathogènes qu'il contient. Ces derniers ne sont pas nécessairement présents, mais peuvent être contenus accidentellement dans le lait. Voici la température et la durée pendant laquelle il faut maintenir cette température pour obtenir une destruction de ces germes :

Bacilles de la typhoïde	60° pendant 2 minutes
Bacilles de la dysenterie	60° pendant 10 minutes
Bacilles diphtériques	60° pendant 1 minute
<i>B. melitensis</i> et <i>B. abortus</i>	60° pendant 1 minute
<i>Mastitis streptococci</i>	55-57° pendant 1 minute
Bacille de Koch	60° pendant 20 minutes

On voit donc que si la pasteurisation est bien conduite, elle entraîne la destruction complète des germes. Toutefois, il est important que dans tous les pasteuriseurs, la température et la durée de l'opération puissent être automatiquement contrôlées par l'emploi de régulateurs de la température et d'appareils enregistreurs. Ce n'est qu'en prenant cette précaution que l'on aura une assurance complète en ce qui concerne la bonne qualité du lait.

D'après un rapport de l'Université de Bristol, *The Milk Industry*, mars 1935, F. 15, N° 9, p. 69. Traduction G. CÉNIN.