

0,5 % de graisse (comprenant aussi le lait écrémé) et pour le lait sucré condensé, ainsi que pour le fromage, l'emploi d'une écrémeuse s'est montré recommandable ; on peut également se servir de celle-ci pour les autres laits dans les cas où l'on ne recule pas devant la dépense occasionnée par les machines et où il y aurait importance à accélérer les déterminations (lait de fromage). Dans les cas où on a recours à la centrifugation, il faudra aussi avoir une liqueur spéciale.

En comparant le procédé HÖYBERG avec celui de GERBER, on reconnaîtra que le premier offre les avantages suivants :

1° On ne fait pas emploi de l'écrémeuse (sauf dans les cas spéciaux sus-mentionnés) ;

2° Les butyromètres ne s'échauffent pas pendant l'agitation, et on travaille à une température si basse du bain-marie que les butyromètres ne vous brûlent pas les mains ;

3° La liqueur utilisée, faiblement alcaline, est, par opposition à l'acide sulfurique employé dans le procédé GERBER, absolument inoffensive ;

4° Il n'est besoin que de deux pipettages, alors que le procédé GERBER en exige trois ;

5° Les bouchons de caoutchouc ne sont, pour ainsi dire, pas attaqués par la liqueur, et durent par conséquent très longtemps.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA CAUSE DU GONFLEMENT DES LAITS AU LACTO-FERMENTATEUR

AVEC UNE ANNEXE

SUR L'APPLICATION DU PHÉNOMÈNE DE D'HÉRELLE A L'INDUSTRIE LAITIÈRE

Par le D^r W.-DÖRNER

Ingénieur agronome attaché à l'Établissement fédéral de bactériologie
et d'industrie laitière à Liebefeld près Berne.

Chef : M. le prof. D^r R. BURRI.

— SUITE —

C. — EXPÉRIENCES RELATIVES A LA PROVOCATION DU GONFLEMENT DU LAIT AU LACTO-FERMENTATEUR PAR L'ADDITION D'EXCRÉMENTS.

La mauvaise réussite de la fabrication dans la fromagerie d'essais de Liebefeld (gonflement des fromages sous presse) était causée par le *bact. aérogenes* que l'on pouvait isoler du lait gonflé au lacto-fermentateur. Comme nous avons vu plus haut, le *bact. aérogenes* se trouvait à ce moment dans les fèces des vaches qui produisaient le lait. Fait remarquable, il ne s'y trouvait que tant que le lait présentait un fort dégagement de gaz au lacto-fermentateur. Il était évi-

dent que le retour à une fabrication normale correspondait avec la disparition du *bact. aérogenes* des fèces et l'apparition dans celles-ci de races plus ou moins typiques du *bact. coli*. Les résultats des essais relatifs à la sensibilité du lait de certaines vaches à l'addition de fèces riches en organismes gázogènes le prouve d'une façon éclatante. Ces essais semblaient pouvoir contribuer à faire avancer d'un pas la question de la prédisposition fermentative du lait.

Avant de savoir que la flore microbienne des fèces se modifierait dans le sens d'une disparition du *bact. aérogenes* en faveur de races du *bact. coli*, nous avons commencé des essais pour établir si le lait de différentes vaches se comporterait différemment lors de l'addition des mêmes fèces. Nous étions alors guidés par l'idée suivante : si nous avons pu démontrer que le lait de certaines vaches, additionné d'une certaine quantité de fèces, présente régulièrement du gonflement au lacto-fermentateur, tandis que le lait d'autres vaches additionné de la même quantité des mêmes excréments ne gonfle pas, nous aurions enfin eu une preuve positive, solidement fondée par des expériences strictes, qu'une prédisposition fermentative du lait existe.

Si, d'autre part, une différence de ce genre ne peut pas être constatée entre les différents laits à une époque donnée, mais que répétée plus tard l'expérience établit que tous les laits se comportent autrement que la première fois, on pourra invoquer plusieurs raisons pour expliquer ce fait. Ce sont : 1^o Une modification de la flore microbienne des fèces dans le sens d'un changement d'espèce ou simplement d'une variation du pouvoir fermentatif ; 2^o une modification de la prédisposition fermentative du lait.

