SUMMARY

Milk heating at « ultra high temperature » (U.H.T) by mixing milk and steam, permits to sterilize it without adulterating its taste and biological values.

The aseptically filling and closing of cartons containers represents a new and very valuable process for milk hygiene and the trading of fluid milk.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] J. HERMIER et G. MOCQUOT. — *Annales de Technologie* (I.N.R.A.), 1955, n° 4, 341.
- [2] G. MOCQUOT et A. FRANÇOIS (Informations remises en vue d'un Rapport présenté au Conseil supérieur d'Hygiène publique de France), mai 1956.
- [3] P. KASTLI. C. R. 2^e Symposium Assoc. Vét. int. Hyg. al. Bâle 1960, 339.
- [4] A. LABLANCHY. *L'Industrie Laitière*, 1961, n° 181, 311.
- [5] H. CHEFFTEL et G. THOMAS. *Le Lait*, 1958, **38**, 1.
- [6] J. HERMIER et G. MOCQUOT. *L'industrie laitière*, 1961, n° 179, 225.
- [7] M. LHUISSIER, D. HUGOT et E. BIETTE. *L'industrie laitière*, 1962, n° 194, 319.
- [8] P. LANIESSE. *Le Lait*, 1955, **35**, 151.
- [9] ASCHAFFENBURG. *Month. Bull. Min. Health and Pub. H. Lab. Serv.*, 1947, 159.
- [10] D. BASILLE. C. R. 3^e Symp. Ass. Vet. int. Hyg. al., Nice, 1962.
- [11] ASCHAFFENBURG and MULLEN. *J. Dairy Res.*, 1949, **16**, 58.
- [12] J. PIEN. *Le Lait*, 1957, **37**, 1 et 169.
- [13] J. PIEN. *L'Industrie laitière*, 1961, n° 181, 309.
- [14] G. THIEULIN. *Bull. Acad. Nat. Méd.*, 1961, **145**, 25.

LE DOSAGE DE LA MATIÈRE GRASSE DANS LES FROMAGES (1)

Etude critique

de la méthode en usage au Laboratoire Municipal Comparaison avec la méthode internationale Schmid-Bondzynski-Ratzlaff

par L. MARTELLI et I. SAENZ-LASCANO-RUIZ

Ingénieurs au Laboratoire Municipal de Paris

avec l'assistance technique de J. HELIE et J. MONVOISIN
Techniciens-Chimistes

La Commission Internationale de Standardisation des Méthodes
d'Analyse du Lait et des Produits laitiers, formée sous l'égide de la

(1) Ann. Fr. Fals et Exp. Ch. 1962, N° 643, 245.

Fédération Internationale de Laiterie, a défini la teneur en matière grasse des fromages comme « la teneur totale en graisses et autres matières lipidiques, exprimée en pour cent en poids, obtenue par la méthode SCHMID-BONDZYSKI RATZLAFF ». Pour toute transaction commerciale c'est donc suivant cette méthode que devra être déterminée la matière grasse des fromages et il convient d'observer que la définition ci-dessus résultant d'un accord international est également appelée à faire autorité en matière d'expertise et de répression des fraudes. Néanmoins, d'autres méthodes de dosage sont encore à l'heure actuelle utilisées dans divers laboratoires en France. Certaines d'entre elles peuvent présenter des particularités techniques de simplification d'appareillage, de rapidité et de commodité qui incitent à en conserver et même à en généraliser l'emploi. Cependant, puisque l'on veut conserver à la définition de la F.I.L. une valeur normative, il importe que les résultats fournis par de telles méthodes soient identiques à ceux obtenus par la méthode SCHMID-BONDZYSKI-RATZLAFF.

En raison des avantages pratiques offerts par la méthode utilisée depuis de nombreuses années au Laboratoire Municipal, avantages qui facilitent en particulier les déterminations en série, nous nous sommes proposé, dans ce travail, d'examiner si les résultats qu'elle fournit sont semblables à ceux donnés par la méthode SCHMID-BONDZYSKI-RATZLAFF; la matière grasse ainsi dosée dans le fromage répondrait alors à la définition internationalement admise.

