LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

- C. HUREL et G. MOCQUOT. — Contribution à l'étude de la méthode Kohler pour le dosage de la matière grasse des crèmes 289

- A. FRANÇOIS. — Recherche sur le comportement biochimique et physiologique de la vitamine A dans la sécrétion lactée (*Suite*) 302

- M. FOUASSIER. — Sur une amélioration apportée à la centrifugation dans le procédé Gerber et sa répercussion sur les analyses de lait 313

- A. LOUIS. — Production et contrôle hygiénique du lait dans les étables urbaines et suburbaines (*Suite*) 316

Bibliographie analytique :

- 1^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 330
2^o Brevets 344

Bulletin bibliographique :

- 1^o Les livres 348
2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 350
3^o Brevets 350

Supplément technique :

- G. GÉNIN. — La fabrication du caoutchouc synthétique en partant des dérivés laitiers 351

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE :

- 1^o Journaux 359
2^o Brevets 362

Documents et informations :

- M. BEAU. — La situation laitière 367
Retraite du Professeur S. ORLA-JENSEN 370
† Professeur G. GUITTONNEAU 371
† Professeur SONCKE KNUDSEN 372
19^e Salon de la Machine Agricole 372
Table des matières 374
Table des auteurs 379
Table des ouvrages analysés 384

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA MÉTHODE KOHLER POUR LE DOSAGE DE LA MATIÈRE GRASSE DES CRÈMES

par

C. HUREL et G. MOCQUOT

CARACTÉRISTIQUES DE LA MATIÈRE GRASSE SÉPARÉE DANS LE BUTYROMÈTRE. MÉTHODES D'ANALYSE UTILISÉES

La question de l'analyse des crèmes par les procédés acido-butyrométriques a été exposée en détail dans cette revue par MM. CADOR et MACHEREL (*Le Lait*, 1944, n° 237-240).

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

A la suite de cette publication, nous nous sommes attachés plus particulièrement à rechercher les caractéristiques de la matière grasse séparée dans la tige du butyromètre.

On sait que le volume de cette matière grasse apprécié au moyen d'une graduation convenablement établie doit permettre de connaître par simple lecture la teneur en matière grasse d'une crème donnée.

Pour établir cette graduation, c'est-à-dire pour savoir quelle valeur donner aux volumes compris entre les différents repères de la tige graduée, il importe de connaître avec précision les rapports qui existent entre la matière grasse séparée par la méthode, et la matière grasse pure, réellement contenue dans la crème soumise à l'analyse.

Cela revient à déterminer :

- 1° La teneur en M. G. pure de la M. G. K. (1) ;
2. La densité de la M. G. K. d , ce qui permet d'évaluer :

$$3^{\circ} \text{ La densité apparente } d_a = \frac{p}{v},$$

ou p = poids de M. G. pure de l'échantillon,

v = volume de la M. G. K. correspondante.

C'est la connaissance de d_a qui est essentielle, puisqu'elle permet de faire correspondre au volume V de la M. G. K. séparée le poids p de M. G. pure contenu dans la crème étudiée.

Ces déterminations étant faites, il est possible de connaître une autre caractéristique intéressante de la méthode Köhler : c'est le *taux d'extraction* : la M. G. pure séparée dans la M. G. K. n'est pas toute la M. G. de l'échantillon ; une partie reste dans la phase acidoalcoolique et n'est pas entraînée par l'alcool amylique.

Le taux d'extraction est : $t = \frac{p'}{p} r$, où : p' = poids de la M. G. K. séparée ;

r = teneur en M. G. pure de la M. G. K.

p = poids de la M. G. pure obtenu par la méthode de référence.

