LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

MÉMOIRES ORIGINAUX :

- Th. GUIRGINOV et P. GROUEV.
— Etudes sur la microflore
du lait caillé bulgare (yo-
ghourt) conservé à diffé-
rentes températures, en
récipients clos hermétique-
ment ou non 481
- P. AURIOL. — Quelques fac-
teurs de variations du
temps de coagulation des
laits individuels de vaches 491
- R. MOREAU. — Nouvelle mé-
thode pour le paiement du
lait d'après sa teneur en
matière grasse 505
- C. WOLF. — Stérilisation du
matériel laitier 518

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE :

- 1^o Les livres 526

2^o Journaux, Revues, Sociétés

- savantes 532
- 3^o Brevets 569

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE :

- 1^o Les livres 574
- 2^o Journaux, Revues, Sociétés
savantes 574
- 3^o Brevets 577

DOCUMENTS ET INFORMATIONS :

- Le lait et la médecine d'autre-
fois 580
- La salle de traite dans l'étable
à stabulation libre 584
- Races bovines laitières en
Grande-Bretagne 588
- Festival vert en 1961 591
- Annuaire National du lait 591
- Communiqués 592

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

ÉTUDES SUR LA MICROFLORE DU LAIT CAILLÉ BULGARE (YOGHOURT) CONSERVÉ A DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES, EN RÉCIPIENTS CLOS, HERMÉTIQUEMENT OU NON

par

TH. GUIRGINOV et P. GROUEV

Les propriétés diététiques et thérapeutiques des produits lacto-acides sont déterminées d'un côté par leurs qualités biologiques et, d'un autre côté, par la microflore et le nombre des bactéries lacto-acides qui s'y trouvent.

Jusqu'à présent, on n'a pas fait d'étude sur la quantité de bactéries actives que doit contenir le lait caillé bulgare, au moment

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

de sa consommation, pour qu'il puisse provoquer un effet antagoniste sur la flore intestinale nuisible. Les études antérieures ont eu pour but principal la mise au point de la technologie de la production du lait caillé en vue de l'amélioration de sa saveur, de son arôme, de sa consistance, de sa structure, ainsi que l'établissement des rapports entre les *Lactobact. bulgaricum* et les *Str. thermophilus* [2], [3], [18], [19].

Les A. des travaux mentionnés expliquent la technologie du lait caillé bulgare, mais ils n'insistent pas sur la nécessité de l'enrichir en bactéries actives lacto-acides qui, en somme, déterminent ses qualités diététiques. Alors qu'on exige généralement que le lait acidophile contienne au moins 200 000 000 de cellules vivantes de *Lactobact. acidophilum* par gramme au moment de son expédition sur le marché, et pas moins de 100 000 000 au moment de sa consommation [18]. Pour notre produit, il n'existe pas de telles exigences, pas même dans B.D.S. (Standard du Gouvernement pour la production du lait caillé bulgare) [1].

La théorie de METCHNIKOFF, concernant l'influence favorable du lait caillé bulgare, sur la longévité de l'homme, a conquis de nouveaux adhérents ces dernières années. Elle ne s'est pas seulement confirmée comme véridique, mais elle a été complétée par des auteurs de différentes professions : Microbiologistes, Pédiatres et Thérapeutes.

EMMANOUILOV et NATCHEV [10] ont constaté que la microflore du lait caillé bulgare produisait des substances antibiotiques qui agissent sur la flore intestinale de putréfaction. BOGDANOV [11] est arrivé à isoler du lait caillé bulgare, préparé avec une culture pure de *Lactobact. bulgaricum*, une substance thermolabile, ayant une large zone d'action inhibitrice. KATRANGIEV [13] a étudié l'action antagoniste de la microflore du lait caillé bulgare sur *Mycobact. tuberculosis*. FICOV traite avec succès les diarrhées estivales chez les nourrissons par des clystères de lait caillé bulgare [12]. MINTCHEV [14] soigne aussi avec du lait caillé des plaies infectées, ainsi que des phlegmons et des processus purulents.