Nous avons effectué des essais relatifs à cette question à trois reprises correspondant chacune à des conditions dont il paraissait désirable d'étudier l'effet. Il s'agit de l'époque où la fabrication du fromage ne réussissait pas, soit en septembre 1924, puis du moment où les vaches ne recevaient que du foin au mois de novembre de la même année et finalement de l'époque du passage à l'affouragement en vert aux mois d'avril et de mai 1925. Nous avons procédé comme suit : pour pouvoir observer la façon dont se comporte le lait vivant à l'addition de fèces, en excluant autant que possible tout autre facteur qui pourrait avoir une influence, nous avons employé dans tous nos essais du lait recueilli aseptiquement. A cet effet, environ un demi-litre de lait était trait dans un ballon stérilisé tenu presque horizontalement après que la mamelle ait été nettoyée soigneusement avec un linge sec et l'extrémité des trayons frottés avec un tampon de ouate imbibé d'alcool. Au laboratoire, ce lait pauvre en germes était ensuite réparti dans des tubes stériles comme on les emploie pour le lacto-fermentateur. Ils contenaient environ 50 cc. de lait

chacun. On ajoutait ensuite à chaque tube une certaine quantité d'excréments préalablement émulsionnés dans de l'eau. Une addition de 1/20.000 de gramme par tube correspond à 1 milligr. environ par litre. Il est évident que dans tous les cas nous avons réservé un ou deux tubes témoins sans leur ajouter des fèces. Les tubes de lait étaient ensuite portés à l'étuve de 38° C. Ce procédé constitue ce que l'on appelle l'épreuve du lacto-fermentateur. Pour noter les résultats nous avons utilisé les désignations que PETER a créées pour les divers aspects que présentent les tubes de lait. Les lettres *gfl*, indiquent que le lait présente des signes de gonflement ; la lettre *g* signifie que le lait est coagulé d'une manière uniforme comme de la gélatine ; la lettre *s* veut dire séraceux, c'est-à-dire coagulé en grains, et finalement la lettre *c* est appliquée à des laits qui coagulent avec un fort dégagement de sérum comme si les tubes avaient été additionnés de présure. Ces signes sont suivis d'un coefficient variant de 1 à 3 qui indique l'intensité du phénomène. Les laits restés liquides sont marqués *liqu*. Nous ne voulons pas aborder ici la question si les résultats de l'épreuve du lacto-fermentateur correspondent toujours à la réussite de la fabrication du fromage. Nous nous bornerons à déclarer en passant que si cette épreuve ne donne pas toujours des résultats absolus elle n'en est pas moins le meilleur moyen dont la science et la pratique disposent jusqu'ici pour se rendre compte de la qualité du lait de fromagerie.

Comme les résultats obtenus dans une même période sont pour ainsi dire identiques dans chaque essai, il suffit de quelques exemples pour établir les faits. Les tableaux VI, VII et VIII coordonnent ces résultats.

Au tableau VI qui illustre les essais du mois de septembre il y a lieu de remarquer que dans la colonne 9 un lait témoin de la vache Netti a présenté un dégagement de gaz. L'essai correspondant est donc nul. Des 11 expériences restantes il découle ce qui suit : lors d'une addition de fèces de la vache Lene correspondant à 1 milligr. par litre (colonne 7), les tubes de lait ont présenté dans 6 cas un dégagement de gaz. La même quantité d'excréments de la vache Netti n'a provoqué le gonflement dans aucun cas. Dans la colonne 6, addition d'environ 10 milligr. de fèces par litre, les excréments de la vache Lene ont provoqué le gonflement 8 fois, tandis que ceux de Netti n'avaient aucun effet dans ce sens. Avec une très forte pollution de 100 milligr. par litre les laits additionnés de fèces de la vache Lene ont gonflé 8 fois sur 11, tandis que ceux qui avaient reçu les excréments de la vache Netti n'ont présenté un dégagement de gaz que 4 fois. A cette époque, le lait était donc très sensible à l'addition de fèces, d'autant plus sensible que ces dernières contenaient plus d'organismes gazogènes.

