

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

J. HELLER et W. SWIECHOWSKA. — Sur l'ammoniaque du lait	1009
IRÈNE LIPSKA. — Les formes S et R des colonies chez les colibacilles	1016
P. BALAVOINE. — Sur les beurres anormaux	1027

Revue :

G. GÉNIN. — L'industrie laitière à l'étranger	1030
---	------

Bibliographie analytique :

1 ^o Les livres	1037
2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes	1040

Bulletin bibliographique :

Journaux, Revues, Sociétés savantes	1073
---	------

XI^e Congrès international de laiterie (Berlin, 21-28 août 1937) :

J. LEMOINE. — L'influence de la matière première sur la construction des machines et appareils de laiterie	1083
--	------

Documents et informations :

G. GÉNIN. — L'industrie laitière à l'Exposition de New-York	1093
IX ^e Congrès National de la tuberculose	1097
Table des matières	1099
Table des auteurs	1106
Table des ouvrages analysés.	1120

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

SUR L'AMMONIAQUE DU LAIT (*)

par

J. HELLER et W. SWIECHOWSKA

Institut d'Hygiène d'Etat, filiale de Cracovie, Directeur : D^r Jozef HELLER, agrégé de l'Université à Wilno

I.

En 1924, J. K. PARNAS, et un de nous (H) ont publié une méthode (2) de dosage de l'ammoniaque dans le sang. Cette méthode est

(*) En raison des événements ce texte n'a pas été, après composition, revu par les auteurs auprès de qui nous nous excusons et à qui nous adressons l'expression de notre profonde et douloureuse sympathie.

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) Le Professeur PARNAS et ses collaborateurs appellent toujours cette méthode dans toutes les publications, la méthode « Parnas et Heller ». Voir : J. K. PARNAS et J. HELLER : Recherches sur l'ammoniaque du sang. *Comptes rendus de la Société Biol.*, t. XCI, 1924, p. 706. Les mêmes : Uber den Ammoniakgehalt und über die Ammoniakbildung im Blute. *Biochem. Ztschr.*, 152, 1924, p. 1.

basée sur le principe, que le borate de soude, introduit dans le sang, arrête l'ammoniogenèse et donne une réaction suffisamment alcaline pour dégager l'ammoniaque de ses sels. L'ammoniaque est distillée dans le vide au moyen d'un courant de vapeur.

Cette méthode a été adaptée par MM. POLONOWSKI et BOULANGER (1) pour le dosage de l'ammoniaque dans le lait de femme et de vache. MM. NIEMCZYCKI et K. GERHARDT (2) ont dosé l'ammoniaque selon cette méthode dans le lait de vache prélevé aseptiquement au moyen d'une sonde et déposé sous huile de paraffine. Les auteurs donnent dans leur publication une revue des travaux précédents depuis ceux de J. TILLMANS et de ses collaborateurs. Ils prouvent qu'en ce qui concerne la vitesse, la facilité de l'exécution, la précision basée sur le système des contrôles parfaits, les méthodes antérieures ne peuvent pas être comparées avec celle de PARNAS et HELLER (1). Nous avons appliqué la méthode de PARNAS et HELLER pour doser l'ammoniaque du lait, exécutant plus de 600 analyses de lait frais, de lait du marché et de lait contaminé par nous-mêmes avec diverses cultures bactériennes. Une courte revue des résultats obtenus est le but de cette communication.

II. Méthode

La description détaillée de la méthode de PARNAS et HELLER est donnée dans le travail de NIEMCZYCKI et GERHARDT. Pourtant nous n'avons pas appliqué les modifications introduites par ces auteurs.

Notre ballon à distillation au joint rodé était de moitié plus petit, le robinet à trois voies mesurait dans notre appareil 1 cm. 5 de diamètre.

