

# LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

## SOMMAIRE

### Mémoires originaux :

L. PIKLER. — Préparation d'un babeurre artificiel légèrement acide . . . . .	1
G. THIEULIN. — Méthode de contrôle hygiénique du lait . . . . .	8
J. PIEN. — La graduation des butyromètres à lait . . . . .	22

### Revue :

G. GÉNIN. — L'industrie laitière à l'Etranger . . . . .	38
---	----

### Bibliographie analytique :

1 <sup>o</sup> Les livres . . . . .	42
2 <sup>o</sup> Journaux, Revues, Sociétés savantes . . . . .	45
3 <sup>o</sup> Brevets . . . . .	91

### Bulletin bibliographique :

1 <sup>o</sup> Journaux, Revues, Sociétés savantes . . . . .	92
2 <sup>o</sup> Brevets . . . . .	109

### Documents et informations :

M. BEAU. — La situation laitière . . . . .	110
--	-----

## MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

### PRÉPARATION D'UN BABEURRE SEC ARTIFICIEL LÉGÈREMENT ACIDE

par

le D<sup>r</sup> L. PIKLER

(Budapest)

Les prescriptions à l'aide desquelles on peut adapter le lait *courant* aux besoins du nourrisson sont extrêmement nombreuses. Cependant, les formules qui utilisent du lait *desséché* pour préparer des aliments lactés infantiles sont rarissimes et se bornent en général à la reconstitution du lait originel même.

L'emploi du lait sec a pris néanmoins une extension considérable dans presque tous les pays et on peut aussi estimer que ce produit jouera un rôle encore plus grand au cours de la guerre actuelle. Voilà pourquoi nous pensons utile de revenir à cette question d'ordre très pratique après celles que nous avons envisagées aux points de vue purement théoriques, traités dans trois articles précédents (4), (5), (6).

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

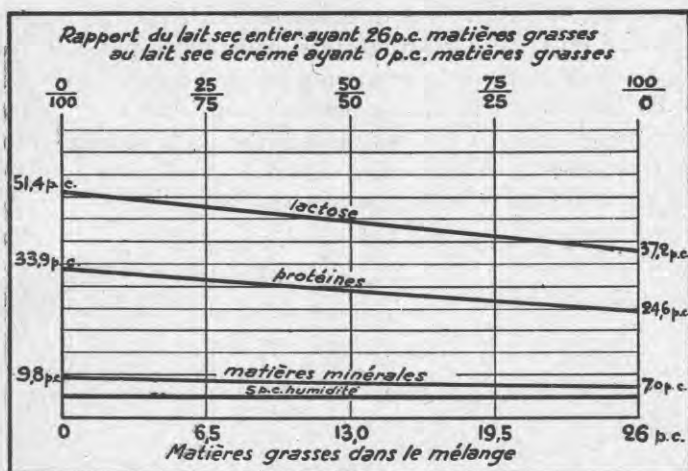
Dans l'emploi général du lait desséché, on se contente de reconstituer, en quelque sorte, le lait originel, ce qui demande tout simplement : 1° de *fixer la quantité de poudre de lait*, 2° de *prescrire la quantité d'eau qui est nécessaire* pour aboutir au lait liquide, puis — de la même façon — on précise encore, 3° la *quantité du sucre qu'il faut ajouter* au liquide déjà préparé. Voilà la reconstitution du lait ordinaire non-modifié.

Remarquons en même temps qu'on trouve dans le commerce une série de produits lactés desséchés autres que le lait entier sec ou bien le *lait écrémé sec non modifié*. On a notamment des produits qui — à l'encontre du lait sec simple — servent à la préparation des *laits modifiés*, tels que le babeurre, le lait acidifié, le lait albumineux, le lait calcique, etc. Toujours, les produits de ce genre-là ne se préparent sous une forme sèche que dans une industrie très spéciale, dont la technique est peu connue, mais certainement assez compliquée.