1. NATURE DES CRÈMES ET MÉTHODES DE DOSAGE DE LA MATIÈRE GRASSE

a) Les crèmes mises en œuvre dans cette étude poursuivie pendant les mois d'hiver 1944-1945 sont des crèmes laitières, généralement peu acides, de la région de Poligny (Jura) ;

(1) Nous désignerons par les abréviations M. G. et M. G. K. la matière grasse et la matière grasse séparée par le procédé Köhler.

b) *La méthode de référence* utilisée pour déterminer la teneur en M. G. pure de la crème est celle de Schmidt-Bondzinsky-Ratslaff (S. B. R.) dont la technique a été décrite par MACHEREL [1]. Nous avons seulement employé au lieu des butyromètres, de gros tubes à essai pouvant être placés dans les godets de la centrifugeuse Gerber (dans ce cas, la phase acide n'a pas été séparée de la M. G. avant l'addition de l'éther);

d) *Préparation de la M. G. K.* Pour recueillir facilement la M. G. K. on a utilisé des butyromètres Van Gulick ouverts aux deux extrémités, de même volume que les butyromètres Köhler.

Les réactifs ont été introduits dans l'ordre indiqué dans la méthode K. originale.

Il a été mis :

10 cm³ de H²SO⁴ (densité 1822 à 1825) ;

5 cm³ de crème tiède, 5 cm³ d'eau ;

1 cm³ d'alcool amylique.

Les butyromètres, bien agités jusqu'à ce que la crème soit totalement dissoute, ont été centrifugés 5 minutes.

La M. G. K. isolée est transparente, d'une belle coloration jaune doré ; on l'extrait avec une fine pipette pour la conserver dans un pèse-filtre fermé émeri.

Au cours de cette extraction, il se forme des bulles de gaz au sein de la M. G. K., en particulier quand on la déplace en poussant le bouchon du butyromètre. Il y a lieu d'en tenir compte lors des mesures de densité.

Cette M. G. K., conservée pendant plusieurs jours, rosit légèrement, et si elle subit une fusion prolongée, ou plusieurs fusions successives, elle noircit.

Nous avons noté d'autre part, que la M. G. préparée sans alcool amylique, a une coloration légèrement différente (moins dorée), et il faut centrifuger beaucoup plus longtemps pour avoir une bonne séparation de la phase acidoalcoolique.

II. TENEUR EN M. G. PURE DE LA M. G. K.

Une méthode simple consiste à extraire par l'éther la M. G. pure contenue dans la M. G. K.

Mais en opérant ainsi on entraîne avec l'éther de l'acide sulfurique, ce qui fausse les résultats.

Nous avons donc été amenés à prendre un chemin détourné = doser les impuretés de la M. G. K. qui sont essentiellement l'alcool amylique, et l'acide sulfurique et éventuellement des traces de substances azotées ou d'acide lactique.

A. Dosage de l'alcool amylique

Nous avons utilisé la méthode Nicloux, pour le microdosage de l'alcool éthylique [2] en l'appliquant au cas de l'alcool amylique.

Principe. — L'alcool est oxydé en tube fermé par une quantité déterminée et en léger excès de bichromate de potasse, en milieu sulfurique de concentration bien déterminée, à une température inférieure à 100° et toujours la même (85° C. pendant une heure). L'excès de bichromate est évalué par addition de sulfate de fer, lui aussi en léger excès. On le titre en retour par le permanganate.

De la quantité de bichromate consommé on déduit la quantité d'alcool.

Solution de bichromate de potassium. — On a utilisé la solution 5A de Nicloux, contenant 21 gr. 297 de $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ par litre (dont 1 cm^3 correspond à 5 mgr. d'alcool éthylique).

En dosant des quantités connues d'alcool amylique, nous avons déterminé le coefficient permettant de passer de la solution 5A de bichromate à l'alcool amylique. Avec l'alcool amylique employé pour nos dosages, nous avons trouvé que :

1 cm^3 sol. 5A = 6 mgr. 89 alcool amylique ;

1 mgr. alcool amylique = 0 cm^3 145 de solution 5A.

Distillation de l'alcool amylique contenu dans la M. G. K.

— Peser un poids connu, voisin de 2 gr. 5 de M. G. K. ; distiller avec 50 cm^3 d'eau dans 1 ballon de 500 cm^3 adapté à l'appareil de Schloesing-Aubin, utilisé par NICLOUX ; recueillir le distillat dans un flacon jaugé de 25 cm^3 , en prenant les précautions indiquées par cet auteur. La distillation dure de 15 à 20 minutes.