La différence principale de notre procédé consiste en une diminution considérable du temps de la distillation. Grâce à l'exactitude du dosage colorimétrique au moyen du photomètre de Pulfrich il était possible de réduire le volume de l'échantillon analysé de lait de 25 cm³ à 10 cm³. Employant 10 cm³ d'une solution saturée de borate de soude, nous avons réalisé une alcalinité plus élevée. Dans ces conditions (c'est-à-dire : une capacité réduite du ballon à distillation et de l'échantillon analysé, la réaction plus alcaline) la durée de la distillation peut être abrégée jusqu'à trois minutes, pourvu que le distillat atteigne en ce temps 10 cm³.

Un ballon de 12 litres joint avec une trompe à huile permet une évacuation rapide de l'appareil. La pression de l'air dans ce ballon est maintenue environ à 10 mm., ce qui permet d'effectuer la dis-

(1) Cité selon NIEMCZYCKI et GERHARDT.

(2) NIEMCZYCKI et GERHARDT : L'ammoniaque du lait et son dosage. *Le Lait*, t. XVI, 1936, p. 1049-1061.

tillation sous une pression qui ne dépasse pas 20 mm. Une bonne réfrigération par un rapide courant d'eau est une condition essentielle, parce que la température du réfrigérant borne la pression minime admissible. Si l'on passe au-dessous de la pression de la vapeur saturée, correspondante à la température du courant d'eau, la condensation de la vapeur ne s'effectue pas seulement dans le récipient. La chaleur de condensation est considérable et le contenu du récipient est porté jusqu'à l'ébullition. Comme récepteur nous nous servons des éprouvettes décrites par J. K. PARNAS, qui ont un rétrécissement et un trait de jauge à 25 cm³. Le distillat est additionné d'un cm³ de réactif de Nessler, complété à 25 cm³ avec de l'eau exempte d'ammoniaque par suite d'un traitement au permutoit. La lecture colorimétrique se fait après 20 minutes à l'aide du « Stupho » de Pulfrich, en employant des cuvettes de 2 cm³ et le filtre S 43.

On commence la distillation chaque jour par un essai à blanc sur le borate seul (nous n'appliquons pas d'huile de paraffine) jusqu'à la réaction négative, et ces distillats sont rejetés. Ensuite on fait les dosages en introduisant à la fois du lait et de la solution de borate. Quand toute la série de la journée est exécutée, on fait de nouveau une distillation de 10 cm³ de borate et la quantité d'ammoniaque de cet essai sert comme correctif du jour.

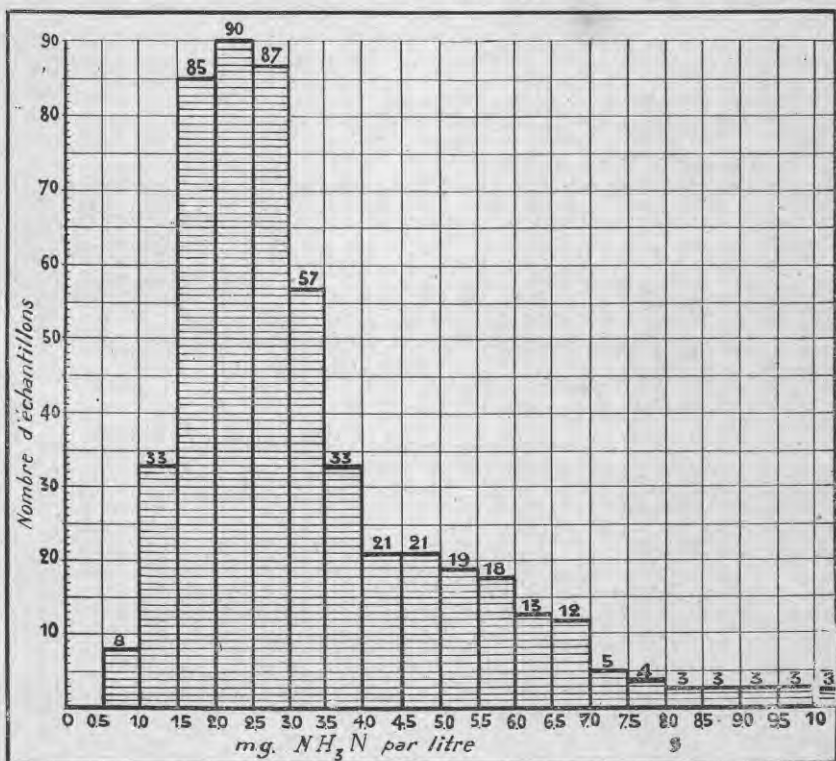
Chaque distillation avec les préparatifs d'introduction dure seulement 6 minutes ; ainsi, pendant une heure, on peut étudier 10 échantillons. En général, pour examiner une série de 12 échantillons — c'est-à-dire pour la distillation, la lecture colorimétrique et le calcul — nous n'employons que 2 heures à 2 heures et demie.