TABLEAU VI.

Essais sur la sensibilité du lait envers l'addition de fèces effectués en automne alors que les fromages gonflaient sous presse.

Date	Nom de la vache qui produit le lait.	Nom de la vache de laquelle proviennent les fèces. Entre parenthèses la teneur de celles-ci en organismes gazogènes.	Résultats de l'épreuve du lactofermentateur après 24 heures					Témoins sans fèces	
			Quantité de fèces ajoutées en grammes par litre					a	b
			1,0	0,1	0,01	0,001	0,0001		
20 septembre 1924.	Freude . . .	Lene (2.000.000)	gfl 2	gfl 3	gfl 2	gfl 1	gfl 1	liqu.	liqu.
		Netti (0).	gfl 3	g 1	liqu.	liqu.	liqu.		
	Netti	Netti (0).	gfl 3	s 1	g 1	g 2	g 2	s 1	g 1
		Lene (2.000.000)	gfl 3	gfl 3	gfl 3	gfl 3	g 1		
	Dachs	Lene (2.000.000)	gfl 1	gfl 1	g 1	gfl 1	liqu.	g 1	g 1
		Netti (0).	g 3	g 2	g 1	g 1	liqu.		
	Manda	Netti (0).	gfl 3	g 1	g 1	g 1	liqu.	liqu.	liqu.
		Lene (2.000.000)	gfl 3	gfl 1	gfl 3	gfl 1	liqu.		
	Lisi	Lene (2.000.000)	gfl 2	g 1	gfl 1	liqu.	c 3	liqu.	liqu.
		Netti (0).	gfl 3	gfl 3	liqu.	liqu.	liqu.		
Setti	Netti (0).	gfl 2	gfl 1	g 1	g 1	g 1	g 1	g 1	
	Lene (2.000.000)	gfl 2	gfl 1	gfl 1	g 2	g 2			
21 septembre 1924.	Manda	Lene (2.000.000)	gfl 2	gfl 2	g 1	gfl 1	g 1	liqu.	liqu.
		Netti (0).	gfl 1	g 2	g 1	g 1	g 1		
	Dachs	Lene (2.000.000)	g 1	gfl 1	gfl 2	g 1	g 1	g 1	g 2
		Netti (0).	gfl 3	gfl 2	s 2	g 1	g 1		
	Lisi	Netti (0).	gfl 2	gfl 2	g 1	liqu.	liqu.	liqu.	liqu.
		Lene (2.000.000)	gfl 3	gfl 3	gfl 3	gfl 3	liqu.		
	Freude	Lene (2.000.000)	gfl 2	gfl 2	gfl 1	g 2	liqu.	liqu.	liqu.
		Netti (0).	gfl 2	gfl 2	g 1	g 1	liqu.		
	Netti	Netti (0).	c 3	c 3	c 3	c 3	c 2	c 3	c 1
		Lene (2.000.000)	g 1	g 1	g 2	c 1	gfl 2		
Setti	Lene (2.000.000)	gfl 2	gfl 3	g 1	gfl 2	g 1	gfl 3	c 1	
	Netti (0).	g 1	gfl 2	gfl 3	g 1	g 1			

Au tableau VII, correspondant aux essais effectués en novembre alors que les vaches recevaient du foin, les résultats sont plus uniformes, mais totalement différents de ceux du tableau VI. A l'exception d'un seul cas, il n'a pas été possible de provoquer le gonflement du lait par l'addition de jusqu'à 1 gr. de fèces par litre et cela malgré l'emploi d'excréments très riches en microbes gazogènes.