L'effet thérapeutique du lait caillé bulgare est reconnu non seulement chez nous, mais dans bien d'autres Pays. MEGLBOV [4], GONSOLES [5] soignent des troubles intestinaux avec du lait caillé. SCHROEDER [6] soigne des ulcères peptiques, des gastro-entérites, des hépatites, des diarrhées et d'autres troubles intestinaux. ROSELL [10] recommande en général les laits acidifiés comme nourriture et moyens thérapeutiques améliorant la digestion et l'assimilation des autres aliments faisant partie de la ration alimentaire quotidienne.

BROCHU, RIEL et VEZINA [8] apprécient hautement le lait caillé bulgare. Ces A. font la comparaison entre les qualités bactéricides, bactériostatiques, diététiques et la composition vitaminale du lait acidophile, du lait caillé bulgare, du kéfir et du babeurre obtenu au cours de la production de beurre de crème acide. Ils ont utilisé, dans ce but, les méthodes expérimentales les plus modernes. Ils ont conclu que le lait caillé bulgare était le plus riche en substances bactéricides et bactériostatiques, en vitamines, et qu'il possédait une meilleure digestibilité que le kéfir et le babeurre, alors que le lait acidophile possède seulement des traces de substances bactériolytiques et bactériostatiques.

Par les présentes expériences, nous nous sommes proposé de déterminer le nombre des bactéries vivantes lacto-acides en formes actives — *Lactobact. bulgaricum* et *Str. thermophilus* — que contient le lait caillé au moment de son expédition sur le marché, ainsi que le mode de conservation de leur activité au cours de la conservation du lait à des températures différentes dans des boîtes fermées, hermétiquement ou non.

MATÉRIEL ET MÉTHODE DE TRAVAIL

Nous avons examiné 12 échantillons de lait caillé, préparé dans notre laboratoire selon la technologie confirmée par la pratique. Du lait frais de vache fut chauffé en bain-marie jusqu'à 88-92° C pendant 30 minutes. Refroidi à 40° C dans de l'eau froide, le lait fut versé dans des tasses de 250 ml, dans lesquelles on avait préalablement mis du levain à 1 p. 100 d'une culture composée de 3 souches de *Lactobact. bulgaricum* (RHD 12 a ; RHD/21 et 22) et de deux souches de *Str. thermophilus*. Les souches de streptocoques et de bâtonnets que nous avons désignées ont des qualités physiologiques éprouvées — elles coagulent bien le lait à 40° C et lui donnent un goût et un arôme typiques.

Après la coagulation du lait, les tasses retirées du thermostat furent mises dans de l'eau froide, et puis conservées une nuit à 10-12° C. L'analyse des échantillons s'effectua le jour suivant, au moment de l'expédition et de la vente du lait caillé.

Pour déterminer le nombre des bactéries acido-lactiques, nous avons utilisé encore 16 échantillons prélevés de différentes crémeries de Plovdiv, immédiatement après leur approvisionnement en lait caillé, conditionnés en petits pots de carton et en d'autres récipients non fermés hermétiquement.

De plus, pour analyser l'activité des bactéries lacto-acides des boîtes fermées hermétiquement ou non, nous avons fait 4 expé-

riences dans la Centrale laitière « Maritza » au cours de la production du lait. Pour chaque expérience, nous avons rempli le nombre nécessaire de boîtes de fer-blanc de lait destiné à la production quotidienne, qui était préalablement bouilli, refroidi et ensemencé de levain (1^{er} essai : 100 boîtes ; 2^e : 420 boîtes ; 3^e et 4^e essais : 150 boîtes). Certaines boîtes étaient recouvertes de vernis anticorrosif. La fermeture des boîtes fut effectuée au moyen de machines de sertissage au combinat « 1^{er} Mai » à Plovdiv. Dans le but de pouvoir exercer un contrôle, nous avons laissé aussi des boîtes non fermées.