III. Les résultats

a) Nous n'avons exécuté que quelques analyses portant sur le lait frais, prélevé après un lavage des mains et du pis, dans un verre stérilisé. Le lait fut immédiatement refroidi jusqu'à 2-3° C. et maintenu à cette température. La distillation fut exécutée au cours de 2-3 heures et donna de 0 mgr. 3 à 0 mgr. 93 NH³-N par litre. La moyenne de 0 mgr. 64 par litre ne diffère pas sensiblement de celle de NIEMCZYCKI et GERHARDT, qui comporte 0 mgr. 75. Dans le lait maintenu propre et froid, le dosage consécutif de l'ammoniaque accuse un accroissement lent et insignifiant. A 0° C. la moyenne de quelques expériences donna une augmentation de 0 mgr. 68 par litre pendant trois jours, à 10° C. de 0 mgr. 94 par litre pendant trois jours, à 20° C. une augmentation de 1 mgr. 11 par litre pendant 24 heures. Les dosages exécutés dans une période plus longue que celle que nous avons citée, donnent en général pour chaque température des résultats de plus en plus hauts. Cependant, durant une

expérience, nous avons réussi à trouver après 168 heures à 0° C., 1 mgr. 33 par litre et dans le même lait maintenu à 10° C. après 168 heures, 1 mgr. 67. A 20° C. l'ammoniogénèse minime, observée par nous, aboutit, en 48 heures, à 1 mgr. 33 par litre.

b) *L'ammoniaque dans le lait du marché à Cracovie.* Nous avons exécuté 521 analyses de lait du marché provenant du contrôle, exécuté par les employés de notre Institut. La teneur, en ammoniaque, de ces échantillons, est représentée par le graphique ci-dessous, et les tableaux I et Ia. On doit souligner que ces résultats donnent



une image exagérée, car les échantillons prélevés par le contrôle sont choisis parmi les plus suspects.

IV. Existe-t-il une relation entre le taux d'ammoniaque et le degré d'infection microbienne du lait ?

TILLMANS (1) et ses collaborateurs, se basant sur une quarantaine d'expériences, sont d'avis qu'ils peuvent donner une réponse affirmative à cette question. D'autre part, une étude de 70 échantil-

(1) *Ztschr. f. Untersuchung der Nahrungsmittel*, 127, 1914, p. 59-76.

TABLEAU I

Mgr NH ³ -N par litre	Echantillons (Nombre)
0,5- 1,0	8
1,0- 1,5	33
1,5- 2,0	85
2,0- 2,5	90
2,5- 3,0	87
3,0- 3,5	57
3,5- 4,0	33
4,0- 4,5	21
4,5- 5,0	21
5,0- 6,0	37
6,0- 7,0	25
7,0- 8,0	9
8,0- 9,0	6
9,0-10,0	6
Plus de -10,0	3

TABLEAU I a)

Milligrammes par litre	Echantillons (Nombre)	Pour %
0,5 -2,50 ..	216	41,8
2,50-3,50 ..	144	27,1
3,50-5,00 ..	75	14,5
Plus de 5,00 ..	86	16,6
	521	100,0

lons de lait amène BARTHEL (1) à une conclusion, qu'il n'existe aucun rapport entre ces deux traits caractéristiques du lait. En examinant les résultats de BARTHEL, on est frappé par des variations de différences entre le « total count » et le « viable count ». Nous avons pratiqué (2) le comptage des germes selon SKAR sur 136 échantillons de lait du marché, dont le taux d'ammoniaque était examiné de même. Les résultats sont représentés dans le tableau II. Une forte