Le tableau VIII présente partiellement des résultats analogues. Ce n'est qu'en additionnant 2 gr. de fèces par litre que nous sommes arrivés à obtenir un dégagement de gaz dans la majorité des tubes de lait. Les résultats qui figurent dans les colonnes 7, 8 et 9 sont tout différents. Il en découle qu'en additionnant les microbes appropriés on arrive à faire gonfler tous les laits au lacto-fermentateur. Nous avons pu faire gonfler de cette façon pendant une période assez longue n'importe quels laits, qu'ils aient été récoltés aseptiquement ou non. Dans ce but il suffisait de leur additionner un peu du sérum qui s'était séparé d'un lait qui avait gonflé le jour précédent. Le sérum employé pour la première fois provenait d'un lait gonflant envoyé au laboratoire pour contrôle. Nous avons réussi à faire gonfler tous les échantillons de lait que nous avons ensemencés avec une culture pure de l'organisme que nous avons isolé à partir de ce lait gonflé. Il s'agissait d'un *bact. aérogènes* typique.

D. — DISCUSSION

Nos expériences portaient de l'idée que le gonflement des fromages dans notre fromagerie provenait peut-être de ce que les fèces des vaches laitières avaient une teneur en organismes gazogènes de beaucoup supérieure à la normale. Nos essais n'ont pas confirmé cette supposition. Les plus hauts chiffres par nous constatés ne peuvent pas être considérés comme dépassant la normale lorsqu'on les compare avec ceux que d'autres chercheurs ont publiés. En outre la teneur des excréments en organismes gazogènes n'a pas diminué lorsque la fabrication est revenue à la normale.

La constatation que *la teneur en microorganismes gazogènes des excréments de chaque vache reste pour ainsi dire constante pendant de longues périodes malgré les changements saisonniers de l'affouragement* constitue à notre avis un fait nouveau. Si à première vue elle paraît singulière, un peu de réflexion amène la conclusion qu'il est tout naturel qu'il en soit ainsi. Bien des savants ont démontré que la flore des excréments dépend fortement de l'affouragement. Ce n'est cependant pas la flore microbienne des aliments qui joue le rôle principal en traversant simplement le canal digestif pour se retrouver dans les fèces. Au contraire, à l'exception des spores qui traversent pour la plupart sans être incommodées le canal digestif comme des corpuscules indigestibles, la grande majorité des bactéries y sont

TABLEAU VII.

Essais sur la sensibilité des laits envers l'addition de fèces effectués en hiver alors que les vaches recevaient du foin, la teneur des fèces en microbes gazogènes étant de 200.000 par gramme.

Date	Nom de la vache qui produit le lait	Résultats de l'épreuve au lacto-fermentateur après 24 heures				
		Quantités de fèces ajoutées en grammes par litre				Témoin sans fèces
		1,0	0,1	0,01	0,001	
14 novembre 1924.	Netti	gfl 3	gg 1	gg 1	gg 1	liqu.
	Lisa	gg 1	gg 1	gg 1	gg 1	liqu.
	Freude	gg 1	gg 1	gg 1	gg 1	liqu.
	Adler	gg 1	gg 1	gg 1	gg 1	liqu.
20 novembre 1924.	Lisi	gg 1	gg 1	gg 1	gg 1	liqu.
	Netti	gg 1	gg 1	gg 1	gg 1	liqu.
	Freude	gg 1	gg 1	gg 1	gg 1	g 1
	Lisi	gg 1	gg 1	gg 1	gg 1	liqu.

TABLEAU VIII.

