LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

J. CASALIS, L. SERRES et
Sonia AMARIGLIO. — Sur la
teneur en eau des beurres
stockés en chambre froide. 369

P. RAIBAUD. — Sur l'emploi
d'une bactérie thermophile
pour un dosage rapide de la
nisine 378

J. PIEN. — Conditions à rem-
plir par les pipettes à lait
pour butyrométrie 395

P. KASTLI. — L'influence du
traitement thermique du
lait sur la viabilité des
germes pathogènes et sur
l'activité de leurs toxines
(fin). 404

SUPPLÉMENT TECHNIQUE :

G. GENIN. — Les caractéris-
tiques de la caséine à la
fabrication du papier cou-
ché 418

Bibliographie analytique :

1^o Les livres. 442

2^o Journaux, Revues, Sociétés
savantes 450

3^o Brevets 468

Bulletin bibliographique :

1^o Les livres. 470

2^o Les brevets 471

Documents et informations :

Stérilisation très rapide à
température très élevée
(H.T.S.T.) 474

L'affinage des fromages en
locaux climatisés. 475

La caséine et ses utilisations. 476

Remarques sur la production
de lait en Angleterre . . . 478

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

SUR LA TENEUR EN EAU DES BEURRES STOCKÉS EN CHAMBRE FROIDE

par

JACQUES CASALIS,
Ingénieur Agricole
Directeur des Laboratoires

LUCIE SERRES,
Ingénieur Agronome
Directrice du Laboratoire Central

et

SONIA AMARIGLIO

Chef de la Section Chimie du Laboratoire Central
du Service Technique Interprofessionnel du Lait

Chargé par les Pouvoirs Publics du contrôle qualitatif des beurres
stockés sous contrat, le Service Technique Interprofessionnel du

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

Lait a rencontré, dans l'exécution de cette tâche, des difficultés pratiques en ce qui concerne le prélèvement des échantillons destinés aux épreuves analytiques et organoleptiques.

Pour pouvoir effectuer le prélèvement d'échantillons dans des cubes de beurre stockés à basse température, il est nécessaire de sortir des locaux de stockage les caisses choisies et de les laisser pendant un temps suffisant à une température telle que, par décongélation, le beurre prenne une consistance permettant de le découper ou de le sonder facilement.

Il s'est avéré nécessaire de vérifier si cette manière de procéder ne risquait pas de modifier la teneur en eau des beurres et si les résultats obtenus par analyse des échantillons étaient bien représentatifs de la composition des cubes de beurre. Au dire de quelques stockeurs, en effet, les variations thermiques brusques auxquelles sont soumis les beurres passant de la température de stockage à la température de décongélation auraient pour conséquence des condensations de vapeur d'eau atmosphérique sur les parois froides des cubes de beurre. La présence d'eau de condensation risquerait de fausser les résultats des déterminations de la teneur en eau des beurres ainsi traités.

Pour tenir compte de ces indications, on eut pu imaginer, pour procéder au prélèvement d'échantillons, de faire déballer complètement un certain nombre de cubes de beurre, de les couper en deux, de façon à prélever l'échantillon au centre de la masse de beurre. Cette manière de procéder eut conduit à une dépréciation commerciale des caisses examinées, dépréciation importante en égard au nombre des échantillons prélevés. Elle eut conduit en outre, à des contestations inévitables, avec tous les stockeurs d'une part, avec le personnel des entrepôts frigorifiques d'autre part.

On eut pu également imaginer de prélever les échantillons au moyen de sondes d'une longueur suffisante pour pénétrer jusqu'au centre des cubes de beurre, mais il eut fallu, pour procéder ainsi, laisser les caisses de beurre à la température ambiante pendant le temps nécessaire au ramollissement de toute la masse.

En outre, il peut être nécessaire de faire déguster les échantillons par un collège d'experts. Or, si l'examen des sondes, dès qu'elles sont prélevées, permet d'apprécier correctement les qualités organoleptiques du beurre, les délais d'acheminement des échantillons, depuis les lieux de stockage jusqu'au laboratoire, peuvent fausser cette appréciation. Il est évident que, plus la surface des échantillons est grande par rapport à leur volume, plus grands sont les risques d'oxydation et donc d'altération des qualités organoleptiques.

*
* *

En définitive la méthode de prélèvement fut précisée de la façon suivante : les caisses sont sorties des chambres de stockage et laissées à une température comprise entre $+1$ et $+10^{\circ}$ pendant 24 à 36 heures. Elles sont alors ouvertes sur une seule face.

Au moyen d'un couteau en acier inoxydable, l'agent de prélèvement découpe dans le cube de beurre un échantillon en forme de pyramide, d'un poids de trois livres environ. La caisse est aussitôt refermée et l'échantillon, enveloppé dans du papier sulfurisé, est, suivant les circonstances, envoyé par la poste dans une caissette au Laboratoire où se feront examens organoleptiques et analyses, ou placé dans la glacière d'une camionnette qui transportera les échantillons au laboratoire en question.

Cette méthode de prélèvement, pratique et simple, permet-elle d'obtenir un échantillon correspondant à la marchandise examinée, en particulier en ce qui concerne l'humidité ?

*
* *

Des essais furent entrepris à partir de cinq fabrications différentes de beurre : Il est apparu, en effet, nécessaire d'étudier si la méthode était recommandable quelle que fût la répartition initiale de l'eau dans le beurre. Les essais ont porté :

a) sur deux fabrications de beurres mal malaxés qui laissaient exsuder des gouttelettes d'eau (tableaux I et II) ;

b) sur deux fabrications de beurres malaxés normalement où la répartition de l'eau était excellente (tableaux III et IV).

c) sur une fabrication de beurre continu où la répartition de l'eau était également excellente (tableau V).

Pour chacun des essais le processus expérimental fut le même :

Aussitôt après la fabrication 100 kilogrammes de beurre sont répartis dans quatre caisses *a*, *b*, *c*, *d*, garnies intérieurement d'une double feuille de papier sulfurisé. Sur l'une des caisses (caisse *a*) sont immédiatement prélevés des échantillons pour le dosage de la teneur en eau. Les trois autres caisses, une fois fermées, sont entreposées dans une chambre frigorifique à -15°C .

Au bout de deux mois, l'une des caisses (caisse *b*) est sortie de la chambre froide, laissée pendant 48 heures à température ambiante de façon à assurer une décongélation totale. Le cube de beurre est alors déballé et trois échantillons sont prélevés : deux d'entre eux

en découpant au centre de deux faces différentes du cube de beurre, des échantillons en forme de pyramide. Le troisième est pris au centre du cube de beurre après que celui-ci a été coupé en deux.

Les caisses c et d sont sorties respectivement de la chambre froide, au bout de 4 et 6 mois. Et les essais sont conduits comme pour la caisse b.

* * *

Au cours de ces essais les dosages d'humidité ont été effectués en appliquant la méthode suivante utilisée au Laboratoire Central du S.T.I.L. :

TABLEAU I				
BEURRE « MAL MALAXÉ » N° 1				
Moment de l'analyse	Echantillons	Humidité %	Différences	Moyenne
Caisse a (fabrication)		12.3 12.3	0.0	12.3
	face	12.5 12.3	0.2	12.3
Caisse b (après deux mois de stockage)	face	12.3 12.5	0.2	12.4
	milieu	12.4 12.4	0.0	12.4
	face	12.4 12.5	0.1	12.4
Caisse c (après quatre mois de stockage)	face	12.0 11.9	0.1	11.9
	milieu	12.7 12.6	0.1	12.6
	face	12.4 12.5	0.1	12.4
Caisse d (après six mois de stockage)	face	12.4 12.6	0.2	12.5
	milieu	12.4 12.4	0.0	12.4

Méthode de dosage de l'humidité des beurres**a) Appareils :**

Capsules en nickel : diamètre 70 mm.

hauteur 25 mm.

Balance analytique : sensibilité 0,1 mg.

Etuve permettant d'obtenir une température constante jusqu'à 110°C..

Exsiccateur garni d'un bon déshydratant (gel de silice ou Chlorure de Calcium).

TABLEAU II
BEURRE « MAL MALAXÉ » N° 2

Moment de l'analyse	Echantillons	Humidité %	Différences	Moyenne
Caisse a (fabrication)		12		
		11.3	max. 1	11.4
		11		
Caisse b (après deux mois de stockage)	face	11.6 11.2	0.4	11.4
	face	11.5 11.9	0.4	11.7
	milieu	11.8 11.9	0.1	11.8
	face	11.3 11.2	0.1	11.2
	face	13 12.2	0.8	12.6
	milieu	12.3 12	0.3	12.1
Caisse c (après quatre mois de stockage)	face	13.5 13.3	0.2	13.4
	face	11.5 11.1	0.4	11.3
	milieu	11.5 11.8	0.3	11.6
	face	13.5 13.3	0.2	13.4
	face	11.5 11.1	0.4	11.3
	milieu	11.5 11.8	0.3	11.6
Caisse d (après six mois de stockage)				

b) *Technique* :

Sécher la capsule dans l'étuve réglée à 105°C.

Laisser refroidir dans l'exsiccateur.

Tarer la capsule et y peser 5 grammes de beurre.

Laisser pendant plusieurs heures la capsule à 105°C. dans l'étuve.

Laisser refroidir dans l'exsiccateur.

Peser.

Porter à nouveau à l'étuve et répéter les pesées toutes les demi-heures en continuant la dessiccation jusqu'à ce que le poids reste constant.

TABLEAU III
BEURRE « MALAXÉ NORMALEMENT » N° 3

Moment de l'analyse	Echantillons	Humidité %	Différences	Moyenne
Caisse a (fabrication)		15.5	0.1	15.4
		15.4		
Caisse b après deux mois de stockage)	face	15.3	0.0	15.3
		15.3		
	face	15.3	0.0	15.3
Caisse c (après quatre mois de stockage)		15.3		
	milieu	15.3	0.1	15.3
		15.3		
Caisse d (après six mois de stockage)	face	15.2	0.0	15.2
		15.1		
	face	15.1	0.2	15.2
Caisse e (après huit mois de stockage)		15.3		
	milieu	15.2	0.0	15.2
		15.2		
Caisse f (après dix mois de stockage)	face	15.4	0.0	15.4
		15.4		
	face	15.2	0.1	15.3
Caisse g (après douze mois de stockage)		15.3		
	milieu	15.4	0.2	15.3
		15.2		

Pour chaque échantillon l'analyse est faite en double. Si l'écart entre les deux déterminations est supérieur à 0,3% l'analyse est recommencée.

*
* *

Les résultats des essais sont consignés dans les tableaux I et II pour les beurres mal malaxés, III et IV pour les beurres bien malaxés, V pour les beurres continus.

TABLEAU IV
BEURRE « MALAXÉ NORMALEMENT » N° 4

Moment de l'analyse	Echantillons	Humidité %	Différences	Moyenne
Caisse a (fabrication)		15.4 15.3	0.1	15.3
	face	15.2 15.2	0.0	15.2
Caisse b (après deux mois de stockage)	face	15.6 15.5	0.1	15.5
	milieu	15.5 15.5	0.0	15.5
	face	15.6 15.3	0.3	15.4
Caisse c (après quatre mois de stockage)	face	15.4 15.3	0.1	15.3
	milieu	15.7 15.5	0.2	15.6
	face	15.7 15.5	0.2	15.6
Caisse d (après six mois de stockage)	face	15.5 15.4	0.1	15.4
	milieu	15.4 15.1	0.3	15.2

Conclusions

De ces essais, on peut tirer les conclusions suivantes :

1^o L'humidité du beurre stocké par cubes de 25 kilogrammes enveloppés de papier sulfurisé, à l'intérieur d'une caisse de bois, ne varie pratiquement pas au cours d'un séjour de six mois en chambre froide à — 15°C..

2^o Pour des beurres malaxés normalement, l'eau est répartie de façon à peu près uniforme dans la masse du beurre, et cette répartition ne subit pas de variations au cours du stockage.

L'examen des tableaux III, IV, V et de la fig. 1 montre que par

TABLEAU V
BEURRE CONTINU

Moment de l'analyse	Echantillons	Humidité %	Différences	Moyenne
Caisse a (fabrication)		15.9 15.9	0.0	15.9
	face	15.9 15.9	0.0	15.9
Caisse b (après deux mois de stockage)	face	15.9 15.9	0.0	15.9
	face	15.9 15.9	0.0	15.9
	milieu	15.4 15.3	0.1	15.3
Caisse c (après quatre mois de stockage)	face	15.7 15.7	0.0	15.7
	face	15.8 15.9	0.1	15.8
	milieu	15.9 15.8	0.1	15.8
Caisse d (après six mois de stockage)	face	15.9 15.9	0.0	15.9
	face	15.9 15.9	0.0	15.9
	milieu	15.9 15.9	0.0	15.9

Nombre d'échantillons

Fig. 1. — Variations du dosage moyen d'humidité par rapport à l'humidité du beurre au sortir de la baratte.

Nombre d'échantillons

Fig. 2. — Précision de la méthode de dosage de l'humidité du beurre (écarts entre les deux analyses effectuées sur chaque échantillon).

rapport à l'humidité dosée sur le beurre au sortir de la baratte, les écarts moyens sont de faible importance.

3° Pour des beurres mal malaxés, les écarts analytiques ont atteint 1%. On ne saurait trop attirer l'attention des fabricants sur ce point essentiel : Un malaxage insuffisant provoque une hétérogénéité de la répartition de l'eau dans le beurre, hétérogénéité dont les conséquences peuvent être graves en cas de contrôle.

4° La décongélation ne produit pas de modifications de la

teneur en eau, et, en particulier il n'a pas été possible de mettre en évidence des variations de teneur en eau à la suite de condensations superficielles.

5° En outre, les expériences décrites ci-dessus permettent de se faire une opinion sur la précision de la méthode de dosage de l'humidité des beurres par dessiccation à l'étuve à 105°C.. Pour un beurre malaxé normalement, l'écart entre deux dosages sur un même échantillon peut atteindre au maximum 0,3 %.

La fig. 2 donne une représentation graphique de ces écarts de dosages en fonction du nombre des échantillons soumis à l'analyse.

6° Les expériences ci-dessus prouvent que, tout au moins en ce qui concerne le dosage de l'humidité des beurres, la méthode utilisée par les agents de prélèvement du Service Technique Interprofessionnel du Lait peut être considérée comme satisfaisante.

SUR L'EMPLOI D'UNE BACTÉRIE THERMOPHILE POUR UN DOSAGE RAPIDE DE LA NISINE (1)

PAR

P. RAIBAUD

Station Centrale de Microbiologie et Recherches laitières
(Jouy-en-Josas)

Au cours de recherches entreprises sur le rôle et l'emploi en fromagerie de la nisine produite par certaines souches de *Streptococcus lactis*, nous avons été amenés à considérer le problème du dosage de cet antibiotique, déjà étudié par différents auteurs [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], sous l'angle de la rapidité et de la simplicité. Dans une étude de ce genre, un procédé permettant une réponse rapide, pour ainsi dire extemporanée, mais cependant suffisamment précise, présente en effet le plus haut intérêt. Or les méthodes dont nous disposons actuellement pour le dosage de la nisine sont toutes des méthodes microbiologiques soumises aux contingences habituelles des techniques bactériologiques : culture entre 30° et 40° des organismes-test sur des milieux parfois complexes, stérilité du matériel et asepsie des manipulations.

Pour essayer de pallier ces inconvénients, il nous a paru intéressant d'envisager l'utilisation comme organisme-test d'une bactérie thermophile : une température optima de croissance élevée réalise en effet une sélection naturelle qui, diminuant les risques d'une contamination éventuelle de l'organisme-test par d'autres germes, permet de réduire ou même de supprimer les conditions de stérilité des milieux de culture et l'asepsie des manipulations. D'autre

(1) *Annales de Technologie (I.N.R.A.)*, 1956, n° 3, 441.