Le volume du distillat recueilli est voisin de la moitié du volume du liquide soumis à la distillation.

Le dosage d'alcool amylique est effectué sur 5 cm^3 de ce distillat.

L'addition de soude (15 cm^3 NaOHN) dans le ballon de 500 cm^3 pour neutraliser et saponifier les éthers sulfuriques éventuellement formés au cours de l'extraction de la M. G. K. dans le butyromètre n'a pas d'influence sur les résultats obtenus.

Proportion d'alcool amylique recueillie par la distillation.

— En opérant sur des quantités connues d'alcool amylique dans les conditions que nous venons d'indiquer (volume du distillat égal à la moitié du volume contenu dans le ballon de distillation) nous avons trouvé que l'on recueille 95% de l'alcool amylique mis en œuvre (avec de faibles variations en plus ou en moins). Ce chiffre n'est pas modifié si l'on opère en présence de 2 gr. 5 de matière grasse Köhler dépourvue d'alcool amylique.

Par ailleurs, celle-ci ajoutée seule dans le ballon contenant 50 cm³ d'eau (en l'absence d'alcool amylique) ne donne à la distillation aucune substance réduisant le bichromate de façon appréciable.

Nous pouvons donc admettre, que, dans les conditions de notre expérience, la présence de la matière grasse ne change rien à la distillation de l'alcool amylique.

Il est important aussi de conserver la M. G. K. dans un récipient parfaitement clos (pèse filtre par exemple) et d'utiliser autant que possible, de la M. G. K. fraîchement préparée, pour éviter les pertes d'alcool amylique.

Autre méthode d'extraction de l'alcool amylique. — Dans le but de simplifier les opérations un essai a été réalisé, sans distillation, de la manière suivante :

Peser 2 gr. 5 environ de M. G. K. dans un ballon de 50 cm³ ; ajouter de l'eau tiède, agiter au bain-marie pendant un quart d'heure compléter à 50 cm³, refroidir énergiquement pour solidifier la M. G. ; doser l'alcool amylique sur la phase aqueuse. On trouve un résultat semblable aux précédents.

Résultats. — Les essais ont porté sur quinze dosages dans la M. G. K. provenant de huit crèmes différentes (quant à leur acidité et teneur en M. G.). Les doses d'alcool amylique trouvées sont comprises entre 0,9 et 1,0% sans qu'il soit possible d'observer de relation entre les caractéristiques des crèmes et la teneur en alcool des M. G. K. correspondantes.

B. Dosage de l'acide sulfurique

a) On peut laver à l'eau chaude, plusieurs fois, de la M. G. K. fondue, filtrer et titrer l'acidité sur une partie aliquote de la phase aqueuse [3]. Mais il est difficile d'enlever complètement par cette méthode l'acide contenu dans la M. G. K. .

Au surplus on ne titre que l'acidité *libre* : or l'acide sulfurique est sans doute partiellement combiné avec d'autres substances, et l'on obtient ainsi un résultat inférieur à la réalité.

Quelques essais nous ont donné des chiffres d'acide sulfurique inférieurs à 0,3% de la M. G. K. ;

b) Dosage de l'ion SO⁴, sous forme de SO⁴ Ba. Nous avons employé la technique classique pour ce dosage, en opérant sur des cendres résultant de la calcination au moufle de 8 à 10 gr. de M. G. K. auxquels nous avons ajouté un peu de chaux pour faciliter l'obtention de cendres blanches.

Les résultats obtenus sur 6 dosages ont été les suivants :
0,70 à 0,80 %, analogues au résultat indiqué par PIEN [1].

C. Teneur en matière grasse de la matière grasse Kohler

L'alcool amylique et l'acide sulfurique sont les deux seules impuretés existant en quantités notables dans la M. G. K. Nous avons vérifié que celle-ci ne renferme que des traces de matières azotées (1 %) et des traces d'acide lactique (0,2 %).

