Emballage. — Il est ensuite emballé. Quand il est emballé en cuvelles ou en caisses, la loi américaine exige que chaque emballage ne contienne pas moins de 10 livres (environ 4 kgr., 530) ; mais si le beurre est emballé en vrac, il doit porter à sa surface, imprimés en creux, en lettres gothiques de dimensions déterminées, les mots : « Beurre régénéré ». Les pains, qu'ils soient cylindriques, parallélipipédiques ou cubiques, ne doivent pas peser moins d'une demi-livre (0 kgr., 226 environ) et doivent également porter une empreinte en creux, de dimensions déterminées, des deux mêmes mots.

Les emballages extérieurs doivent également être marqués d'une façon apparente de deux côtés, de façon que le beurre régénéré soit distingué, très nettement, lors de la vente, du beurre ordinaire.

Qualité du produit obtenu. — Le beurre régénéré ne se vend que salé. Bien fabriqué, il ne se distingue qu'assez difficilement des beurres ordinaires, mais il ne vaut jamais les beurres fins.

Rendements. — Théoriquement, il doit sortir de la fabrique du beurre régénéré autant de beurre qu'il en est entré. Pratiquement, il se produit une petite perte pendant les diverses opérations, perte qu'on est parvenu à réduire au minimum dans les installations modernes.

MÉTHODE DE MICRODOSAGE MANGANIMÉTRIQUE DU LACTOSE, APPLICATION AU LAIT,

par G. FONTÈS et L. THIVOLLE.

(FIN)

B) Défécation. — Nous nous sommes adressés à plusieurs agents.

a) L'acide tungstique, qui s'était montré un excellent agent de défécation pour le sang, s'est trouvé inapte à précipiter les graisses du lait.

Nous avons dû y renoncer.

b) L'acide sulfurique est recommandable en ce sens que le filtrat est directement apte à servir au dosage du lactose.

Mais, ainsi nous que l'a montré notre maître, M. le Professeur NICLOUX, son emploi est délicat. Il est, en effet, exclusivement actif

dans les proportions suivantes (établies seulement pour le lait de vache et qu'il faudrait déterminer pour chaque espèce de lait).

Lait, 100 cm³ ; Eau, 400 cm³ ; SO⁴H² à 2,50%, en volume, 8 cm³.

c) On ne pouvait songer à d'autres *acides minéraux* pour des raisons analogues à celles exposées précédemment, ni à l'*acide trichloracétique* à cause de sa facile transformation par la lumière en chloroforme réducteur de la liqueur cuprique carbonatée, ni à l'*acide picrique* à cause de sa transformation en acide picramique sous l'influence des réducteurs en solution alcaline.

Nous nous sommes donc adressés au :

d) *Réactif de Patein-Dufau*, modifié par DENIGÈS, qui nous a paru être le déféquant de choix.

Ce réactif, comme nous l'avons dit, est employé après dilution au 1/50^e. Classiquement (1) on emploie, pour 50 cm³ de lait, 5 cm³ d'un réactif contenant 350 gr. de sulfate mercurique par litre soit, sensiblement, 230 mgr. de Hg par cm³, ce qui représente 25 mgr. de Hg pour 1 cm³ de lait.

Le réactif de PATEIN, modifié par DENIGÈS renferme 220 gr. d'HgO par litre soit sensiblement 200 mgr. de Hg. par cm³.

Dilué au 1/50^e, il ne renferme plus que 4 mgr. de Hg par cm³, très suffisants pour déféquer 1 cm³ de lait. On emploie donc, en général, 6 fois plus de mercure qu'il n'est nécessaire.

Dans les conditions précises précédemment décrites, on aura toujours un précipité compact en quelques instants.

À la filtration, la première goutte passe claire et l'on obtient rapidement plus de 45 cm³ de filtrat limpide.

Il s'agit maintenant d'éliminer le mercure de ce filtrat. *On ne devra pour cela jamais s'adresser à la poudre de zinc.*

Celle-ci, en présence de l'acide acétique du filtrat, donne de petites quantités d'acétate de zinc qui à 120°, sous l'influence du carbonate de soude de la liqueur cuprique, se transforme en un mélange de carbonate et d'hydrate de zinc. Ce mélange altère l'indispensable condition de la nature d'alcalinité du milieu et il se produit le même phénomène que lorsqu'on ajoute de petites quantités de soude à la liqueur cupro-carbonatée.