Essais sur la sensibilité d'un même lait envers l'addition de fèces et de bact. aérogènes

Date	Nom de la vache qui produit les fèces. Entre parenthèses leur teneur en microbes gazogènes.	Nom de la vache qui produit le lait	Résultats de l'épreuve au lactofermentateur après 12 heures						
			Quantité de fèces ajoutées en grammes par litre			Quantité de sérum de lait gonflé ajouté à chaque tube de lait en cc.			Témoin
			2,0	0,2	0,02	1,0	0,01	0,001	
16 avril 1925. . .	Freude (1.000.000) . . .	Lisi	gfl 1	liqu.	liqu.	gfl 3	gfl 2	gfl 1	liqu.
		Adler	gfl 3	liqu.	liqu.	gfl 3	gfl 3	gfl 3	liqu.
		Leu	gfl 1	g 1	liqu.	gfl 3	gfl 3	gfl 3	liqu.
17 avril 1925. . .	Freude (20.000)	Lisi	g 1	gg 1	liqu.	gfl 3	gfl 3	gfl 3	liqu.
		Leu	gfl 1	gg 1	liqu.	gfl 3	ggfl 3	gfl 3	liqu.
		Adler	gfl 2	gfl 1	liqu.	gfl 3	gfl 3	gfl 3	liqu.

détruites. C'est une flore microbienne adaptée aux conditions spéciales de l'intestin qui s'y développe. Cette flore dépend beaucoup moins de la flore des aliments que des substances nutritives dont se composent ces derniers et qui, selon leur nature, constituent le milieu de culture nécessaire à l'une ou l'autre des espèces de bactéries. C'est ainsi qu'en administrant du lactose on arrive aussi bien à provoquer dans l'intestin une flore se composant surtout de lacto-bacilles que par l'alimentation au yoghourt qui contient ces lacto-bacilles en grand nombre. La flore microbienne des fèces dépend donc avant tout de la composition chimique du fourrage et non de la flore microbienne qu'il peut porter. Considérés de ce point de vue, les fourrages principaux que les vaches reçoivent, le foin, le fourrage ensilé et l'herbe verte ne présentent entre eux que des différences insignifiantes. Leur teneur en matière protéique, en graisse et en hydrates de carbone ne saurait présenter des différences comme on les remarque par exemple entre le pain et la viande. Au point de vue chimique, le fourrage de base des animaux est donc relativement uniforme pendant toute l'année. Voilà pourquoi il est tout naturel que, même lorsque l'affouragement varie dans les limites indiquées, la teneur des fèces en organismes gazogènes reste invariable pendant longtemps.

Il est plus difficile d'expliquer pourquoi, lorsque les animaux reçoivent le même fourrage, leurs excréments présentent d'aussi fortes différences quant à leur teneur en microbes gazogènes. Cependant si l'on considère que BURRI et HOHL [10] entre autres ont démontré que la flore microbienne de chaque quartier de la mamelle reste invariable pendant des années et que STRECK [11] attribue cet état de choses à un équilibre qui s'établit entre la puissance immunisatrice du corps et le pouvoir agressif des microbes de la mamelle, on pourrait peut-être conclure par analogie que la teneur des fèces en microbes est régie par un même mécanisme. En effet, il découle des recherches d'ANKERSMIT (*loc. cit.*), que les bactéries qui se multiplient d'abord très fortement dans la panse périssent presque complètement dans la caillette et l'intestin grêle. Selon LÆHNIS (*loc. cit.*, p. 65), il est peu probable que cette destruction des microbes soit simplement une digestion de ceux-ci. On sait en effet que la paroi de l'intestin et la bile par exemple possèdent un pouvoir bactéricide certain. On a reconnu d'autre part que malgré cela des bactéries, par exemple les agents du typhus, peuvent végéter pendant longtemps dans la vésicule biliaire. Il est probable que, en ce qui concerne les conditions d'existence des microbes, la mamelle et la vésicule biliaire offrent une grande analogie, d'autant plus que le lait a certainement aussi un pouvoir bactéricide marqué. Les microorganismes qui peuplent la mamelle saine sont à considérer comme