La teneur en M. G. pure de la M. G. séparée par la méthode Köhler est donc :

	%
Alcool amylique	0,9 à 1,0
Acide sulfurique	0,7 à 0,8
	1,6 à 1,8
Matière grasse pure	98,2 à 98,4
Moyenne	98,3

II. DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ RÉELLE DE LA M. G. K.

Elle s'effectue à la température de 70° C.

Choix du picnomètre [5] et [6] :

1° Nous avons d'abord utilisé le picnomètre classique, constitué par une fiole (de 30 cm³) surmontée d'un col effilé avec tube capillaire interne, s'adaptant sur la fiole par un rodage émeri ;

Les résultats donnés par cet appareil étaient irréguliers : sans doute par suite des dilatations inégales du verre au cours des chauffages successifs à 70°, suivis de refroidissements à la température ordinaire.

De plus, avec un volume relativement considérable (30 cm³) l'équilibre entre la température du bain-marie et celle du liquide dans le flacon est long à s'établir.

La présence d'un rodage qui ne doit pas être mouillé par l'eau, ni souillé par de la M. G. K. nécessite un remplissage du picnomètre en deux fois : on remplit la fiole jusqu'à un niveau situé légèrement en dessous du rodage, on ajuste le rodage et il faut terminer le remplissage par le tube capillaire. On risque alors d'être gêné par des bulles de gaz.

Enfin, la température élevée à laquelle doit se faire la mesure ne facilite pas les manipulations.

Il semble que ce picnomètre soit plus facilement utilisable à des températures ordinaires (15-20°) qu'à de fortes températures ;

2° Nous avons eu des résultats meilleurs, et plus réguliers, en

opérant avec un petit picnomètre de Sprengel. C'est un tube en U terminé par deux branches capillaires horizontales possédant chacune un trait de repère et fermées par un bouchon émeri. Le volume moins considérable de cet appareil présente deux avantages :

a) Il exige peu de M. G. K. difficile à préparer rapidement en grande quantité ;

b) Il permet d'avoir un équilibre de température plus rapide avec l'eau du bain-marie, donc de faire des essais nombreux.

En outre, ce picnomètre ne comporte pas de pièce intermédiaire qu'il soit nécessaire de démonter au cours du remplissage. On aspire le liquide comme avec une pipette.

L'avantage d'un volume faible du picnomètre (2 cm³) est compensé par la précision moins grande ; le 4^e chiffre significatif de la densité est connu à ± 1 unité près.

Avant de remplir le picnomètre nous avons pris soin d'éliminer les bulles de gaz présentes dans la M. G. extraite : la dégazéification, recommandée dans toutes les mesures de densité de M. G. peut se faire sous la cloche à vide, ou même plus simplement à l'air libre en agitant dans le pèse-filtre la M. G. fondue.

Au reste, des mesures de densité avec la même M. G. K. dégazéifiée ou non ont donné des différences intéressant seulement le quatrième chiffre et représentant à peu près la limite de précision donnée par notre appareil.

Résultats. — Des mesures de densité effectuées sur des crèmes diverses ont donné des chiffres variant de 0,8838 à 0,8860.

Pour une crème de teneur donnée en M. G. la densité de la M. G. K. semble augmenter légèrement avec l'acidité.

Une crème très pauvre (150) donc plus voisine d'un lait, a une densité de M. G. K. faible ; les crèmes de richesse moyenne ont une M. G. K. de densité maximum ; pour les crèmes très riches (500) la densité est moindre.

Le tableau (I) et le graphique (fig. 1) suivants consignent les résultats obtenus.

III. DENSITÉ APPARENTE

Si l'on part du même poids de crème la valeur de la densité apparente est donnée par :

$$(1) \text{ da} = \frac{\text{Poids M. G. S. B. R.}}{\text{Vol. M. G. K. séparée}} = \frac{p}{v}$$

ou bien, en partant de l'égalité :

$$V = \frac{\text{Poids de M. G. K. séparée}}{\text{Densité réelle}} = \frac{p'}{d}$$

TABLEAU I

Crème	M. G. ‰	Acidité Dornic	Densité à 70° C.
1	150	15	0,8838
		85	43
2	280	75	60
3	300	20	58
4	330	50	59
5	500	12	50
6	500	10	48
Crème 6 sans alcool amylique			50
M. G. pure de beurre			41