TABLEAU II

Nombre de germes selon SKAR	Mgr NH ³ -N par litre									
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	plus de 10
	Nombre d'échantillons									
500.000-10.000.000 ..	13	19	10	5	2	1	0	1	1	0
10.000.000-70.000.000 ..	7	13	5	4	9	9	6	3	1	0
Plus de : 70.000.000 ..	0	2	3	4	9	2	2	1	2	2

(1) *Ztschr. f. Untersuchung der Nahrungsmittel*, 34, 1917, p. 137.

(2) Une description détaillée des recherches bactériologiques, qui ont été exécutées par le D^r BILEK et le D^r CZAJKOWSKA de notre Institut, sera publiée séparément.

proportion est incontestable, mais non suffisante pour traiter l'ammoniaque comme indice exact du degré de contamination bactérienne. Tenant compte des variations dans l'étude de BARTHEL, nous nous sommes demandés si la vitalité des microbes n'était pas un facteur important. Nous avons donc suivi l'augmentation du taux d'ammoniaque dans le lait, qui était infecté exprès, soit avec *B. Coli*, soit avec *B. proteus*. Entre 36 expériences de ce genre, deux fois il est arrivé qu'une rapide prolifération des germes fut accompagnée par une chute du taux d'ammoniaque. Evidemment, la culture bactérienne dans l'état d'une prolifération énergique peut se servir d'ammoniaque comme d'une source d'azote, pour sa synthèse. D'autre part, dans trois expériences, à une température de 0° C., nous avons remarqué une disparition des microbes additionnés, pendant que le taux d'ammoniaque augmentait. Ceci nous fait comprendre qu'un lait du marché, infecté de microbes et refroidi ensuite, peut présenter un taux considérable d'ammoniaque et peu de bactéries. Après l'exclusion de ces 5 expériences dont nous venons de parler, il reste 31 expériences avec 112 essais, qui offrent une épreuve satisfaisante d'une proportion juste entre le nombre des germes et le taux d'ammoniaque. Voir tableaux III et IV.

TABLEAU III

Nombre de germes		Nombre d'expériences	Taux moyen d'azote ammoniacal Milligrammes par litre
Environ :	500.000 ...	22	1,10
Environ :	1.000.000 ...	16	1,19
2.000.000—	10.000.000 ...	19	1,48
10.000.000—	70.000.000 ...	18	3,17
70.000.000—	100.000.000 ...	13	5,23
100.000.000—	1.000.000.000 ...	21	7,99
1.000.000.000—	8.000.000.000 ...	3	23,70

V. Les sources possibles de l'ammoniaque du lait

1. L'ammoniaque *endogène*. Nous savons aujourd'hui que chaque travail, soit musculaire, soit excrétoire d'une glande, est accompagné par une ammoniogenèse causée par la désamination d'acide adénylique. Telle est d'après notre avis l'origine du taux d'ammoniaque mesuré par NIEMCZYCKI et GERHARDT, dans le lait frais, prélevé aseptiquement au moyen d'une sonde, directement du pis, et déposé sous l'huile de paraffine. Les taux, pour le lait tiré séparément de chaque tétine, sont assez variables : de 0 à 2 mgr. 18 par litre. Dans

TABLEAU IV

Nombre de germes	Nombre d'expériences	Taux d'ammoniaque		
		Minima	Maxima	Moyen
Jusqu'à : 10.000.000	57	0,34	2,66	1,25
10.000.000-100.000.000	31	1,33	7,60	3,58
Plus de : 100.000.000	24	5,40	36,70	9,96

le lait entier on trouvera le taux moyen, qui n'atteint pas la quantité de 1 milligramme par litre.

2. La *contamination* par l'ammoniaque de l'air d'étable ou des fèces. Comme le montrent les expériences de TILLMANS et de ses collaborateurs, de BURSTEIN et FRUM et de NIEMCZYCKI et GERHARDT, ces sources ne sont responsables que pour quelques dixièmes de milligramme par litre.