Pour notre part, nous nous sommes proposé de chercher des procédés simples qui ne réclament point une installation spéciale, mais qui nous permettent pourtant la préparation des produits spéciaux ayant une composition ou bien une constitution voulue. En effet, *la grande souplesse* de l'emploi du lait en poudre — dont parla l'illustré Professeur Ch. PORCHER[2] —, nous permet de reconstituer, sans difficulté, à partir du lait sec simple, une série d'aliments lactés ayant une composition bien différente, et l'on peut, en effet, très aisément *régler la composition centésimale du lait liquide*, à la condition d'avoir à sa disposition des poudres du lait entier et écrémé, de composition connue, à partir desquelles on peut facilement préparer des mélanges ayant une teneur en matière grasse et un résidu sec dégraissé variables. Pour représenter tout d'abord les variations à l'égard de *la composition centésimale de la poudre mixte* dans n'importe quelle proportion des laits secs, nous avons préparé le graphique ci-après.

*Une deuxième série* de variations résulte du fait que, de la poudre mixte, on peut reconstituer des liquides ayant des concentrations différentes, et tout cela se fait avec n'importe quel mélange des deux poudres nommées ; voilà le moyen simple de faire varier la concentration des protéines du lait, dont l'importance au point de vue alimentaire a été discutée dans notre article précédent.

*Une troisième série* de produits lactés est celle qui se prépare en additionnant des éléments divers à la poudre de lait. Les additions apportées au lait sous forme d'un hydrate de carbone ont un intérêt spécial au point de vue de leurs *valeurs calorigènes*, tandis que les



**Composition des poudres partiellement écrémées (partant des mélanges du lait sec entier et du lait sec écrémé)**

additions effectuées sous forme d'apport de substances acides ou salines nous intéresseront surtout au point de vue des altérations physico-chimiques qu'elles produisent dans le lait.

Nous croyons inutile de revenir sur les arguments théoriques qui plaident pour l'importance de la structure physico-chimique d'un aliment lacté quelconque dans l'alimentation des nourrissons. Il s'agit plutôt ici, d'indiquer les méthodes qui nous permettent de composer des produits ayant des caractères physico-chimiques préalablement fixés. Ce sera toujours la grande œuvre « *La méthode synthétique dans l'étude du lait* » du mémorable Professeur Ch. PORCHER [3] qui fournira les bases théoriques de toute recherche dans cet ordre. Evidemment, c'est de cette manière qu'on réussit, en quelque sorte, à trouver des méthodes quasi-synthétiques qui serviront à reproduire les divers genres de lait modifié, sous forme sèche, en prenant pour point de départ le lait sec simple. Evidemment, les données de la théorie physico-chimique du lait ne nous fournissent plus, pour notre problème spécial, que des renseignements généraux, cependant toujours très précieux, tout spécialement ce qui est établi dans ledit travail au sujet du lait acide. Il va de soi que les effets de n'importe quelle addition chimique au lait doivent être étudiés dans tous leurs détails, non seulement au point de vue physico-chimique mais aussi au point de vue de la digestion.

On conçoit bien qu'une méthode quasi-synthétique dans l'étude du lait modifié qui aura toujours pour modèle l'œuvre du pionnier

Ch. PORCHER, nous permettra de reproduire, sous une forme sèche et toujours d'une composition très constante, presque tous les genres d'aliments lactés infantiles en emploi, préparés d'habitude à partir du lait courant. Pour avoir un aperçu de tous les détails d'une pareille méthode, il suffit de détailler deux procédés : l'un qui vise à reproduire le babeurre *fortement acide*, l'autre qui pourrait remplacer le babeurre *légèrement acide*. Dans l'un de nos articles précédents, nous avons longuement insisté sur les différences qui existent entre les deux espèces d'aliment lacté acide dont l'emploi dans l'allaitement a suscité bien des discussions en France et à l'Etranger.

Envisageons d'abord le genre *fortement acide*, ce qui correspond en principe au babeurre véritable, de même qu'au lait à l'acide lactique ; il se prépare facilement à partir du lait sec. Voici le procédé de M. KENNETH THALLERMANN :

On verse, dans un petit récipient, la poudre de lait écrémé, qu'on acidifie à l'aide d'une solution d'acide lactique à 14%, à raison d'une cuillerée à café pour 100 grammes de lait obtenu, ce qui fait une acidité de 0,7%. On remue le tout, on ajoute ensuite la quantité d'eau nécessaire ; cette eau, qui a été légèrement refroidie, après avoir été portée à l'ébullition, sera versée très lentement dans le mélange qu'on remue sans interruption afin d'éviter la formation de gros grumeaux.