Fig. 1. — Densité de la M. G. K. en fonction de la richesse en matière grasse et de l'acidité des crèmes mises en œuvre (seuls figurent les 2 derniers chiffres de la valeur de D.).

la densité apparente devient :

$$(2) da = \frac{p}{p'} d, \text{ ou, en exprimant les poids de M. G. en } \% \text{ du poids}$$

$$\text{de crème : } da = \frac{p_1}{p_2} d.$$

Il y a donc deux méthodes possibles pour connaître da :

La première donnée par la formule (1) (qui résulte immédiatement de la définition de la densité apparente) fait intervenir une mesure volumétrique exigeant : un moyen précis d'appréciation du volume V et par suite une détermination du volume compris entre les graduations du butyromètre (jaugeage au mercure) ;

La seconde (formule 2) ne fait intervenir que des données pondérales et semble meilleure si l'on veut rechercher la précision maxima, toutefois elle exige la connaissance de « d », qui, nous venons de le voir, est variable suivant les caractéristiques de la crème dont on est parti.

Méthode 1. Nous avons jaugé deux butyromètres; les volumes obtenus (moyenne de 3 mesures) sont consignés dans le tableau II :

TABLEAU II

Graduations	Gerber original cm ³	Köhler, Funke cm ³
0-10	0,557	0,579
10-20	0,567	0,539
20-30	0,540	0,530
30-40	0,534	0,529
40-50	0,542	0,538
50-60	—	0,536

Connaissant le volume exact des graduations, et ayant noté sur quelle partie de la tige la lecture avait été faite, nous avons pu déterminer, au ménisque près, le volume réel de la M. G. K. séparée.

Pour évaluer le volume du ménisque, nous avons ajouté, en le laissant couler doucement sur la colonne de M. G. (— butyromètre ouvert aux 2 extrémités) quelques gouttes d'éther de pétrole (1) : le ménisque a été ainsi supprimé et nous avons constaté qu'il équivalait à $\frac{1}{2}$ graduation ; nous avons alors adopté pour valeur des cornes du ménisque 0 cm³ 025.

Méthode 2. Détermination du poids de la M. G. K. séparée.

Il faut extraire la M. G. K. du butyromètre (préalablement ouvert à ses 2 extrémités), et ceci n'est pas très facile ; nous avons effectué l'opération en deux temps en suivant le mode opératoire que voici :

Tarer deux capsules, dont l'une contient une fine pipette à l'extrémité recourbée de préférence.

On adapte à cette pipette un tube de caoutchouc et on prélève la plus grande partie de la colonne de M. G. K. ; après quelques instants, quand la M. G. K. est refroidie on pèse l'ensemble capsule-pipette.

Pour extraire le reste de la M. G. K. (qui occupe de 2 à 4 graduations) on lui ajoute de l'éther sulfurique que l'on aspire ensuite avec une pipette pour le verser dans la deuxième capsule tarée : faire ainsi plusieurs lavages à l'éther : veiller à ce que le butyromètre ne soit pas trop chaud, sinon l'éther bout et il peut y avoir des projections, donc des pertes, ou un mélange de la phase sulfurique avec l'éther ce qui donne un poids de M. G. K. trop fort. Si

(1) Le glymol recommandé par les auteurs allemands (Roeder) aurait été préférable, mais nous n'avons pas pu nous procurer ce produit.

le butyromètre est trop froid, la M. G. K. se dissout mal dans l'éther, d'autant plus que l'éther en s'évaporant provoque un abaissement de température qui tend à solidifier la matière grasse.

Avec un peu d'habitude on arrive à effectuer une manipulation satisfaisante.

On vérifie l'extraction totale de la M. G. K. en maintenant le butyromètre au bain-marie à 70° C., jusqu'à évaporation complète de l'éther résiduel : la phase sulfurique doit présenter alors une limite nette, sans être surmontée de gouttes de M. G. K. Dans le cas contraire, laver de nouveau à l'éther.