3. L'*ammoniogenèse in vitro* sous l'influence d'une enzyme spécifique, comme l'ammoniogenèse trouvée et explorée dans le sang par PARNAS et ses collaborateurs, ne joue, en ce qui concerne le lait, qu'un rôle insignifiant. Telle est la conclusion que nous tirons de nos expériences sur le taux d'ammoniaque du lait maintenu froid dans un verre stérilisé. L'ammoniogenèse de 24 heures n'a pas dépassé à 10° C. 0 mgr. 3 par litre (1).

Le taux d'ammoniaque dépassant 2 milligrammes par litre et montant jusqu'au-dessus de 10 milligrammes par litre, que nous avons trouvé si fréquemment dans le lait du marché, a donc une source tout à fait différente, c'est-à-dire :

4. La production d'ammoniaque par les *microbes*. Sur ce point, nous sommes d'accord avec tous les auteurs. Mais il n'en est pas de même quand il s'agit de savoir quelle substance donne naissance à cette ammoniaque. On admet généralement que ce sont des matières albuminoïdes, qui sont protéolysées ; cependant, pour soutenir cette hypothèse, nous n'avons pas trouvé d'épreuve expérimentale dans la littérature.

VI. Quelle est la valeur pratique du dosage d'ammoniaque du lait

De ce que nous avons dit plus haut il résulte que :

Le dosage d'ammoniaque nous fournit des informations pré-

(1) Selon PARNAS, le taux d'ammoniaque dans le sang de vache est relativement élevé et l'ammoniogenèse est lente et insignifiante.

cieuses et rapides concernant l'état sanitaire du lait, car son taux dépend en général de la propreté pendant la traite, de l'empêchement de la contamination bactériologique et de la température pendant la conservation du lait. Le dosage de l'ammoniaque doit être complété par une épreuve de réduction, facile et prompte à exécuter. Cette épreuve a une grande importance, car elle comble une lacune qui se forme, parce que, durant un rapide développement des microbes, le taux de l'ammoniaque peut être minime.

Le dosage de l'ammoniaque est précieux surtout au cas où les microbes ont péri par suite d'une basse température ; alors un examen bactériologique ne peut donner aucune information. Un taux considérable d'ammoniaque accusera une contamination transitoire.

D'accord avec les auteurs précédents, nous constatons que cette méthode a une grande importance en ce qui concerne le lait de première qualité pour les nourrissons, le lait pasteurisé, stérilisé, concentré.

LES FORMES S ET R DES COLONIES CHEZ LES COLIBACILLES *

par

IRÈNE LIPSKA

Institut Municipal d'Hygiène, à Varsovie.

Depuis les premiers travaux d'ARKWRIGHT et de KRUIF, parus en 1921, plusieurs auteurs ont traité ce sujet en faisant connaître les formes S (smooth) et R (rough) des colonies chez les multiples bactéries pathogènes. On a étudié les caractères bio-chimiques des bactéries R, surtout leur virulence, ainsi que le changement morphologique apparaissant dans les formes R. On peut trouver un aperçu des travaux antérieurs dans le mémoire de HADLEY, publié en 1927. Le même auteur a étudié avec ses collaborateurs [7] les formes filtrables de *Bac. dysenteriae Shiga* et a donné l'explication de l'existence des formes S, R et G en disant : « The specific function of the S type cells is, therefore, vegetative growth ; that of the R type cells, reproduction ; that of the G forms dissemination of the species. » Il faut souligner, que cette manière de voir dans les formes diverses des colonies les représentants d'un cycle vital des bactéries, n'est pas acceptée généralement. D'autres auteurs, en décrivant les formes diverses des colonies dans leurs études, parlent de mutation, de variation (SERTIC et BOULGAKOV [16]) ou de dissociation

* Epreuve non revue par l'Auteur auprès de qui nous nous excusons et à qui nous adressons l'expression de notre profonde et douloureuse sympathie.