des agents dont la pathogénité est temporairement réduite. Il en est de même pour les organismes du groupe *coli-aérogenes*. Nous rappelons que la dysenterie des veaux, certaines mammites et d'autres maladies sont causées par ces microbes. Il est fort possible, justement parce qu'il s'agit d'organismes plus ou moins pathogènes, que la paroi de l'intestin grêle élabore en quantités variables des produits bactéricides plus ou moins spécifiques pour les bactéries du groupe *coli-aérogenes*. Ces corps bactéricides seraient entraînés avec les résidus de la digestion dans le gros intestin et y continuent leur action. L'épithélium du gros intestin a probablement des propriétés bactéricides analogues quoique plus faibles. L'intestin réalise donc bien pour les microbes des conditions analogues à celles que présente la mamelle en activité. L'hypothèse d'un équilibre entre les microbes de l'intestin et son pouvoir bactéricide est donc possible. C'est là qu'intervient l'individualité de l'animal. Elle joue sans doute un grand rôle. Sous son influence, l'équilibre ne s'établira pas chez tous les animaux au même niveau et nous avons l'explication de la teneur en organismes gazogènes différente chez des animaux alimentés identiquement. Le cas mentionné de la vache atteinte de diarrhée chronique dont les fèces ne contenaient que peu ou pas de microbes gazogènes est un argument de plus en faveur de cette hypothèse. Si l'on admet, et c'est très probable, que l'intestin irrité, comme la mamelle irritée, produit plus de corps bactéricides que l'intestin normal, l'absence de bactéries gazogènes dans les fèces de cette vache malade paraît tout naturel.

Cette explication des teneurs différentes en organismes gazogènes des fèces de vaches alimentées identiquement n'est cependant pas la seule qui soit possible. La bactériophagie dont nous reparlerons plus loin nous permet aussi d'expliquer ces divergences. Si l'on admet que l'intestin des différentes vaches héberge des bactériophages plus ou moins actifs, la teneur des fèces sera proportionnelle à la force du bactériophage présent.

D'autre part, il est évident que la durée de la digestion, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre l'ingestion d'une portion de fourrage et la défécation des restes non digérés varie de vache à vache. Chez les animaux atteints de diarrhée, la durée de la digestion sera particulièrement courte. Dans ce cas le développement microbien sera limité par le peu de temps qu'il a à sa disposition et l'on devrait s'attendre à ce que les excréments semi-liquides soient en général plus pauvres en germes que les fèces de consistance normale. Si nos expériences ont établi qu'au contraire les fèces diarrhéiques que l'on observe régulièrement au début de l'affouragement à l'herbe tendre du printemps ne contenaient pas moins d'organismes gazogènes que les fèces de consistance normale, ce fait peut s'expliquer en admettant

que la moindre durée de la digestion, donc la diminution du temps dont les bactéries disposent pour se multiplier, est compensée par la consistance semi-liquide des fèces et la teneur plus élevée du fourrage en matières nutritives, facteurs qui tous deux favorisent le développement microbien. La diarrhée, comme elle apparaît chaque printemps chez les vaches quand on les met au régime vert, peut être considérée comme une réaction normale, physiologique, tandis qu'une diarrhée chronique a un caractère pathologique qui motiverait la production de corps bactéricides en plus grandes quantités.

Il ressort de ce qui précède qu'il n'est pas possible pour le moment de dire avec certitude pourquoi les fèces de vaches laitières présentent des différences constantes quant à leur teneur en organismes gazeux. On entrevoit cependant la possibilité d'éclaircir par des expériences cette question qui a son importance pratique.

Lorsqu'il s'agit d'expliquer pourquoi le *bact. aérogenes* a été remplacé dans les fèces par le *bact. coli*, on rencontre des difficultés encore plus grandes. Nous ne pouvons aujourd'hui qu'enregistrer le fait que le *bact. aérogenes*, un organisme des plus nuisibles, se trouve parfois dans les fèces en grand nombre en lieu et place ou mêlé au *bact. coli*. Nous ne savons rien des modalités de cette invasion du *bact. aérogenes* dans l'intestin et tout est à faire dans ce domaine. On pourrait se demander si certains fourrages chargés de *bact. aérogenes* ne jouent pas un rôle.