*Voilà un babeurre artificiel acide et maigre*, dont la préparation se fait en réalité d'une façon fort simple. Cette espèce de babeurre artificiel peut en effet être considéré comme un succédané du babeurre naturel si l'on néglige les différences qui existent en réalité au point de vue physico-chimique entre les deux produits de composition à peu près égale, le premier ayant subi *une acidification brusque* tandis que le second n'a été soumis qu'à *une acidification lente et progressive* — ce qui empêchera toujours la formation de gros grumeaux et qui assurera, dans tous les cas, une liaison très intime entre l'acide naissant et les éléments du lait fixateurs d'acide (protéines, alcalins). Au point de vue pratique, cette formule *fortement acide* a l'inconvénient de nous obliger à l'emploi d'un acide fort et peu mesurable avec précision, mais, de plus, cette préparation a un goût nettement acide — ce qui, au point de vue de l'alimentation infantile, n'est nullement négligeable, très souvent à cause de l'intolérance provoquée de ce fait.

Après avoir cité un exemple de lait *fortement acide*, revenons à notre propre méthode qui — en contraste avec la méthode ci-dessus — a pour objectif la préparation d'un aliment *légèrement acide*, dont le modèle préparé du lait liquide est décrit sous la dénomination de « babeurre artificiel hongrois » ; il s'agit là de lait

demi-écrémé, légèrement acidifié, enrichi d'hydrates de carbone, puis porté à l'ébullition. Dans un de nos mémoires antérieurs, nous avons cherché à démontrer *les analogies les plus intimes qui existent, d'une part, entre ce produit original hongrois et, d'autre part, entre les produits lactés acidifiés mais réalcalinisés, employés en France.* Pour résumer les bases théoriques de notre type de lait « légèrement acide », rappelons brièvement l'idée directrice précédemment exposée : ce qui nous semble être l'essentiel dans la préparation de pareils produits, c'est la *floculation* des protéines, l'apport de l'acide n'étant autre chose qu'un des moyens pour l'obtenir. Revenons au fait que l'acido-floculation du lait peut se produire dans des conditions diverses, notamment une fois *en présence d'une acidité forte* (pH 5,3-4,7), ce qui se présente déjà à la température ordinaire (type I ou acido-floculation pure), et une autre fois *en présence d'une acidité modérée*, sous condition toutefois que le lait légèrement acide soit porté à des températures plus élevées (type II ou thermo-acido-floculation). Au même titre qu'on se sert du premier type, on peut mettre à l'essai le second type. Ce deuxième nous représente un aliment lacté *finement floclé*, et, de plus, il offre l'avantage de n'être que *légèrement acide*, donc *sans goût acide*. Un des plus grands avantages de ce lait légèrement acidifié est de pouvoir être soumis à l'ébullition — ce qui permet *une stérilisation parfaite*. Voilà une caractéristique physico-chimique qui est réservée, exclusivement, aux préparations lactées *légèrement acides*, étant donné que l'ébullition provoque une coagulation en gros grumeaux dans le lait *fortement acide*.

La formule, dont nous allons donner ci-dessous le détail, a fourni d'excellents résultats dans tous les cas où l'allaitement mixte ou l'allaitement exclusivement artificiel étaient indiqués, de même que dans les cas d'hypothrepsie, d'athrepsie, et dans le traitement des troubles gastro-intestinaux subaigus et chroniques. Dans quelques cas de manifestations de signes d'intolérance pour le lait ordinaire de vache, nous avons constaté un résultat également satisfaisant.

Dans la construction de cette formule, je tendais à réaliser les mêmes composition et constitution que celles qui caractérisent le « *babeurre artificiel hongrois* », *légèrement acide*, préparé à partir du lait courant, c'est-à-dire, une poudre composée qui nous permette la préparation d'un liquide présentant la composition suivante :

## A

Matières grasses .....	1,8%
Protéines .....	3,0%
Lactose .....	4,5%
Acidité (environ) .....	21° Dornic
Acidité actuelle (pH environ) .....	6,2

Pour aboutir à cette composition donnée, nous avons préparé un produit sec — consistant en du lait écrémé sec, du lait entier sec, de la farine dextrinée-maltée, de la vitamine C, puis d'un sel réagissant acide (*la bêtaïne chlorhydrique*) — dont voici l'analyse détaillée :

## B

	Grammes
Bêtaïne chlorhydrique .....	1,50
Lait écrémé desséché .....	218,4
Lait entier desséché, ayant 25% de matière grasse .....	431,6
Farine dextrinée-maltée .....	300,0
Sucre de canne .....	50,0
Acide ascorbique (vitamine C) .....	0,018 (18 mgr. pour 1 kg.)