Après un refroidissement d'une nuit dans le combinat « Maritza », les échantillons de lait caillé furent conservés à des températures différentes, à savoir : a) de 0 à 2° C ; b) de 5 à 6° C ; d) à 39-40° C et e) à — 18 — 22° C.

Le lendemain de sa préparation, on fit l'analyse de chaque échantillon de lait caillé, périodiquement, suivant sa température de conservation. On détermina ainsi la couleur, le goût, l'arôme, la consistance, la structure, l'acidité et par les techniques microbiologiques, le nombre total de bactéries lacto-acides, le rapport des bâtonnets et des streptocoques, leurs propriétés de coaguler le lait, leurs propriétés morphologiques. Des analyses ont été faites sur la microflore non spécifique et surtout sur les levures et sur les moisissures. Dans les analyses morphologiques, on tenait compte spécialement de la grandeur, de la forme des bactéries lacto-acides, du rapport entre bâtonnets et streptocoques, de leur coloration au moyen de teintures d'aniline, de la présence ou de l'absence de grains de chromatine dans les bâtonnets, et tout cela en vue d'obtenir des données caractérisant leur activité. Le dénombrement des bactéries lacto-acides se faisait par la méthode des cultures, et par la méthode de dilution de McCrady. Dans ce but, on préparait des dilutions successives de chaque échantillon (1/10, 1/100, 1/1 000, 1/10 000, 1/100 000 000 etc..., en rapport avec le nombre approximatif des bactéries acido-lactiques). Dans la première méthode, nous prenions trois dilutions choisies à raison de 1 et de 0,1 ml et nous les ensemencions dans le milieu gélosé de Bogdanof en additionnant de chinablau (pour 100 ml de milieu solide, fondu immédiatement avant l'ensemencement on ajoutait 0,5 ml d'une solution aqueuse de chinablau saturée). Les boîtes de Pétri ensemencées de la sorte, après une bonne agitation et après refroidissement sur une surface horizontale, étaient cultivées durant deux jours au thermostat à 40° C et ensuite pendant deux jours à la température du laboratoire (20°). Le résultat moyen était calculé sur la base de 6 boîtes de Pétri, ainsi ense-

mencées, en considérant seulement celles dans lesquelles avaient poussé entre 30 et 200 colonies.

Le nombre des bactéries lacto-acides était déterminé aussi par la méthode de McCrady, modifiée par nous [22]. De plus, grâce à la microscopie des caillots obtenus à la suite des dilutions successives, nous avons pu déterminer les rapports entre streptocoques et bâtonnets. Nous admettions que le lait, provenant de la dernière dilution, pouvait coaguler même sous l'influence d'une seule cellule, alors qu'on affirme communément qu'une seule cellule ne peut coaguler 10 ml de lait. Notre but était d'établir jusque dans quelle dilution les bactéries lacto-acides du lait caillé étaient capables d'exercer leur activité, c'est-à-dire de coaguler à 40° C, 10 ml de lait frais stérilisé.

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

A. — Nombre de bactéries lacto-acides dans un gramme de lait caillé, au moment de son expédition sur le marché.

Les 28 échantillons de lait caillé, préparés dans des conditions de laboratoire et de production, et analysés au moment de l'approvisionnement des magasins, contenaient de 104 à 790 millions de bâtonnets et streptocoques lacto-acides par gramme, évalués suivant la méthode des cultures. Parmi eux, 5 échantillons seulement révélaient moins de 400 millions de bactéries.

Les mêmes échantillons de lait analysés par la méthode des dilutions montraient la présence de 200 millions à 10 milliards de bactéries vivantes (*L. bulgaricum* et *Str. thermophilus*). Un seul de tous les échantillons avait coagulé le lait stérilisé jusqu'à la dilution 100 millions, et dans tous les caillés il y avait des bâtonnets et des streptocoques ; 4 échantillons avaient coagulé le lait stérilisé jusqu'à 500 millions ; 18 échantillons avaient coagulé le lait stérilisé à 1 milliard ; 2 échantillons avaient coagulé le lait à 5 milliards et 2 échantillons à 10 milliards. Les résultats obtenus d'après la méthode des dilutions attestent donc que chaque gramme de lait caillé contient de 200 000 000 à 10 milliards de bactéries lacto-acides vivantes ; la majorité des échantillons en contient 1 milliard. Parmi elles, les cellules de *L. bulgaricum* varient de 100 millions à 5 milliards (nombre moyen 500 millions). Les cellules de *Str. thermophilus* varient le plus souvent de 500 millions à 1 milliard par gramme.

L'acidité des échantillons de lait caillé analysés une nuit après la production et le refroidissement varie de 95° T à 155° T, ce qui montre que le lait caillé, produit industriellement dans notre pays, est insuffisamment refroidi, après sa sortie des thermostats. Dans nos recherches nous avons constaté que le plus souvent le lait de vache coagule dans les thermostats à 58-62° T et dans cet état, sa microflore favorable n'atteint pas son plus grand nombre. Dans cet état le lait caillé renferme 100 fois plus de streptocoques que de bâtonnets. On constate difficilement la différence entre streptocoques et bâtonnets dans les préparations de lait caillé, tandis que la microscopie des préparations de caillés obtenus par la méthode des dilutions successives laisse aisément établir les rapports entre eux.

B. — Microflore du lait caillé conservé à différentes températures dans des boîtes fermées hermétiquement ou non.

a) Boîtes conservées à la température de 0 à + 2° C.

Nous donnons les résultats des analyses microbiologiques de 4 échantillons de lait caillé, préparés dans des conditions habituelles de production et conservés une année à une température de 0 à 2° C dans des boîtes hermétiquement fermées.

L'échantillon de lait caillé préparé le 13 novembre, analysé une nuit après sa préparation, renfermait 10 milliards (billions) de bactéries lacto-acides, évaluées suivant la méthode des dilutions successives ; dans le caillé des dernières dilutions, il y avait des bâtonnets et des streptocoques. La microflore du lait caillé conservé dans les mêmes conditions reste invariable en quantité et en activité pendant 27 à 28 jours. Le rapport entre les bâtonnets lacto-acides et les streptocoques reste aussi invariable.

Après le trentième jour, le nombre des bactéries lacto-acides diminue très lentement et au quarantième jour, atteint 1 milliard, le rapport entre bâtonnets et streptocoques étant inchangé.

Dans les échantillons en boîtes fermées non hermétiquement et insuffisamment refroidis, une telle diminution du nombre des bactéries lacto-acides se fait en une ou deux heures.

Après une conservation de 108 jours, la microflore du lait caillé diminue à 100 millions par gramme. Dans ces échantillons, le nombre des bâtonnets lacto-acides diminue plus rapidement, atteint 50 millions après une conservation de 4 mois, et vers le cinquième mois, 1 million.

L'acidité du lait conservé au cours de 5 mois ne change presque pas : 106 à 121° T ; en outre, l'augmentation de l'acidité a lieu au début de la conservation.

La saveur, l'arôme, la structure et la consistance du lait caillé dans les différents échantillons sont entièrement conservés jusqu'au 108^e jour, alors que le lait dans les récipients fermés non hermétiquement est, après 3-5 jours, recouvert de levures et d'autres champignons et s'altère rapidement. Dans les boîtes fermées hermétiquement, le 13 novembre 1959, des levures n'ont pas été relevées jusqu'au cinquième mois de conservation.

Le lait caillé, fabriqué le 22 novembre, renfermait, une nuit après sa préparation, un peu plus de 1 milliard de bactéries lacto-acides, actives, soit 1 milliard de streptocoques et 100 millions de bâtonnets lacto-acides. Le nombre total de bactéries lacto-acides dans cet échantillon est resté approximativement le même après 2-3 mois de conservation. Le rapport entre bâtonnets et streptocoques, excepté dans une boîte, fut de 1 à 10 au profit des streptocoques. Au trentième jour, on a relevé des levures dans une seule boîte, ce qui était probablement la cause de l'augmentation du nombre des bâtonnets. Après une conservation du lait pendant 8 mois, le nombre des bactéries lacto-acides avait diminué à 1 million, et le rapport entre streptocoques et bâtonnets changea brusquement au profit des premiers. Après ce délai, jusqu'à sa conservation de 1 an, le nombre total des bactéries diminua rapidement.

Le lait caillé, préparé le 3 mars, analysé lui aussi un jour après sa préparation, renfermait 1 milliard de bactéries lacto-acides par gramme, évaluées selon la méthode des dilutions successives. Le nombre total des bactéries lacto-acides restait presque invariable au cours d'une conservation de 2 mois. Le rapport entre bâtonnets et streptocoques pendant les premiers 10-12 jours, fut 1/1, et, après cela, jusqu'au 48^e jour, il devint 1/2 au profit des streptocoques ; puis jusqu'au 60^e jour, les cellules de *L. bulgaricum* diminuèrent à 100 millions par gramme et les cellules de *Str. thermophilus* demeurèrent de 1 milliard. Au cours d'une conservation plus prolongée, on fit la même constatation qu'au sujet de l'échantillon précédent : diminution plus rapide des bâtonnets en comparaison avec les streptocoques.

Le lait caillé, préparé le 17 mars 1960, dans des boîtes fermées hermétiquement et conservées à la température de 0 à 2° C, garda longtemps sa microflore dans un état actif. Le lait caillé de quelques boîtes fut analysé périodiquement au cours des 12 premiers jours (tous les 2 ou 3 jours) et il a été constaté que la microflore

variait de 500 millions à 100 milliards, les bâtonnets, de 500 à 1 milliard et les streptocoques de 1 à 5 milliards. Après une conservation de 42 jours, le nombre des bactéries lacto-acides diminua à 100 millions de bâtonnets et 100 millions de streptocoques par gramme de lait caillé, cependant jusqu'au septième mois, le nombre total des bactéries lacto-acides n'était pas inférieur à 10 millions.

b) *Boîtes conservées à 5-6° C.*

Nous exposons les résultats des analyses microbiologiques de 2 échantillons de lait caillé, conservés dans des boîtes fermées hermétiquement, à la température de 5-6° C. Ces résultats attestent que la microflore garde son activité et le nombre des bactéries au cours de plus de 60 jours. Les premiers 27-30 jours, le nombre général des bactéries lacto-acides fut au-dessus de 10 milliards, dans un rapport des bâtonnets et des streptocoques de 1/10. Après le trentième jusqu'au quarante-deuxième jour les streptocoques diminuèrent à 1 milliard et les bâtonnets, à 100 millions; ce rapport se maintint jusqu'au 58-60^e jour. L'activité de la microflore fut indemne totalement pendant cette période, sans changements sensibles dans les qualités organoleptiques du lait caillé. Après 3 mois de conservation, des changements sensibles furent constatés dans l'activité des bâtonnets lacto-acides. Après 92 jours de conservation, les bâtonnets acido-lactiques diminuèrent à 10 millions par gramme, alors que les streptocoques restaient au-dessus de 1 milliard, mais le lait caillé conservé à 5-6° C dans des récipients fermés hermétiquement possédait quand même des qualités organoleptiques normales. On constata qu'il était plus aromatique que le lait conservé à la température de 0 à 2° C. Durant trois mois on n'a pas relevé de cellule de levure dans aucun récipient. Après 120 jours, des cellules de levures, isolées, apparaissent. Jusqu'au 150^e jour, elles augmentent à 1 000 cellules par gramme. Les mêmes résultats furent obtenus les premiers 56-60 jours à la base du lait caillé, préparé le 3 mars et conservé à la même température (5-6° C).

c) *Boîtes conservées à 23-24° C.*

Nous donnons les résultats quotidiens pour 2 échantillons de lait caillé (18 mars et 22 novembre 1960). Dans le lait caillé préparé le 22 mars et enfermé dans des boîtes hermétiques, aucune levure ne s'est déclarée pendant les premiers 6 jours, alors que dans les récipients fermés non hermétiquement, des levures se sont développées dès le deuxième jour; au troisième jour et surtout au

quatrième, le lait acquit un « goût de levure ». Après les sixième et septième jours, dans les boîtes hermétiquement fermées, une fermentation due aux levures se déclara, un bombage eut lieu et le lait acquit un goût de levure.

Les données font voir que le nombre général des bactéries lacto-acides diminue lentement, par des variations légères. A cette température, jusqu'au quatrième jour, le rapport entre bâtonnets et streptocoques est presque de 1/1, avec pas moins de 500 millions d'unités pour les uns et les autres. Dans un seul échantillon ce nombre fut de 100 millions. Après 5-6 jours, le nombre total des bactéries lacto-acides diminua à 100 millions. Des mesures apparurent. Les boîtes bombèrent et l'acidité augmenta à 158° T.

Dans le second échantillon, on a constaté que le lait caillé en récipients hermétiquement clos s'acidifiait plus lentement.

d) *Boîtes conservées à 39-40° C.*

A l'encontre du lait caillé précédent, conservé à la température de 23-24° C (dans lequel une phase « levures » se développait intensivement), dans le lait caillé conservé à 39-40° C, la phase « levures » se manifesta beaucoup plus lentement et beaucoup plus faiblement.

Dès le deuxième ou le troisième jour, le lait caillé conservé à 40° C acquiert des changements dans sa consistance ; celle-ci devient plus ferme et d'une structure plus granuleuse, d'un goût fort acide et anormal, alors que dans le lait caillé conservé à 23-24° C, de tels changements ne se déclarent que du troisième au cinquième jour.

A cette température (39-40° C), les bactéries lacto-acides périssent plus rapidement ; la mort des streptocoques survient plus vite.

e) *Boîtes conservées à la température de — 18 à — 22° C.*

Dans ce cas, nous n'avons pas poussé nos expériences puisque, au cours de la congélation, le lait caillé perdait plusieurs de ses qualités organoleptiques : sa consistance compacte, son goût agréable et son arôme spécifique.

La congélation détruit environ 50 p. 100 de la microflore du lait caillé. Au cours d'une conservation de deux mois, les cellules de *L. bulgaricum* ont diminué de 100 millions par gramme à 5 millions, alors que *Str. thermophilus*, pour le même temps, gardait son nombre et son activité. Par conséquent, *L. bulgaricum* possède une moindre résistance en comparaison avec *Str. thermophilus*, également à des températures au-dessus de zéro.

SUMMARY

The number of living lacto-acid bacteria has been counted, as found in Bulgar curdled milk : 1) at the usual distribution to the consumer : 2) after keeping in closed boxes, hermetically or not, at the following temperatures : 0-2° 5-6° 23-24° 39-40° and — 20°.

The respective proportions of *Lact. bulgaricum* and of *St. thermophilus*, have been established.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Standard du gouvernement pour la production du lait caillé bulgare, BDS 12-54.
- [2] I. W. PETTE and H. Lolkema. Symbiose en antibiose in mengcultures von *Lb. bulgaricus* en *Sc. thermophilus*. *The Netherlands Milk and Dairy*, 5, 1950, 4, N 3.
- [3] Ih. E. Galesloot. Onderzoekingen over de consistentie von yoghurt. N.I.Z.O. N 32. 1958.
- [4] Nygart Mejlbov. *Nutrition Abstr. Rev.*, 9, 152.
- [5] G. GONZALES. Yoghourt en la dietetica y en la terapeutica. *Med. espan.*, 1944, 12.
- [6] K. SCHROEDER. Treatment of intestinal disturbances with bacteria in tablet form. *Nord. Med.*, 1946, 30.
- [7] T. GUIRGINOV. Microbiologie des produits animaux. 1^{re} partie, Lait et produits laitiers. 1959.
- [8] E. BROCHU, R. RIEL et Vezina. Monographie. Les bactéries lactiques et les laits fermentés. 1959.
- [9] L. M. KOPELOFF and N. KOPELOFF, N. 1937. Optical activity of lactic produced by *L. acidophilus* and *L. bulgaricus*. 1. *Bact.*, 33, 331-334.
- [10] Ig. EMMANOUILOV et L. NATCHEV. Etude sur l'activité antibiotique de la microflore du lait caillé bulgare BAN. Institut Micr. 1957.
- [11] Iv. BOGDANOV. Les substances antibiotiques dans le lait caillé bulgare. Travaux scientifiques, ISUL. 1952, 1, n° 2.
- [12] A. FICOV. Traitement des diarrées estivales chez les nourrissons par des clystères de lait caillé bulgare. *Revue Pédiatr.*, n° 5, 1938, année VII.
- [13] K. KATRANGIEV. Etude sur l'effet antibiotique de *Bact. bulgaricus* et *Str. thermophilus* sur les bactéries tuberculeuses. Publication de l'Institut Microbiol. BAN., 1959, n° 2.
- [14] P. MINTCHEV. Contribution sur la traite des procès purulents avec *Lactobact. bulgaricum*. Collection vétérinaire, 1930, XXXIV, nos 5 et 6.
- [15] M. L. KULP and L. F. RETTGER. Differentiation of *B. acidophilus* and *B. bulgaricus*, I. *Bact.*, 1924, 8, 337-396.

- [16] E. METCHNIKOFF. Etudes sur la nature humaine. Conception optimistique de la vie. *A.. Inst. Pasteur*, 1908, **21**.
- [17] L. F. RETTGER et H. A. CHEPLIN. Treatise on the transformation of the intestinal flore with special reference to the implantation of *Bacillus acidophilus*. Yale Univer. Press. New Haven. 1921.
- [18] A. F. VOYTKEVITCH. Microbiologie du lait et des produits laitiers. 1948.
- [19] T. GUIRGINOV. Quelques particularités de la technologie et des qualités alimentaires et diététiques du yoghourt bulgare. *La technique laitière*, 1959, N° 276.
- [20] K. SCHROEDER. Tratment of intestinal distrubances with bacteria in tablet form. *Nord. Med.*, 1946, **30**.
- [21] Doroty WHEATER. The characteristic of *L. acidophilus* and *L. bulgaricus*. I. *Gen. Microbiol.*, 1955, **12**, **1**, 123-132.
- [22] T. GUIRGINOV et P. GROUEV. Etude sur la méthode de déterminer l'activité de la microflore lacto-acide dans le lait caillé bulgare. *Travaux scientifiques*, **8**, Inst. Technol. Supérieur des Industries alimentaires. Plovdiv. 1961.

QUELQUES FACTEURS DE VARIATION DU TEMPS DE COAGULATION DES LAITS INDIVIDUELS DE VACHES (1)

par

P. AURIOL

Avec la collaboration de M. DUPONT et Marie-Thérèse LE BORGNE

Station de Recherches sur l'Elevage,
Centre national de Recherches zootechniques, Jouy-en-Josas

SOMMAIRE

A partir du contrôle hebdomadaire des laits produits au cours de 107 lactations (63 lactations de vaches normandes et 44 de vaches françaises pie-noire (F.F.P.N.), nous avons étudié l'influence de différents facteurs sur le temps de coagulation du lait sous l'action de la présure.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

— Les génisses présentent des temps de coagulation légèrement inférieurs à ceux des vaches en deuxième et troisième lactation.

(1) *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.* 1961. **1** (2) 152.