Les essais sur la sensibilité du lait envers l'addition de fèces ont révélé un certain nombre de faits intéressant la pratique laitière à un haut degré. Tout d'abord nous avons établi que les fèces ne sont dangereuses que lorsqu'elles contiennent le *bact. aérogenes*. Cette observation confirme les expériences selon lesquelles il ne suffit pas qu'un organisme soit en mesure de produire beaucoup de gaz aux dépens du lactose, pour qu'il puisse faire gonfler le lait ou le fromage. Selon les observations faites à Liebefeld on doit considérer le *bact. coli* comme relativement inoffensif pour la fabrication du fromage, tandis que le *bact. aérogenes* est très dangereux. Tous les cas graves de gonflement du fromage sous la presse pour ainsi dire sont dus à cet organisme. Ceci correspond bien avec l'observation de KAISER [12] selon laquelle le *bact. aérogenes* produit trois ou quatre fois plus de gaz que le *bact. coli*. Les races de *bact. coli* que nous avons trouvées dans les fèces en hiver et au printemps n'avaient pas le pouvoir de faire gonfler le lait.

Nous avons fait des observations également intéressantes au sujet de la quantité de fèces nécessaires pour provoquer le gonflement des laits. La pollution du lait avec quelques milligrammes de fèces par litre lors de la traite ne peut pas toujours être évitée, même dans des conditions qualifiées de bonnes dans la grande pratique. Si l'on

considère maintenant que nos essais ont établi qu'en automne l'addition de seulement 1 milligr. de fèces de la vache Lene par litre de lait provoquait le gonflement de celui-ci on est obligé de conclure que, dans ces conditions, la production de lait propre à la fabrication du fromage était une tâche difficile sinon impossible. Voilà pourquoi, dans certains cas, on n'arrive pas, même par une désinfection complète des étables, à produire du lait dont on peut préparer du bon fromage. Il ne faut cependant pas oublier que les fèces contenant moins de *bact. aérogenes* sont aussi moins dangereuses. C'est ainsi qu'en automne 1924, il fallait ajouter à doses massives les fèces pauvres en organismes gazogènes de la vache Netti pour obtenir le gonflement du lait. Les vaches sont donc plus ou moins dangereuses pour la production du lait de fromagerie selon la teneur de leurs fèces en organismes gazogènes. La disposition des étables usuelle chez nous qui permet aux vaches de se coucher dans les excréments de leurs voisins provoque les résultats contradictoires que l'on obtient souvent lors de l'examen bactériologique répété des laits de chaque vache. (A suivre.)

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

1° LES LIVRES

KANTARDJIEFF (A.). — **Microbiochemische Untersuchungen über die Reifung des bulgarischen Landkases** (Recherches microbiochimiques sur la maturation du fromage bulgare). Thèse de la Faculté agronomique de l'Université de Sofia. 1 broch. de 78 pages en russe avec résumé en allemand, Sofia, 1925.

Le fromage bulgare est un fromage à pâte semi-ferme. On le prépare en emprésurant pendant une heure à 25°, 35 litres de lait de brebis. On divise grossièrement le caillé et cinq minutes après on retire le fromage avec une toile. Au bout d'une demi-heure, on le charge avec un poids de 12 kgr. et augmente progressivement la charge jusqu'à obtenir une pression de 5 kgr. par kilogramme de fromage frais. Au bout d'une heure encore, on découpe la masse en pains de 8 × 8 cm., le sale légèrement, les empile dans un récipient. Pendant deux jours on les sale légèrement et les recouvre d'une pierre lourde de façon à ce qu'ils continuent à baigner dans la saumure en fermentation (*salamura*).

Le lait de brebis est récolté en Bulgarie d'une manière toute primitive, il est toujours profondément infecté et arrive dans la chaudière dans un état de fermentation à la fois peptonisante et acidifiante. Aussi l'acidité du fromage est de 1 % (en acide lactique) vingt-quatre heures après la fabrication et dépasse assez rapidement 2,5 %.

On ne trouve dans ces fromages que des bactéries lactiques pures et presque exclusivement le *bac. lactis acidi* Leichmann.

La dissolution du fromage est provoquée principalement par des cocci