Voici la composition centésimale de cette poudre « B » :

## C

	%
Matières grasses .....	10,8
Protéines .....	18,1
Lactose .....	27,5
Matières minérales .....	5,5
Farine dextrinée-maltée .....	30,0
Sucre de canne .....	5,0
Humidité (environ) .....	3,2
Bêtaïne chlorhydrique .....	0,15

Comme on le voit, 24 gr. 78 de cette poudre, c'est-à-dire 25 grammes en chiffres ronds, délayés avec 150 cm. d'eau, nous donnent la composition voulue, égale à l'analyse « A », notamment, il y aura en effet par 0. litre 1 :

## D

Matières grasses .....	1,8%
Protéines .....	3,0%
Lactose .....	4,55
Matières minérales .....	0,863 %
Hydrates de carbone ajoutés .....	5,5%

Acidité: environ 21° Dornic et environ pH 6,2.

Calories: environ 70 (correspondant à la valeur calorigène du lait maternel).

Pour des raisons de commodité, de même que pour assurer une préparation exacte, on peut répartir les 25-25 grammes de la poudre composée « B », — doses destinées chacune à la préparation de 1 décilitre et demi d'aliment — dans des sachets cirés, pourvus de ce mode d'emploi précis :

1° Verser le contenu du sachet (25 grammes) dans un verre à boire, bien sec.

2° Ajouter successivement 150 grammes d'eau tiédie.

3° Remuer constamment le liquide, afin de préparer un mélange homogène.

4° Transvaser l'émulsion dans une petite casserole, puis — à feu doux — porter le liquide à l'ébullition, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'il se mette à bouillir. Durant cette opération, remuer le liquide avec une cuillère, afin de bien répartir les menus flocons. La floculation se présente sous une forme presque invisible.

Sans vouloir discuter ici l'utilité du lait sec, préparé sur des cylindres chauffés, nous voudrions souligner l'importance qu'il y a à ce que la préparation de notre produit soit, en *tous cas, réalisée à partir d'une poudre préparée « par brouillard »*, par exemple une poudre Krause, qui est, par la nature de sa préparation, sans aucune addition d'alcalins, *parfaitement soluble*.

Ajoutons enfin que, *pour établir la dose précise et suffisante de bétaine chlorhydrique* pour produire les modifications colloïdales voulues, il est utile d'exécuter des épreuves d'ébullition en série ainsi que des essais à l'alcool. La dose moyenne est de 1 gramme et demi pour 1.000 grammes de poudre composée. Le sel acide en question est depuis longtemps très bien connu, il est stable, très facilement mesurable, exempt de toute nocivité. Dissout dans l'eau, il a une réaction acide ; dans le lait, il décompose les sels calciques en les transformant en sels hydrocalciques. L'ensemble nous paraît être en plein accord avec les conditions naturelles qui caractérisent le système-tampon du lait légèrement acide, ou, pour mieux dire, les conditions de la digestion gastrique (acidification du lait avec de l'acide chlorhydrique). Je crois que l'emploi de la bétaine chlorhydrique pour l'acidification du lait est ma propre innovation.

POUR RÉSUMER, après avoir donné quelques indications générales au sujet de la construction des aliments lactés desséchés, nous venons de donner une formule pour la composition d'un aliment spécial (babeurre sec artificiel, légèrement acide) qui, par son acidité modérée, peut être rapproché des aliments légèrement acides, employés actuellement en France. Il nous a donné en clientèle d'excellents résultats.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] J. V. MASQUET. L'emploi des laits acides chez le nourrisson. Thèse Doct. Médecine, Paris, 1928.
- [2] Ch. PORCHER. