L'ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE DU LAIT (1)

par M^{lle} IRÈNE LIPSKA

du Laboratoire de Biochimie de l'Ecole d'Hygiène de Varsovie.

Au Congrès international de Laiterie de Copenhague de 1931, le Professeur C. GORINI avait présenté un rapport sur la production hygiénique du lait par le système du D^r STENHOUSE WILLIAMS et sur les possibilités d'adoption de ce système dans les divers pays. Deux pays, la Tchécoslovaquie et l'Espagne, considèrent ce système (système anglais) comme le système idéal de l'avenir, mais font ressortir que diverses causes s'opposent à son application immédiate ; trois pays, la Finlande, la Suède et la Suisse, par contre, voient en lui un idéal déjà dépassé. Pour le Professeur GORINI, le système anglais représente l'idéal du présent pour tous les pays. En effet, il tient compte des six principes suivants :

1. La production hygiénique du lait a pour but d'obtenir d'animaux sains un lait aussi exempt que possible d'impuretés apparentes ou de bactéries.

2. La production hygiénique du lait doit s'appliquer à toutes les catégories de lait.

3. La pasteurisation n'est applicable qu'au lait produit selon toutes les règles de l'hygiène, puisqu'elle ne peut ni épurer le lait, ni remédier aux changements chimiques produits par les bactéries.

4. La production hygiénique du lait doit être poursuivie par deux voies : l'éducation et la législation.

5. L'éducation en matière de production laitière doit être confiée surtout à un personnel ambulant et s'appuyer sur la collaboration étroite des autorités agricoles et sanitaires.

6. Le prix du lait doit dépendre non seulement de sa richesse en graisse, mais aussi de ses qualités hygiéniques — petit nombre de saprophytes.

Après avoir étudié en 1928 la méthode de contrôle bactériologique du lait chez le D^r STENHOUSE WILLIAMS, je l'ai appliquée à l'étude de 900 échantillons de lait, provenant des 20 villages du district de Skierniewice, près de Varsovie. Pour obtenir des résultats *comparables* et ayant une valeur internationale, il est indispensable de standardiser la méthode de contrôle jusque dans ses moindres détails. Voici comme j'ai opéré :

Chaque échantillon de lait est soumis : 1^o à l'épreuve de la réductase selon S. ORLA-JENSEN et Ch. BARTHEL ; 2^o à l'examen bactériologique quantitatif par numération directe des colonies ; et 3^o à une analyse destinée à déceler la présence et évaluer la fréquence des

(1) Travail publié par l'Organisation d'Hygiène de la Société des Nations.

colibacilles. Tous les échantillons de lait doivent être du même âge, 30 heures depuis la traite étant un maximum ; ils sont mis au laboratoire en bouteilles stérilisées (chaque bouteille est fermée avec du coton et porte sur une ficelle un bouchon ordinaire enveloppé dans du papier, ce qui permet de bien fermer la bouteille après l'avoir remplie de lait jusqu'aux $\frac{4}{5}$ pour en avoir = 200 cm³). L'étiquette porte le nom du producteur, la date, l'heure de la traite et la température du lait. En été, les échantillons sont transportés dans de la glace et conservés à la température de 15° C. jusqu'au moment de l'analyse. On agite chaque bouteille 25 fois pour dissocier les amas de bactéries. On prépare les dilutions en introduisant 9 cm³ de solution physiologique (0,9 % NaCl) dans des tubes à essais, on y ajoute 1 cm³ de lait avec une pipette stérile droite à une division ; avec la même pipette on prélève 1 cm³ de lait pour l'ajouter au milieu électif pour le colibacille (voir préparation) ; avec une seconde pipette, on mélange bien le lait avec la solution saline en aspirant et rejetant six fois le liquide ; puis on ajoute 1 cm³ de la première dilution (1/10) à un second tube pour préparer la deuxième dilution (1/100) et ainsi de suite, jusqu'à 1/100.000 si le lait est très souillé. La seconde pipette sert aussi, au moment voulu, à ensemercer trois dilutions (1/10, 1/100, 1/1.000) sur le milieu électif pour le *B. coli*. Avec cette pipette, ou mieux avec une troisième, on prélève 1 cm³ de la cinquième dilution qu'on ensemece sur gélose en boîte de PETRI ; puis, avec la même pipette, on prélève 1 cm³ des quatrième et troisième dilutions et on les ensemece sur gélose. Prendre 10 cm³ de gélose, la fondre, la refroidir à 45° C. et la verser dans une boîte de PETRI ; il faut tout préparer d'avance pour qu'il ne s'écoule pas plus de 15 minutes entre la préparation de la dilution et le moment de l'ensemencement sur gélose. Mélanger le lait très soigneusement avec le milieu et faire attention que la couche de gélose soit partout de la même épaisseur. Laisser les boîtes de PETRI à l'étuve à 37° C. pendant 48 heures et les tubes servant à la recherche du *B. coli* à la même température pendant 72 heures. Après ce délai, compter à la loupe (grossissement 6) les colonies en posant les boîtes de PETRI renversées sur du papier noir non glacé ; chaque colonie comptée est marquée par un point à l'encre. Si le nombre des colonies dépasse 300, on ne compte que deux huitièmes des parties opposées de la boîte de PETRI ; en multipliant le nombre obtenu par 4 et par la dilution, on obtient le nombre approximatif de germes par centimètre cube de lait. Si le nombre de colonies d'une dilution très étendue est inférieur à 20, il ne peut servir à l'appréciation, et il faut dans ce cas se baser sur la dilution précédente. Si on ne peut pas faire la numération sur boîtes de PETRI au bout de 48 heures, il faut les garder au froid ou tuer les microorganismes à la formaline. L'examen des

milieux électifs pour le *B. Coli* après 72 heures montre l'acidification et le dégagement de gaz, si le lait a été souillé par des déjections. Le lait anglais certifié ne doit pas contenir plus de 30.000 germes par centimètre cube et son titre de *B. Coli* doit être de 1/10 ; le lait de deuxième catégorie peut renfermer au plus 200.000 bactéries par centimètre cube et avoir un titre de *B. Coli* de 1/100.

Passons maintenant à la préparation du bouillon de viande et du milieu électif pour le colibacille : faire bouillir 1 kg. de viande de cheval avec 2 litres d'eau pendant 1 à 2 heures ; diluer 4 fois ce bouillon, y ajouter 1,5 % d'agar, neutraliser à la soude jusqu'à $pH = 7,4$ avec le rouge de crésol comme indicateur ; filtrer sur coton ; distribuer en tubes et stériliser 15 minutes à $120^{\circ} C$.

Le milieu électif pour le *B. coli* contient 0,5 % de lactose, 0,50 % de taurocholate de Na et 2,0 % de peptone Witte. On y ajoute 1 cm³ 5 pour 100 d'une solution de tournesol GRÜBLER.

Les tubes à essais et les petits tubes à fermentation de DURHAM sont passés d'avance à l'autoclave, ce qui permet de ne stériliser le milieu que deux fois à la vapeur d'eau.

Quand on a un grand nombre d'échantillons de lait, plusieurs personnes doivent opérer en même temps ; la première prélève le lait et prépare les dilutions, la seconde fait l'épreuve de la réductase et verse l'agar dans les boîtes de PETRI et la troisième fait l'analyse chimique.

L'épreuve de la réductase renseigne sur l'état bactériologique du lait, car il existe un certain parallélisme entre le pouvoir réducteur et la teneur du lait en bactéries. La technique employée est la suivante : à 40 cm³ de lait, ajouter 1 cm³ de solution de bleu de méthylène (5 cm³ de solution alcoolique saturée dans 195 cm³ d'eau distillée) et placer au bain-marie à $38-40^{\circ} C$. ; un lait décoloré en 20 minutes est impropre à la consommation (4^e catégorie, plus de 20 millions de germes) ; il est médiocre si la décoloration demande de 20 minutes à 2 heures (3^e catégorie, de 4 à 20 millions) ; le lait est de qualité moyenne s'il reste coloré de 2 à 6 heures (2^e catégorie, moins de 50 mille à 4 millions) ; il est bon, s'il résiste plus longtemps à la décoloration (1^{re} catégorie, moins de 50 mille) suivant MÖLLER [18]. Pour comparer les méthodes nouvelles non encore introduites dans le contrôle anglais réglementaire [17], j'ai appliqué parallèlement à l'épreuve de la réductase celle au bleu de bromothymol d'après COOLEGE et GOODWIN [3]. Je l'adaptais à notre pratique en ajoutant à la première dilution de lait (1/10) 5 gouttes d'une solution de 0 gr. 4 de colorant dans 100 cm³ d'alcool à 96 % et en laissant en contact pendant 24 heures à $37^{\circ} C$. Au moment où l'on additionne le bleu de bromothymol, on est renseigné sur l'acidité actuelle du lait, exprimée en ions hydrogène. Après 8 heures, on peut se faire une

idée de la qualité du lait et de sa faculté de conservation ; après 24 heures, les résultats coïncident avec ceux de l'épreuve de fermentation, mais sont plus démonstratifs. Il est à souhaiter que le procédé au bromothymol soit éprouvé par d'autres spécialistes, car jusqu'à présent il est trop peu connu ; je ne l'ai trouvé cité que dans l'ouvrage de DEVEREUX [4] qui lui a donné la préférence sur l'épreuve de la réductase, et par GLOY et BISCHOFF [7] qui ont trouvé que 75 % des cas de mammites peuvent être décelés par ce procédé.

DISCUSSION DES RÉSULTATS.

Les résultats des 900 analyses sont groupés en un tableau d'ensemble (I). Les villages N° 1 et N° 2, situés près d'une ville, ont une population plus éclairée et l'état des étables y est un peu meilleur ; le village N° 3 fournit un lait de qualité supérieure parce qu'il possède une laiterie qui surveille et influence la production ; tous les autres villages sont en pleine campagne, les paysans y sont pauvres et ne donnent que peu de soins à leurs vaches. Malgré cet état de choses, les résultats sont en somme assez bons :

L'épreuve de la réductase montre que la production laitière se répartit comme suit :

- 35,4 % de bon lait (1^{re} catégorie) ;
- 37,4 % de lait moyen (2^e catégorie) ;
- 14,4 % de lait médiocre (3^e catégorie) ;
- 12,6 % de lait mauvais (4^e catégorie, impropre à la consommation).

Si on classe ces laits suivant le taux des bactéries qu'ils contiennent, on voit que :

- dans 1,2 % des échantillons les germes se chiffrent par milliers ;
- dans 22,8 % des échantillons les germes se chiffrent par dizaines de mille ;
- dans 27,1 % des échantillons les germes se chiffrent par centaines de mille ;
- dans 25,3 % des échantillons les germes se chiffrent par millions ;
- dans 17,8 % des échantillons les germes se chiffrent par dizaines de millions ;
- dans 5,5 % des échantillons les germes se chiffrent par centaines de millions.

Les quatre premières lignes correspondent aux catégories 1 et 2 de l'épreuve de la réductase. Les deux dernières lignes aux catégories 3 et 4.

Quant aux données fournies par la recherche du titre de *B. coli*, on a :

- 30,5 % où *B. coli* est absent ;
- 17,4 % où le titre est à 1/10 ;
- 23,0 % où le titre est à 1/100 ;
- 29,0 % où le titre est à 1/1.000.

Le pourcentage du lait de première catégorie correspond à celui du lait sans *B. coli* ; celui des première et deuxième catégories correspond à celui des laits dont le titre de *B. coli* ne dépasse pas 1/100 ;

le pourcentage des troisième et quatrième catégories de l'épreuve de la réductase correspond à celui du lait dont le titre en *B. coli* est 1/1.000.

Ces résultats montrent que, quelle que soit la méthode d'analyse bactériologique employée, on peut, en opérant sur de grands nombres, obtenir des données concordantes, mais que les résultats partiels sont parfois désappointants. Examinons, à titre d'exemple, une page du journal de laboratoire (tableau II) ; on y voit dix échantillons de la série 34, provenant du village N° 9, prélevés le 25 mai, 6 heures après la traite. Le lait N° 6 est bon, sa classification ne présente aucune difficulté, mais il est difficile d'indiquer le lait qui le suit, car les N°s 3 et 8 sont égaux d'après l'épreuve de la réductase et la numération des bactéries, mais ils diffèrent par leur titre de *B. coli* ; le lait N° 8 doit être mis à la seconde place devant le N° 3. Les laits N°s 1, 9, 10, 5, 7, 2 et 4 sont rangés par ordre de valeur décroissante, mais ce groupement peut prêter à discussion. Quelles sont les causes de cette discordance dans les résultats fournis par l'épreuve de la réductase, par la recherche du titre du *B. coli* et par la numération des bactéries du lait ? Il y en a plusieurs, passons-les en revue séparément : GRIMES [9], étudiant l'influence sur l'épreuve de la réductase de la température pendant la conservation du lait, arrive à la conclusion qu'un lait fortement refroidi réduit lentement, même s'il contient des millions de bactéries.

SKAR [20], dans un rapport au Congrès international de Laiterie en 1931 à Copenhague, conclut qu'on peut améliorer la précision de l'épreuve de la réductase en empêchant la formation d'une couche de crème sur les échantillons et en les conservant à 15° C. pendant 24 heures avant d'être soumis à l'épreuve. Pour établir l'action réductrice des différentes espèces bactériennes, VIERTBAUER [21] a étudié en culture pure plusieurs microbes banals du lait ; selon cet auteur, le temps de réduction du *B. coli* et celui du *B. aerogenes* différeraient beaucoup ; le premier réduisant en 2 heures à 37° et le second en 7 heures. BORDET et CIUCA [2] et GRACIA [8] ont constaté que le *B. aerogenes* n'est qu'un *B. coli* modifié sous l'influence du bactériophage, ce qui a été confirmé par d'HERELLE [11]. D'après les essais de FRICKER et LAURIN [6] un affaiblissement notable du pouvoir indologène du colibacille s'opère sous l'influence du bactériophage ; cette diminution n'est que passagère, car après quelques réensemencements la production d'indol revient à son taux normal. Il est probable que l'action réductrice du colibacille peut également être affaiblie par l'action du bactériophage, mais une étude spéciale de ce point s'impose.

L'existence dans le lait de bactériophages actifs vis-à-vis du groupe coli-typhique [15] nous permet d'entrevoir la cause probable

des discordances entre le titre du *B. coli* et les autres données fournies par l'analyse de certains échantillons du lait. L'existence de formes de transition entre les représentants du groupe *Coli-typhique-Enteritidis*, telle qu'elle a été mise en lumière récemment par plusieurs auteurs : INO [12], BECK [1] et LOTZE [16], donne une valeur spéciale à la recherche du titre du *B. coli*. Il faut reconnaître que l'amélioration du niveau hygiénique de la production laitière est possible si l'on adopte le système anglais, qui a donné dernièrement en Hollande dans une ferme modèle les résultats remarquables cités par van OYEN [19]. On a prêté peu d'attention à la constatation directe de la pathogénicité du *B. coli* provenant du lait pour les animaux-tests ; seul HAUSAM [10], dans sa thèse sur le cycle vital du *B. coli* du lait, en cite quelques exemples en insistant sur le risque qu'on court en consommant du lait cru. Pour élucider les questions liées à la présence de bacilles du groupe *coli-aerogenes* dans le lait, présence dont l'intérêt sanitaire va de pair avec celui de l'industrie fromagère, j'ai isolé 200 souches de ce groupe et rapporterai ultérieurement les résultats obtenus.

Etudions maintenant les causes des divergences dans le taux des bactéries qui ressortent de nos tableaux. La numération des microorganismes sur boîtes de PETRI est le seul moyen précis d'étudier la microflore du lait. L'épreuve de la réductase a fait ses preuves dans les pays du Nord comme moyen de contrôle.

La méthode de numération directe de BREED, modifiée par SKAR, ne donne pas le taux des bactéries vivantes ; non seulement le nombre des germes actifs, mais aussi leur caractère restent inconnus ; c'est là le plus grave défaut de cette méthode. Une cause de divergence dans les résultats peut aussi résider dans les propriétés bactéricides du lait fraîchement trait, phénomène étudié par DREWES [5], ORLA-JENSEN et JACOBSEN [13] ; selon ces auteurs, le pouvoir bactéricide varie suivant les vaches et les diverses bactéries y résistent à un degré différent. D'après mes recherches en comparant deux lots d'échantillons (67 et 70) de lait, l'un du matin, trait depuis 5-6 heures et l'autre du soir, trait depuis 16-20 heures, on a avec le premier lait 17 % d'échantillons avec un taux de germes s'exprimant en milliers et 83 % avec un taux s'exprimant en millions ; pour le deuxième lait, on a respectivement 36 % et 64 %. Ce résultat semble montrer, d'accord avec les conclusions des auteurs cités plus haut, que le pouvoir bactéricide ne peut pas jouer un grand rôle dans un lait du commerce qui provient de plusieurs vaches.

Le facteur décisif pour la qualité du lait est la température à laquelle il est conservé après la traite ; de fait, les deux premières centaines d'échantillons de laits examinés ont donné de bons résultats, car leur analyse fut faite en plein hiver ; plus tard le

titre du *B. coli* et le taux des bactéries s'élèvent avec la température jusqu'au mois de mai, moment où on a commencé à transporter le lait sur de la glace. La température du lait indiquée sur les tableaux a été mesurée au laboratoire au début de l'analyse bactériologique. La série 29 du village N° 7 est intéressante à étudier de plus près ; sur 14 échantillons de lait, il y en a 2 où le nombre des germes est à l'ordre de 20.000 ; un est exempt de *B. coli* et l'autre en contient dans $1/10\text{ cm}^3$; tous les deux peuvent donc être classés dans la première catégorie du lait anglais ; les cinq suivants sont de la deuxième catégorie — cette amélioration évidente en comparaison avec les résultats d'analyse de la série précédente du même village n'est due qu'à la température plus basse pendant le transport. Ensuite, les résultats de l'analyse suivent une courbe qui reflète tous les changements de la température au cours des mois d'été et d'automne exceptionnellement chauds cette année. En examinant les échantillons d'une même série, où les différences de température ne furent que de 1 à 2 degrés, on a aussi pu noter le parallélisme qui existe entre la température, le taux de bactéries et le titre de *B. coli*. De même, les résultats d'une répétition en automne de l'analyse du lait des villages étudiés en hiver (63-68 séries) font ressortir encore une fois la nécessité de refroidir le lait après la traite pour le conserver en bon état.

Etant donné que, dans plusieurs pays, on ne peut pas espérer une amélioration des conditions de la production laitière pendant la crise économique, il faut au moins faire en sorte que les grandes villes puissent s'approvisionner dans des localités plus éloignées, mais dotées de laiteries coopératives et fournissant par conséquent un lait de meilleure qualité qui sera transporté dans des wagons-glacières ; d'autre part, il faut veiller à ce que tout le lait des villages voisins apporté par les paysans eux-mêmes soit rassemblé en ville dans des laiteries où l'on procédera à son épuration mécanique et à sa pasteurisation.

Ces millions de bactéries que révèlent toutes les analyses effectuées en saison chaude sont en grande partie les ferments lactiques normaux (*Streptococcus lactis*), inoffensifs pour le consommateur, mais qui causent de grandes pertes à l'industrie laitière. L'analyse quantitative faite en gros ne permettant pas d'étudier la microflore du lait, je me suis bornée à noter les microorganismes dominants faciles à reconnaître. J'ai pu confirmer l'observation de KUFFERATH [14], qu'en général on ne rencontre que quelques espèces bactériennes ; si le nombre d'espèces dépasse 6 à 7, il faut incriminer une mauvaise conservation du lait. Les espèces observées sont, par ordre de fréquence décroissante, les *coccus* citrins, jaunes, dorés, le *proteus*, des bactéries jaunes, et des bacilles sporulés ; les

coccus roses, le *Bact. fluorescens*, le *Bact. prodigiosum* et les *Actinomycètes* ne se rencontrent que rarement. Comme les conditions de production varient beaucoup dans les diverses parties de la Pologne, les recherches que nous avons effectuées à Skierniewice devront être répétées dans les provinces de l'est à Wilno et dans celles de l'ouest à Poznan. Les résultats que nous avons obtenus pour la partie centrale du pays ne sont pas mauvais et devraient engager nos autorités sanitaires à entreprendre sans tarder l'éducation des producteurs, des intermédiaires et des consommateurs. Il conviendrait aussi de faire une campagne de propagande pour augmenter la consommation du lait, ce qui aurait une influence bienfaisante sur la santé des populations urbaines tout en augmentant les ressources des campagnes, ce qui est essentiel dans un pays agricole par excellence comme la Pologne.

CONCLUSIONS.

1. L'analyse bactériologique sur boîtes de PETRI de 900 échantillons de lait prélevés dans le district de Skierniewice montre que le nombre des bactéries s'exprime en milliers dans 51,1 % des cas et, en millions, dans 48,9 %.

2. Le titre du *B. coli* est de 1/10 dans 17,4 % des échantillons, de 1/100 dans 23 % et de 1/1.000 dans 29 %.

3. L'épreuve de la réductase montre que le pourcentage des échantillons qui doivent être classés comme lait de quatrième catégorie, c'est-à-dire impropres à la consommation, ne dépasse pas 12,6 %.

4. Il importe de préciser la valeur de l'épreuve au bleu de bromothymol qui semble donner de meilleurs résultats que celle de la réductase.

5. Le pouvoir bactéricide du lait ne se fait pas sentir dans le lait mélangé.

6. Le nombre des bactéries et le titre du *B. coli* sont déterminés principalement par la température à laquelle le lait est conservé après la traite.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BECK. *Ztbl. f. Bakt. Abt. 1*, 1931, t. CXXII, p. 537.
- [2] BORDET et CIUCA. *C. R. Soc. Biol.*, 1920, t. LXXXIII, p. 1293.
- [3] L. H. COOLEGE et O. T. GOODWIN. *Agric. Exper. Station. Michigan, Bull.* n° 61, 1923, p. 13.
- [4] E. D. DEVEREUX. *J. Dairy Sc.*, 1929, t. XII, p. 367.
- [5] K. DREWES (thèse). Kiel 1926.
- [6] J. FRICKER et J. LAURIN. *C. R. Soc. Biol.*, 1931, t. CVI, p. 449.
- [7] H. GLOY et C. BISCHOFF. *Ztschr. f. Fleisch und Milchhyg.*, 1929, t. XXXIX, p. 113.

- [8] A. GRATIA. *Journ. Exp. Med.*, 1922, t. XXXV, p. 287.
- [9] M. GRIMES. *Le Lait*, 1929, t. IX, p. 905.
- [10] W. HAUSAM (thèse), Kiel 1930.
- [11] Fr. D'HÉRELLE. *Le bactériophage et son comportement*, Paris 1926.
- [12] Sh. INO. *Ztbl. f. Bakt. Abt. 1*, 1929, t. CXII, p. 243.
- [13] S. ORLA-JENSEN et J. JACOBSEN. *Ztbl. f. Bakt. Abt. 2*, 1930, t. LXXX, p. 321.
- [14] H. KUFFERATH. *Ann. Inst. Past.*, 1919, t. XXXIII, p. 462.
- [15] I. LIPSKA. *Le Lait*, 1932, t. XII, p. 88.
- [16] H. LOTZE. *Ztbl. f. Bakt. Abt. 1*, 1931, t. CXXI, p. 161.
- [17] MINISTRY OF AGRIC. and Fisch. *Miscel. Public.*, n° 43, 1926.
- [18] C. W. MÖLLER. *Milchwirtsch. Forsch.*, 1929, t. VIII, p. 109.
- [19] C. F. VAN OYEN. *Le Lait*, 1929, t. IX, p. 189.
- [20] C. SKAR. *Congrès Int. de Laiterie*, n° 71, 1931.
- [21] R. VIERTBAUER. *Milchwirtsch. Forsch.*, 1928, t. VII ; H. 5/6.

RECHERCHES SUR LA CASÉINE

par Mlle J. BRIGANDO

Docteur ès Sciences de l'Université de Lyon,
Chef de Travaux à l'Institut des Recherches Agronomiques.

(Suite.)

Nous allons maintenant parler des essais qui ont été réalisés en employant, comme acide précipitant, non plus l'acide chlorhydrique, mais l'acide sulfurique et l'acide acétique.

EMPLOI DE L'ACIDE SULFURIQUE COMME ACIDE PRÉCIPITANT.

Essai n° 39. Précipitation à froid. Bonne agitation. Apport lent d'acide. Caséine cuite dans son sérum et lavée. — L'acide sulfurique est à 2,50 %.

On opère sur 5 litres de lait dont le degré D. est de 18 ; $pH = 6,67$. L'acide est ajouté lentement dans le lait agité mécaniquement pour obtenir le $pH = 4,6$. La caséine est cuite dans son sérum à la température de 55° qui est maintenue pendant 10 minutes. On continue l'agitation pendant la cuisson. On décante et on lave deux fois avec l'eau de la conduite, par décantation. La caséine est en grains fins. Elle est égouttée sur linge, pressée, séchée à l'étuve à 40° . On obtient un produit granulé, blanc, de très bon aspect.

Taux des cendres : 1,42 %.

Rendement : 28 gr. 1 au litre.

Essai n° 40. — On opère dans les mêmes conditions que précédemment, mais l'acide employé a une concentration double : 5 %. Le lait a 25° D. et, pour arriver au $pH = 4,7$, nous utilisons 236 cm³ d'acide pour 5 litres de lait, soit 2 gr. 36 par litre.

Comme précédemment, la caséine, après cuisson, est fine et le sérum se décante.