Dans sa forme actuelle, la méthode du Laboratoire Municipal est le résultat d'un travail d'équipe, divers ingénieurs et techniciens de ce service lui ayant apporté quelque amélioration.

PREMIÈRE PARTIE

CAS DES FROMAGES EN BON ÉTAT DE CONSERVATION

I. Principe de la méthode

Le fromage est attaqué au bain-marie bouillant par une solution d'acide chlorhydrique, en vue de dégrader la caséine qui, transformée en peptides et acides aminés, passe en solution (ou pseudo-solution); la matière grasse est quantativement déplacée, puis séparée de la solution chlorhydrique par filtration, elle est dissoute dans un solvant et pesée après évaporation totale de celui-ci.

II. Technique de la méthode

1) *Appareils et matières auxiliaires.*

- 1,1 Balance analytique sensibilité 0,1 mg
- 1,2 Etuve réglée à la température de 100-105°C.
- 1,3 Dessiccateur garni d'un bon deshydratant (P_2O_5).
- 1,4 Appareil à extraction avec fiole conique s'y adaptant par un rodage.
- 1,5 Fioles coniques en verre Pyrex de 150 ml à col étroit.
- 1,6 Entonnoir de Joulie de 65 mm de diamètre environ.
- 1,7 Filtres sans graisse de 110 mm de diamètre.

2) *Réactifs.*

2,1 Acide chlorhydrique $d = 1,125$ préparé en mélangeant 2 volumes d'acide chlorhydrique $d = 1,19$ avec un volume d'eau distillée.

2,2 Ether éthylique exempt de peroxydes.

3) *Préparation de l'échantillon.*

Pour les fromages à pâte dure, enlever la croûte sur une épaisseur d'environ 1 cm, râper minutieusement l'échantillon ou bien le broyer à l'aide d'un broyeur, puis mélanger convenablement.

Pour les fromages à pâte molle, enlever la couche extérieure ou la couche de moisissures et homogénéiser la masse de fromage à la fourchette ou avec un appareil mécanique.

Placer l'échantillon homogénéisé dans un flacon à large goulot muni d'un bouchon vissé : effectuer les prises d'essai sans tarder.

4) *Mode opératoire*

4,1 *Attaque.*

Peser exactement environ 2 g de fromage dans la fiole conique (1,5) ; soit Pg.

Ajouter 30 ml d'acide chlorhydrique (2,1) ; placer sur le goulot de la fiole un petit entonnoir ou mieux une boule de verre soufflée et étirée en pointe.

Mettre la fiole sur le bain-marie bouillant jusqu'à dissolution complète du fromage, ce qui demande de 20 à 30 minutes.

4,2 *Filtration*

Utiliser pour la filtration un double filtre plat (1,7) ; (un filtre à filtration rapide et un filtre à filtration moyenne, marque Durieux, conviennent bien).

Mouiller complètement le double filtre à l'eau chaude, puis filtrer la solution chlorhydrique que l'on a préalablement additionnée de 10 ml d'eau chaude. Rincer soigneusement la fiole 6 à 7 fois à l'eau bouillante avec un jet de pissette, puis laver le filtre à l'eau bouillante jusqu'à élimination totale des chlorures dans les eaux de lavage.

Laisser égoutter et sécher le filtre à l'air libre durant 15 à 16 heures, à une température comprise entre 20 et 28°C.

4,3 *Extraction.*

Vérifier préalablement qu'aucune trace de matière grasse n'a exsudé au travers du filtre.

Introduire le filtre sec contenant toute la matière grasse dans l'appareil à extraction.

Rincer l'entonnoir et la fiole conique ayant servi à l'attaque (préalablement séchée) avec quelques ml d'éther éthylique (2,2). Verser cet éther dans la fiole conique à col rodé adaptable à l'appareil à extraction et y ajouter environ 70 ml d'éther éthylique.

Adapter la fiole conique à l'extracteur et procéder à l'extraction durant 3 heures.

4,4 *Evaporation du solvant et pesée.*

Distiller alors l'éther jusqu'à ce qu'il ne reste plus que 10 ml environ de liquide dans la fiole. Chasser le reliquat d'éther à l'air libre, puis sécher durant 30 minutes à l'étuve (1,2). Laisser refroidir dans le dessiccateur et peser.

Remettre la fiole à l'étuve durant 30 minutes et faire une seconde pesée. Poursuivre si nécessaire la dessiccation jusqu'à poids constant ou jusqu'à légère augmentation de poids ; prendre pour le calcul la dernière valeur obtenue avant l'augmentation de poids, soit p. g.

$$\text{Matière grasse pour 100 g} = \left(\frac{p}{P}\right) 100.$$

$$\text{Précision} \pm 0,2 \text{ p. } 100.$$

III. Critique de la méthode et comparaison avec la méthode Schmid-Bondzynski-Ratzlaff

Le principe de cette méthode est le même que celui de la méthode S.B.R. mais le mode opératoire est autre et le tableau (I) ci-après met en évidence les différences entre les deux techniques.

Ainsi, les divergences essentielles des deux techniques sont :

1) la proportion relative du poids de fromage et du volume de solution chlorhydrique d'attaque.

2) le procédé d'extraction de la matière grasse séparée.

1. — *Le volume de solution chlorhydrique d'attaque* — environ 15 fois celui du fromage dans la méthode du Laboratoire Municipal et seulement de l'ordre de 3 fois à 3 fois et demie celui du fromage dans la méthode S.B.R. — ne paraît pas, à première vue, de nature à apporter quelque perturbation à la libération de la matière grasse. Il semble au contraire que l'attaque du fromage dans un volume relativement important de liqueur acide soit plus aisée ; elle s'effectue d'ailleurs sans requérir aucune précaution particulière, par exemple une agitation continue n'est pas nécessaire : on agite de temps en temps et l'attaque est achevée en 20 ou 30 minutes au plus.

2. — *Par contre le procédé d'extraction de la matière grasse* doit être examiné d'assez près dans ses deux parties : filtration, mise en solution des corps gras.

TABLEAU I

	Méthode du Laboratoire Municipal	Méthode Schmid-Bondzynski Ratzlaff
Prise d'essai	2 g	3 g
Attaque	30 ml de ClH d = 1,125 Bain-marie bouillant	10 ml ClH d = 1,125 Bain-marie bouillant
Extraction de la matière grasse.	a) Filtration. b) Lavage à l'eau bouillante jusqu'à élimination totale des chlorures. c) Séchage sur filtre à 20- 28°C. d) Epuisement par l'éther éthylique du filtre sec dans un appareil à extraction avec fiole tarée.	a) Addition de 10 ml d'alcool éthylique. b) Trois extractions succes- sives du liquide avec le mélange de 25 ml d'éther éthylique et 25 ml d'éther de pétrole, suivis de dé- cantations puis siphonages dans une fiole tarée des solvants tenant la matière grasse en solution.
Pesée de la ma- tière grasse ..	après élimination totale du solvant, sécher à l'étuve à 100-105°C et peser avec les précautions d'usage.	après élimination totale du solvant, sécher à l'étuve à 100-105°C et peser avec les précautions d'usage.

2,1 Filtration.

2,1,1. — La première critique qui vient à l'esprit à propos de la technique de filtration sur filtre mouillé suivie de lavages à l'eau bouillante est la suivante : une partie des acides gras solubles (acides butyrique, caproïque, caprylique) se trouvant à l'état libre dans nombre de fromages fermentés, risque d'être dissoute dans le filtrat chlorhydrique ; de plus, l'eau chaude utilisée pour laver la matière grasse recueillie sur filtre peut dissoudre et entraîner les mêmes acides gras solubles, provoquant de ce fait des pertes non négligeables en matières grasses.

Il est vrai que le coefficient de partage de ces acides à bas poids moléculaire entre l'eau chaude, avec laquelle ils demeurent peu de temps en contact, et les glycérides et acides gras insolubles fondus, joue peut-être en faveur de ces derniers. Néanmoins, un contrôle est nécessaire et la vérification suivante a été à diverses reprises effectuée depuis que cette méthode est en usage au Laboratoire Municipal. Le filtrat chlorhydrique et les eaux de lavage sont, après refroidissement, placés dans une boule à décanter et agités avec 40 ml à 50 ml d'éther éthylique. Cet épuisement par 40 ml d'éther est renouvelé trois fois encore et les solutions étherées sont réunies, puis lavées à l'eau saturée d'éther jusqu'à élimination totale des chlorures dans les eaux de lavage. L'éther est alors recueilli dans une fiole tarée, additionné de quelques gouttes de solution de phtaléine et l'acidité est titrée par une solution alcoolique de potasse environ 0,1 N dont le titre exact a été préalablement déterminé. On distille alors l'éther jusqu'à ce que la fiole ne renferme plus que 10 ml environ de liquide ; on chasse le reliquat de solvant à l'air libre et sèche la fiole à l'étuve à 100°-105°C jusqu'à poids constant.

Si le titre de la potasse alcoolique est exactement 0,1 N, si le volume requis pour la neutralisation est V^{ml} et si p est le poids trouvé, le poids d'acides gras passés en solution aqueuse est, pour la prise d'essai, égal à $p \cdot (0,0038 V)$ (1).

Or, on constate en effectuant cette vérification que l'on extrait ainsi des filtrats et eaux de lavage des quantités d'acides gras solubles allant de 0,3 à 0,4 pour 100 de la matière grasse ; ces quantités peuvent même atteindre 1 à 2 pour 100 de la matière grasse dans le cas de certains Roquefort, Munster, etc (1).

Ce n'est certes pas négligeable, car cela correspond à des pourcentages de 0,1 à 0,2 (et exceptionnellement 0,5) exprimés en matière grasse pour 100 de fromage. Mais ici une question se pose : les acides gras les plus solubles sont des acides à bas poids moléculaire (en

(1) Voir 2^e partie « Cas des Fromages altérés », pour la justification de ce calcul et pour le cas des fromages contenant une forte proportion d'acides gras libres.

C₄ ou C₆) ; ce sont aussi des acides volatils particulièrement entraîna-
bles par la vapeur d'eau. Que deviennent-ils dans la technique
employée par la méthode Schmid-Bondzynski-Ratzlaff où l'intro-
duction d'alcool favorise le passage de traces d'eau dans les solvants,
traces d'eau qui s'éliminent au cours du séchage final à 100-105°C ?
Leur perte à ce moment du dosage paraît très probable. Une con-
frontation systématique des résultats obtenus sur des prises d'essai
des mêmes fromages par la méthode S.B.R. et par la méthode du
Laboratoire Municipal, complétée par le dosage des acides solubles,
peut permettre de trancher cette question ; nous y reviendrons.

2, 1, 2. — Le séchage du filtre contenant la matière grasse,
préalablement à son introduction dans l'appareil à extraction
demande certaines précautions. La température à laquelle s'effectue
ce séchage à l'air libre ne doit pas être inférieure à 20°C : trop
d'humidité retenue par la cellulose du filtre nuirait à la bonne
marche de l'extraction ; elle ne doit jamais dépasser 28°C, car la
matière grasse partiellement fondue risquerait de traverser le
filtre. C'est pourquoi il est recommandé de s'assurer qu'aucune
trace de corps gras ne souille l'entonnoir, avant de procéder à
l'extraction (II-4,3).