L'extraction de la M. G. K. en deux temps semble le procédé le plus logique ; en effet, au moment où l'on évapore l'éther il se produit des pertes de substances volatiles et en particulier d'alcool amylique, pertes pouvant atteindre 1% du poids de la M. G. K. Lorsque ces pertes n'intéressent que la deuxième fraction de la M. G. représentant 5 à 10% de la M. G. K. totale, l'erreur qui s'ensuit ne dépasse pas 1‰ du poids de la M. G. K. totale.

Résultats (voir tableau III),

1. La mesure directe de d_a effectuée dans les conditions indiquées donne des chiffres variant de 0,882 à 0,892 : moyenne : $d_a = 0,8867$.

Mais si l'on tient compte de la dilatation du verre entre la température ordinaire (25° C.) utilisée pour le jaugeage des butyromètres, et la température de lecture de la colonne de M. G. (70° C.) le volume V doit être augmenté, ce qui diminue d_a .

Le calcul suivant donne :

$$V_{70} = V_0 (1 + k \cdot 70)$$

$$V_{25} = V_0 (1 + k \cdot 25)$$

$$V_{70} = V_{25} \frac{(1 + k \cdot 70)}{1 + k \cdot 25} = V_{25} \times \frac{(1 + 22,5 \times 10^{-6} \times 70)}{(1 + 22,5 \times 10^{-6} \times 25)} = V_{25} \times 1,001014$$

$$d_a = \frac{P}{V_{70}} = \frac{P}{V_{25}} \times \frac{1}{1,001014}$$

la moyenne devient : $d_a = 0,8857$.

2. Les valeurs obtenues grâce aux mesures pondérales s'échelonnent entre 0,876 et 0,882 : moyenne $d_a = 0,8804$.

Remarque. — La différence entre les deux densités moyennes apparentes est de l'ordre de 0,6%.

L'essai suivant permet d'avoir une idée sur l'origine possible de cette différence.

TABLEAU III

Acidité de la crème (° Dornic)	Richesse en M. G. de la crème (S. B. R.) P ₁ %	Poids de crème introduit dans le butyromè- tre	Volume lu au ménis- que près en cm ³	Poids de M. G. K. extrait P ₂ %	Densité apparente		Taux d'ex- traction $t = \frac{P_2}{P_1} r$
					$d_a = \frac{p}{v}$	$d_a = \frac{P_1}{P_2} d$	
75	14,13	5,011 5,030	0,755 0,767	13,95	0,900	0,895	97,0
75	14,60	4,648 4,684	0,741 0,754	14,71	0,882	0,878	99,04
13	17,00	5,025	0,942	17,15	0,885	0,876	99,2
58	29,95	5,029 4,866 4,793	1,690 1,597 1,634	30,1	0,881	0,881	98,8
40	31,45	4,837	1,680	31,8	0,892	0,887	99,3
63	33,58	4,832	1,822	33,73	0,878	0,882	98,7
22	33,97	4,917 4,920	1,874 1,856	34,26	0,883	0,878	99,1
35	37,15	4,796	1,978	37,6	0,890	0,875	99,48
50	41,93	4,867 4,861	2,279 2,271	42,07	0,886	0,882	98,6
13	51,02	4,922	2,795	51,30	0,890	0,870	98,8
Moyenne					0,8867	0,8804	99,0

Sur une lame de verre, on dessine au diamant un carré. On plonge cette lame préalablement tarée, dans la matière grasse du beurre à 70° C. La lame est retirée du bain, égouttée puis essuyée complètement, sauf sur la surface délimitée au diamant.

La valeur de la surface étant connue, une deuxième pesée permet de connaître le poids de M. G. retenu par centimètre carré.

Deux essais ont donné un chiffre minimum de 1 mgr. 68 par centimètre carré.

D'autre part, nous avons trouvé pour la densité apparente :

une valeur moyenne de 0,8804 avec des données uniquement pondérales ;

Une valeur moyenne de 0,8857 en utilisant le volume lu ; ce chiffre est donné par exemple par l'expression $\frac{0,8857 \text{ g}}{1,000 \text{ cm}^3}$ qui prend la valeur de 0,8804 pour un volume lu de 1 cm³ 006 ce qui correspond à une différence de volume de 0 cm³ 006.

Le poids de M. G. K. qui occupe un volume de 0 cm³ 006 est de 5 mgr. 31.

D'après l'essai qui nous indique que 1 cm² de la surface du verre à 70° retient 1 mgr. 68 de M. G. nous déduisons que 5 mgr. 31 de M. G. K. correspondent à 3 cm² 16.

Dans un butyromètre la surface de verre correspondant à l'inter valle de dix petites graduations est, grossièrement, au moins égale à 3 cm² 5.

En abaissant la colonne de M. G. K. des 9/10^e d'une grande division, on commet sur la lecture une erreur qui explique à elle seule la différence trouvée pour « da » entre les deux méthodes.

Cette cause d'erreur peut être évitée en faisant la lecture sans déplacer la colonne de M. G. K., mais il est fréquent que des traces de M. G. K. restent dans l'ampoule terminale des butyromètres, et entraînent ainsi une diminution du volume apparent au moment de la lecture du résultat.

IV. TAUX D'EXTRACTION DE LA MÉTHODE KOHLER

Connaissant la teneur (r) en M. G. pure de la M. G. K. (r) le poids (p') de M. G. K. séparé par la méthode à partir d'un échantillon de crème contenant un poids connu (p) de M. G. pure donné par la méthode de référence, ou en déduit le taux d'extraction défini au début de cette étude :

$$t = \frac{p' r}{p} = \frac{P_2 r}{P_1} \quad (p_1 \text{ et } p_2 : \text{ poids de M. G. \% du poids de crème}).$$

Nous avons trouvé des valeurs groupées autour de 99% (98,5 à 99,4) ; un seul résultat sur les dix essais a donné un chiffre plus faible : 97%.

Il n'a pas été observé de relation entre la teneur de la crème en M. G. ou son acidité, et la valeur du taux d'extraction.

RÉSUMÉ

1. La teneur en M. G. pure de la M. G. K. a été déterminée indirectement en dosant les deux impuretés principales de la M. G. K. : alcool amylique et acide sulfurique.

Les méthodes employées ont été décrites.

Résultats : alcool amylique, 0,9 à 1% ; acide sulfurique, 0,7 à 0,8% ; teneur de la M. G. K. en M. G. pure, 98,2 à 98,4 ; moyenne, 98,3%.

2. *Densité réelle de la M. G. K.*, mesurée au pycnomètre de Sprengel.

Résultats compris entre 0,8838 et 0,8860 et variant avec la teneur en M. G. et l'acidité des crèmes.

3. *Densité apparente*. Deux méthodes :

a) Par lecture du volume : $d_a = 0,8857$;

b) Par extraction et pesée de la M. G. K. : $d_a = 0,8804$.

Cette différence peut s'expliquer par la présence sur les parois du butyromètre d'une fine pellicule de M. G. qui modifie le volume « apparent » de la matière grasse Köhler.

4. *Taux d'extraction de la méthode*.

Résultat : 99%.

Nous avons entrepris cette étude lorsque M. MACHEREL soulignant une fois de plus l'importance des problèmes acidobutyrométriques relatifs aux crèmes, eut proposé un travail par équipe pour chercher à les résoudre.

Dans le présent exposé, nous apportons notre contribution à ce travail d'ensemble en espérant qu'elle sera de quelque utilité aux chercheurs qui étudient actuellement la question.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CADOR-MACHEREL. *Le Lait*, 1944, XXIV, 294.
- [2] NICLOUX. *Annales des Fermentations*, 1935, p. 450.
- [3] *Handbuch der Lebensmittel Chemie*, t. IV, p. 325.
- [4] PIEN. *Le Lait*, 1944, XXIV, 142.
- [5] *Handbuch der Lebensmittel Chemie*, t. II, p. 7 ; t. IV, p. 7 et 8.
- [6] OSDWALD et LUTHER. *Manuel des Mesures Physicochimiques*, p. 162.