Dans le cas des sels de zinc, nous mettons leur action en évidence au moyen des chiffres ci-dessous.

(1) G. BERTRAND et P. THOMAS. guide pour les manipulations de Chimie Biologique. 2^e Edition p. 109.

Il s'agit, dans chaque série, du même filtrat de lait, dilué à 50 cm³, délégué par le réactif de PATEIN dilué et traité une heure par la poudre de zinc, filtrat dont nous avons mis successivement en œuvre : 0 cm³,5 ; 1 cm³ ; 1 cm³,5 et 2 cm³.

Quantité de filtrat employée (cm ³)	MnO ⁴ K versé (cm ³)	Lactose calculé (en mgr) pour 1 cm ³ de lait
1 ^{re} Série :		
0,5	2,8	$0,364 \times 100 = 36,4$
1,0	6,7	$0,91 \times 50 = 45,5$
1,5	11,0	$1,57 \times \frac{50}{1,5} = 52,4$
Témoin (1 mgr. lactose)	7,0	
2 ^e Série :		
0,5	2 2	$0,344 \times 100 = 34,4$
1,0	5,9	$0,923 \times 50 = 46,1$
2,0	13,4	$2,09 \times 25 = 52,3$
Témoin (1 mgr. lactose)	6,4	

Ainsi, au lieu de retrouver le même chiffre dans les 3 cas, on trouve des chiffres d'autant plus élevés que la prise d'essai est plus forte. C'est que l'augmentation de la prise d'essai amène aussi une augmentation de prise d'alcalinité due aux sels de zinc, différente de l'alcalinité élective, et qui se traduit, en définitive, par une augmentation parallèle de production de Cu²O, donc par une absence de proportionnalité.

Nous avons obvié à cet inconvénient majeur en remplaçant la poudre de zinc par la tournure de cuivre qui ne peut, en dernière analyse, amener aucune modification dans la nature de l'alcalinité.

Cette tournure, dans les conditions indiquées précédemment, amalgame la petite quantité de mercure présente dans le filtrat en une heure environ et permet d'avoir des résultats finaux parfaitement concordants.

Quantité de filtrat employée (cm ³)	MnO ⁴ K versé (cm ³)	Lactose calculé (en mgr) pour 1 cm ³ de lait
1 ^{re} Série :		
0,5	5,35	$0,70 \times 100 = 70,0$
1,0	10,95	$1,435 \times 50 = 71,7$
1,5	16,05	$2,10 \times \frac{50}{1,5} = 70,0$
Témoin (1 mgr. de lactose)	7,65	

2^e Série :

0,5	3,2	$0,5 \times 100 = 50.$
1,0	6,7	$1,05 \times 50 = 50,25$
1,5	9,9	$1,55 \times \frac{50}{1,3} = 51,5$
Témoin (1 mgr. de lactose)	6,4	

La nécessité d'enlever complètement le mercure ressort nettement des chiffres ci-dessous. Il s'agit d'un lait, dialysé à fond, auquel nous avons ajouté 90 mgr. de lactose et qui nous donna, après 1/4 d'heure, 1/2 heure et une nuit entière de contact avec le cuivre, respectivement les résultats suivants : 61 mgr.,7 ; 71 mgr.,75 ; 91 mgr.

Le mercure exerce donc une action retardatrice nette sur la réduction.

Nous nous sommes servis de cette propriété pour déterminer le temps minimum de contact utile avec le cuivre en opérant de la façon suivante :

1 cm³ de réactif de PATEIN dilué est mis dans un matras jaugé de 50 cm³ avec un peu d'eau et les quantités de soude et d'acide acétique établies précédemment. Le matras est complété à 50 cm³ et son contenu mis en contact avec du cuivre.

De 15 minutes en 15 minutes une prise d'essai de 1 cm³ est faite ; on y ajoute 1 mgr. de lactose et cet ensemble est comparé manganimétriquement à 1 mgr. de lactose additionné de 1 cm³ d'eau distillée.

Durée de contact avec le cuivre (minutes)	MnO ⁴ K employé (cm ³)
—	—
0	7,9
15	7,9
30	7,65
Témoin (1 mgr. de lactose)	8,45
45	8,20
60	8,20
75	8,15
Témoin (1 mgr. lactose)	8,15

Donc, en 3/4 d'heure ou une heure, le mercure est pratiquement enlevé puisqu'il ne gêne plus le dosage.

Ainsi le réactif de PATEIN constitue en somme le déféquant de choix. Il a seulement le défaut de nécessiter une attente inactive d'une heure (temps de démercurisation).

Aussi, avec l'espoir d'abrèger la durée du dosage, avons-nous essayé d'un autre moyen de défécation indirecte :

e) *La dialyse*. — 1 cm³ de lait est introduit dans un sac en collodion de 15 cm. de long fait avec un tube à essai moyen comme mandrin.

Un gros tube en pyrex, contenant 20 cm³ d'eau distillée, reçoit le sac et son contenu. L'ensemble est chauffé à la flamme directe d'un bec BUNSEN et porté à une ébullition modérée maintenue 15 minutes.

Cette ébullition pratique un brassage régulier du lait très favorable à la rapidité de la dialyse.

Au bout des 15 minutes, le sac est retiré et l'eau du tube versée dans un matras jaugé de 20 cm³. On rince le tube avec quelques cm³ d'eau distillée qui sont joints au contenu du matras. Ce contenu est enfin porté à 20 cm³.

On remplace une deuxième, puis une troisième fois, les 20 cm³ d'eau et on répète exactement les mêmes opérations.

On a ainsi trois liquides de dialyse sur lesquels on dose le lactose.

Nous avons obtenu, dans ces conditions, les chiffres suivants :

Temps de dialyse (minutes)	Quantité de dialysat employée (cm ³)	MnO ⁴ K versé (cm ³)	Lactose trouvé (mgr.)
15	1	14,50	1,97 × 20 = 39,4
30	2	6,75	0,92 × 10 = 9,2
45	2	1,45	0,197 × 10 = 1,97
Témoin (1 mgr)		7,35	Total... 50,57

D'autre part, le lait dialysé ne contenait plus trace de lactose. Or, trois analyses du même lait (de vache), après défécation mercurielle, nous avaient donné comme teneur en lactose respectivement 50 mgr., 50 mgr., 25 et 50 mgr., 5.

Il y avait donc identité de résultat. Mais cette identité n'était qu'apparente.

En effet le total 50,57 additionne trois erreurs (on a pu voir dans le tableau de proportionnalité que ces erreurs sont presque toujours en plus) et fournit en définitive un chiffre trop fort.

Le dosage, sur le mélange des 3 dialysats réunis, ne nous a plus donné que les chiffres suivants : 47 mgr., 4 et 47 mgr., 2, soit une erreur de 6% par rapport au chiffre du dosage après défécation mercurielle.

Or, le cm³ de lait soumis à la dialyse avait été mesuré sans lavage

répété de la pipette. Cette différence de 6 % représente donc, au moins en partie, l'erreur entre les deux modes de mensuration.

Nous avons alors recommencé la dialyse avec 1 cm³ de lait correctement mesuré (addition de 4 à 5 cm³ d'eau de lavage) et renfermant 47 mgr.,25 de lactose par cm³.

Malheureusement, dans ces conditions de dilution, la dialyse est beaucoup moins rapide, comme il était à prévoir et comme en témoignent les chiffres suivants :

Temps de dialyse (minutes)	Quantité de dialysat employée (cm ³)	MnOK versé (cm ³)	Lactose trouvé (mgr.)
15	1	11,7	$1,375 \times 20 = 27,50$
30	2	6,25	$0,743 \times 10 = 7,43$
45	2	4,10	$0,48 \times 10 = 4,80$
Témoin (1 mgr.)		8,55	Total... <u>39,73</u>

Il n'y a donc, en définitive, aucun intérêt à s'adresser à la dialyse comme agent de défécation indirect.

Il faudrait, pour que cette méthode devint pratique dans le cas du lait, que l'on possédât des pipettes tenant compte de la viscosité de ce liquide.

Il est bon d'ajouter que la dialyse n'altère en rien l'aspect macroscopique d'émulsion du lait. Celui-ci, débarrassé à fond du sucre aux dépens duquel se développe le bacille lactique, peut être conservé plusieurs jours à l'air libre (même après dialyse non aseptique à 40°) sans subir d'altérations appréciables.

3° Justification du dosage (Expériences de contrôle).

Il s'agissait d'ajouter à du lait privé de lactose une quantité connue de ce sucre et de la retrouver exactement. Nous nous sommes adressés à du lait dialysé, jusqu'à disparition complète du lactose, à travers des sacs en collodion plongés dans l'eau à 40° constamment renouvelée.

L'opération, réalisable très facilement avec des moyens de fortune, demande quelques heures pour des sacs de petits calibres, non brassés, et contenant 15 cm³ de lait.

Le lait ayant sensiblement doublé de volume, nous avons pris 2 cm³ du liquide dialysé. Ces 2 cm³, introduits dans un matras jaugé de 50 cm³, ont été additionnés de quantités variables et connues de

lactose, puis déféqués au réactif de PATEIN et traités comme l'indique la technique.

Les dosages, effectués par comparaison avec 1 mgr. de lactose et sur 1 ou 2 cm³ de filtrat suivant les cas, ont donné les résultats suivants :

Quantité de lactose ajoutée au lait (mgr.)	Nombre de cm ³ de solution de permanganate versés			Quantité de lactose trouvée (mgr.)	
	dans 1 cm ³ de filtrat (a)	dans 2 cm ³ de filtrat (a)	dans le témoin (b)	dans le filtrat partiel : rapport (a/b)	dans le lait
15	»	4,4	7,1	0,618	15,4
30	»	8,75	7,3	1,2	30,0
45	6,25	»	7,3	0,857	42,85
60	8,75	»	7,3	1,2	60,0
75	10,85	»	7,1	1,52	76,0
90	12,5	»	7,1	1,76	88,0

§ II. — DOSAGE SUR 0 cm³,1 ou 0 cm³,05 DE LAIT.

1° *Description de la technique.* — Celle-ci reste comparable à celle employée pour 1 cm³.

Les seules différences sont les suivantes :

Employer seulement 0 cm³,1 ou 0 cm³,05 de réactif de PATEIN, suivant qu'on aura mis en œuvre 0 cm³,1 ou 0 cm³,05 de lait (conserver les mêmes quantités de soude et d'acide acétique), faire une dilution au maximum à 10 cm³ et utiliser toujours 2 cm³ de filtrat. Le dosage se poursuit sans aucune difficulté.

2° *Discussion de la technique.* — Le seul point délicat semble être, *a priori*, la mensuration d'aussi faibles quantités de lait. Il n'en est rien. Cette mensuration de 0 cm³,1 ou de 0 cm³,05 nécessite, il est vrai, une pipette spéciale. Mais on peut la construire très facilement, comme nous l'avons fait nous-mêmes, de la façon suivante :

Choisir un tube de verre capillaire tel que 0 cm³,1 y occupe une longueur d'environ 10 cm. Prendre 15 cm. environ de ce tube, en

effiler une des extrémités et graduer à un seul trait par pesée de mercure (écoulement total).

Faire une seconde graduation par pesée de mercure, pour 0 cm³,05.

Il suffit d'une heure pour faire avec soin (approximation de 2 %) une telle pipette.

La mensuration s'effectue sans aucune difficulté exactement comme pour 1 cm³.

Il faudra, par contre, veiller avec le plus grand soin à l'homogénéité parfaite du lait mesuré.

3° *Justification du dosage.* — Les expériences de contrôle ont été établies par comparaison avec le dosage sur 1 cm³ dont nous avons démontré plus haut l'exactitude.

Origine du lait	Prise du lait (cm ³)	Dilution (cm ³)	Quantité de filtrat employée (cm ³)	Quantité de perman- ganate versée (cm ³)		Quantité de lactose trouvée (mgr)	
				dans le filtrat (a)	dans le témoin 1 mgr de lactose (b)	dans le filtrat partiel (a/b)	dans le lait
Vache...	1,0	50	1	7 85	8,3	0,945	47,25
	0,05	10	2	4,2	8,9	0,472	47,2
Vache...	1,0	50	1	8,1	8,9	0,91	45,5
	0,1	10	2	7,6	8,3	0,917	45,8
	0,1	10	2	7,4	8,3	0,892	44,6
Cobaye...	0,6	50	1	4,9	9,3	0,527	43,9
	0,1	10	2	7,75	9,3	0,834	41,7
	0,05	10	2	3,90	9,3	0,419	41,9

Ainsi le dosage sur 0 cm³,1 ou 0 cm³,05 peut être effectué avec une erreur n'excédant pas 4 % par rapport au dosage sur 1 cm³.

§ III. — RÉSULTATS DE DOSAGES SUR LE LAIT DE PETITS ANIMAUX.

1° *Lait de cobaye*. — Cobaye en lactation depuis 15 jours. Lait recueilli 3 jours de suite.

Quantité de lait employée (cm ³)	Dilution (cm ³)	Quantité de filtrat employée (cm ³)	Quantité de permanganate versée (cm ³)		Quantité de lactose trouvée (mgr)	
			dans le filtrat (a)	dans le témoin 1 mgr. de lactose (b)	dans le filtrat partiel (a/b)	dans le lait
1	50	1	7,8	8,8	0,877	43,85
1	50	2	15,6	8,9	1,75	43,8
0,6	50	1	4,9	9,3	0,527	43,9
0,1	10	2	7,75	9,3	0,834	41,7
0,05	10	2	3,90	9,3	0,419	41,9

2° *Lait de lapine*. — Nous avons recueilli sur une lapine au 1^{er} jour de lactation quelques gouttes de lait plusieurs fois dans la journée. Nous avons obtenu les résultats suivants. (Dilution totale à 10 cm³ et prise de 2 cm³ de filtrat).

Prise de lait (cm ³)	Quantité de permanganate versée (cm ³)		Lactose trouvé (mgr.)	
	dans le filtrat (a)	dans le témoin 1 mgr. de lactose (b)	dans le filtrat partiel (a/b)	dans le lait
0,1	1,25	8,3	0,1505	7,52
0,1	1,4	8,3	0,1685	8,42
0,05	0,95	8,3	0,107	10,7

En résumé, la micro-méthode que nous proposons, et qui ne demande pas plus de temps que les méthodes classiques, permet,

avec une erreur minime, le dosage du lactose dans des laits où la prise d'essai peut ne pas dépasser une goutte.

(*Institut de Chimie physiologique. Faculté de Médecine de Strasbourg*).

L'OVERRUN,

par M. O.-F. HUNZIKER.

Ex-Professeur d'Industrie laitière à l'Université Purdue,
Ex-Chef du Département de la Laiterie à la Station expérimentale de l'Indiana,
Directeur de la fabrication et du Laboratoire de recherches
de la Blue Valley Creamery Co, à Chicago,

(SUITE).

Influence du débit.— Celui-ci a une influence très marquée sur la qualité de l'écémage. Le débit indiqué par le constructeur représente le maximum de lait pouvant être complètement écémé. Si on dépasse cette limite, la perfection de l'écémage diminue. Cela est dû à ce que le lait passe si rapidement à travers l'écremeuse qu'il n'est pas exposé assez longtemps à la force centrifuge pour être complètement écémé. La diminution du débit au dessous du débit normal n'a pas d'avantage. Elle n'augmente pas d'une façon appréciable l'efficacité de l'écémage et en augmente la durée. Ces faits furent mis en lumière, expérimentalement, par la Station agricole expérimentale de Purdue. Les moyennes des expériences donnent :

	GRAND DÉBIT		DÉBIT NORMAL		FAIBLE DÉBIT	
	Crème	Lait écémé	Crème	Lait écémé	Crème	Lait écémé
Matière grasse %...	23	0,145	29,	0,028	30	0,027

Contrôle du débit. — Le régulateur le plus employé est le flotteur.