2,2 *Mise en solution des corps gras.*

La deuxième différence entre les procédés d'extraction de la
méthode du Laboratoire Municipal et de la méthode Schmid-
Bondzynski-Ratzlaff réside dans la composition des solvants
employés : l'éther éthylique seul dans le premier cas, le mélange à
parties égales d'éther éthylique et d'éther de pétrole dans le second.
La quantité de substances extraites, pesées comme matières grasses
peut-elle en dépendre ? Il ne semble pas ; cependant, une réponse
catégorique à cette question ne peut être donnée que par la confron-
tation systématique des résultats, dont nous évoquons plus haut
la nécessité.

Cette confrontation permettra d'ailleurs de dire en définitive
si l'on peut considérer la méthode en usage au Laboratoire Muni-
cipal comme valable pour doser dans les fromages la matière grasse
telle que définie par la Commission des Méthodes Analytiques de la
Fédération Internationale de Laiterie.

Les essais effectués dans ce sens sont réunis dans le Tableau II
ci-après.

Il ressort de ce tableau que les résultats obtenus par la méthode
Schmid-Bondzynski-Ratzlaff et ceux obtenus par la méthode du
Laboratoire Municipal telle que décrite au titre II, sont très compa-
rables voire identiques. D'ores et déjà nous pouvons dire que la

TABEAU II
Fromages en bon état de conservation

Dénomination des fromages	Matière grasse exprimée en grammes pour 100 grammes de fromage					Acides gras so- lubles extraits des filtrats	Matière grasse totale
	Méthode Schmid- Bondzynski Ratzlaff		Méthode Laboratoire Municipal				
Hollande	23,20	Moy.	23,05	Moy.	—		
	23,27	23,15	23,10	23,20			
	23,00		23,40				
	23,13		23,20				
Crème de Gruyère Saint-Paulin	24,07	Moy.	24,13	Moy.	0,10	26,30	
	24,03	24,05	24,00	24,05			
	26,38	Moy.	26,20	Moy.			
	26,0	26,20	26,12	26,15			
	26,11		26,18				
Camembert	23,27	Moy.	23,30	Moy.	0,10	23,35	
	22,97	23,20	23,32	23,25			
	23,17		23,20				
Fromage de Chèvre	29,37	Moy.	29,71	Moy.	0,14	29,74	
	29,23	29,30	29,70	29,60			
	29,12		29,38				
	29,35						
Roquefort	34,59	Moy.	34,68	Moy.	0,24	34,94	
	34,51	34,60	34,80	34,70			
	34,61		34,61				
	34,60						
Munster	24,63	Moy.	24,36	Moy.	0,62	25,02	
	24,66	24,60	24,42	24,40			
	24,73		24,48				
	24,40						
Bleu des Causses	26,70	Moy.	26,57	Moy.	0,32	26,92	
	26,73	26,75	26,65	26,60			
	26,80		26,58				
	26,80						

matière grasse dosée suivant la seconde de ces techniques répond à la définition de la Fédération Internationale de Laiterie.

Mais ce tableau montre aussi que les acides volatils solubles entraînés dans les filtrats et eaux de lavage dans la technique du Laboratoire Municipal, sont également perdus, sans doute au cours

du séchage, dans la technique Schmid-Bondzynski-Ratzlaff. Cette perte, soit par dissolution (méthode L. M.), soit par volatilisation (méthode S.B.R.), qui, inférieure à la précision des méthodes, peut être négligée dans la plupart des cas, doit cependant attirer notre attention lorsqu'il s'agit de fromages renfermant des proportions notables d'acides gras libres, tels que les Roquefort, les Munster, les Bleu d'Auvergne, etc... Pour ces cas particuliers, nous proposons, en 2^e partie de ce travail, une modification à notre méthode de dosage, permettant d'obtenir des résultats plus rigoureux. Cette modification est surtout applicable d'ailleurs aux fromages soumis à l'expertise longtemps après leur prélèvement, fromages ou l'hydrolyse des glycérides a libéré des quantités importantes d'acides gras.

IV. Avantages de la méthode

Cela dit, il n'est sans doute pas inutile de souligner maintenant quelques avantages pratiques de la méthode que nous avons décrite, puisque, en définitive, les résultats qu'elle fournit, identiques à ceux obtenus par la méthode S.B.R., sont conformes aux exigences de la définition internationale.

1. — Certains sont relatifs à la prise d'essai et au volume de solution chlorhydrique mis en œuvre au cours de l'attaque : celle-ci est beaucoup plus aisée, nous l'avons déjà dit, lorsque le volume du liquide acide est grand par rapport au volume de fromage. D'autre part, une prise d'essai de 2 g, très suffisamment représentative d'un échantillon bien homogénéisé, conduit en fin d'opération à peser de 500 mg à 600 mg de corps gras, quantité d'où il est aisé de chasser les dernières traces de solvant. La quantité de corps gras pesée dans la méthode S.B.R. est plus élevée ; elle est de l'ordre de 800 mg à 900 mg, et les dernières traces de solvants en sont d'autant plus longues à éliminer que la petite proportion d'alcool qu'ils renferment a favorisé l'introduction de traces d'eau bien difficiles à chasser en présence de corps gras.

2. — A propos de la nature du solvant employé, il convient de remarquer que l'éther éthylique récupéré par distillation après extraction de la matière grasse peut être réemployé sans précautions particulières autres que la vérification classique d'absence de peroxyde. Par contre, le mélange de solvants éther éthylique-éther de pétrole récupéré par distillation après extraction de la matière grasse dans la méthode S.B.R. ne peut pas en toute rigueur, être utilisé à nouveau ; car sa composition n'est certainement plus alors celle, exigée par la méthode d'un mélange à parties égales de

ces deux solvants ; en effet, les petites quantités de solvant nécessairement laissées dans le ballon contenant les corps gras sont certainement plus riches en éther de pétrole qu'en éther éthylique. On est donc contraint de se débarrasser de ce mélange inutilisable, constitué par des liquides particulièrement inflammables, ce qui peut présenter un certain danger. En tous cas le fait de ne pouvoir réemployer les solvants augmente sensiblement le prix de revient du dosage.

DEUXIEME PARTIE

CAS DES FROMAGES ALTÉRÉS OU RENFERMANT UNE FORTE PROPORTION D'ACIDES GRAS LIBRES

Pour doser exactement la matière grasse dans les fromages où les glycérides, par suite d'actions enzymatiques, ont subi une hydrolyse libérant une partie des acides gras (le cas extrême est celui des fromages vieillis, soumis à l'expertise longtemps après leur prélèvement), il paraît nécessaire d'apporter à la méthode décrite précédemment certaines modifications. En effet, distiller une solution éthérée renfermant à côté de glycérides et d'acides gras fixes des proportions variables d'acides gras volatils, puis chauffer le mélange de corps gras résiduels entre 100°C et 105°C, conduirait certainement en raison du départ de tout ou partie des acides gras volatils, à d'importantes erreurs par défaut.

Pour éviter ces pertes, il convient de neutraliser quantitativement les acides gras libres par une base fixe avant de chasser l'éther et de sécher ; on pèse alors un mélange de glycérides et de savons. Connaissant le volume de liqueur alcaline employé et son titre, on peut aisément calculer la teneur effective du fromage en glycérides + acides gras.

1) *Mode opératoire.*

Opérer comme indiqué en II-3, II-4,1 et en II-4,2. Conserver le filtrat et les eaux de lavage. Procéder à l'extraction de la matière grasse recueillie sur filtre comme en II-4,3.

Placer le filtrat et les eaux de lavage dans une boule à décantation de 400 à 500 ml, ajouter 1 g de chlorure de sodium, puis 40 à 50 ml d'éther éthylique et agiter ; décantier puis renouveler trois fois encore cette extraction de la solution chlorhydrique par 30 à 40 ml d'éther. Réunir les solutions éthérées : les laver à l'eau distillée saturée d'éther jusqu'à ce que la phase aqueuse décantée se trouve exempte de chlorures. Laisser l'éther se reposer quelques minutes et les traces d'eau se bien décantent.

Joindre l'éther à la solution éthérée obtenue par l'extraction de la matière grasse recueillie sur filtre ; rincer la boule à décanter avec quelques ml d'éther.

Ajouter 1 à 2 gouttes de solution alcoolique de phtaléine du phénol et titrer l'acidité avec une solution alcoolique de potasse environ 0,1 N, dont le titre exact a été récemment déterminé ; soit n la normalité de la potasse employée et V_{ml} le volume nécessaire pour neutraliser la solution éthérée de corps gras.

Distiller l'éther jusqu'à ce que la fiole ne renferme plus que 10 ml environ de liquide ; achever la dessiccation comme en II-4,4 et peser ; soit P grammes le poids trouvé.

2) Calcul de la matière grasse.

Du poids P , il faut déduire l'augmentation de poids provenant de la salification des acides gras libres par la potasse. D'après l'équation :

Le pourcentage de matière grasse (glycérides + acides gras libres) est donc :

$$MG \text{ p. } 100 = \left[\frac{P - (0,0038 V \times \frac{n}{0,1})}{\text{prise d'essai}} \right] 100$$

Le tableau III donne les résultats des dosages effectués suivant cette technique sur deux échantillons de fromage altérés.

En conclusion, nous pensons avoir apporté la preuve que les résultats de dosage de la matière grasse dans les fromages obtenus avec la méthode en usage au Laboratoire Municipal sont semblables à ceux obtenus avec la méthode SCHMID-BONDZYNSKI-RATZLAFF et peuvent donc être assimilés à ceux-ci dans le cadre de la définition de la Fédération Internationale de Laiterie.

Il est vrai cependant que pour certains fromages renfermant des acides gras solubles libres, on observe le passage de petites quantités de ceux-ci dans le filtrat chlorhydrique et les eaux de lavage ; mais ces acides à bas poids moléculaire (en C_4 ou C_6) hydrosolubles sont aussi volatils et particulièrement entraînaibles par les vapeurs d'eau et d'alcool ; obligatoirement, les conditions de séchage préconisées par la méthode SCHMID-BONDZYNSKI-RATZLAFF doivent entraîner la perte de ces mêmes traces d'acides volatils. En toute rigueur, il conviendrait de procéder à une neutralisation quantitative des

TABLEAU III
FROMAGES ALTÉRÉS

Nature du fromage	Matière grasse en grammes pour 100 grammes de fromage			
	Méthode Schmid-Bondzynski-Ratzlaff	Méthode Laboratoire Municipal modifiée	Acides gras solubles extraits des filtrats	Matière grasse totale (glycérides + acides gras)
Fromage de chèvre, gardé 18 mois en chambre froide (+ 4° C) sans conservateur	29,16 30,37 30,15 29,40	29,70 29,26 29,80 29,22	1,66 1,65	31,15
Roquefort gardé 18 mois en chambre froide (+ 4°C) sans conservateur	29,93 29,73 30,06 29,93	29,89 30,22 29,81 30,00	0,94	30,94

corps gras avant élimination des solvants et séchage, ce qui est naturellement impossible dans la méthode S.B.R. puisque la solution étherée de corps gras, non lavée, renferme des traces d'acide chlorhydrique. Par contre, la méthode du Laboratoire Municipal se prête parfaitement, grâce à l'introduction d'une modification relativement simple, à cette neutralisation et à une détermination rigoureuse de la teneur des fromages en corps gras, les acides volatils libres y compris.

SUMMARY

The results of fat dosing in cheeses, that are obtained by the method which is used in the municipal Laboratory of Paris, are equivalent to those obtained by Schmid-Bondzunski-Ratzlaff method.

However, the quantitative neutralization of fat before the expulsion of solvents and drying, which is always requested, is impossible to do with S.B.R. technic but easy with municipal laboratory method.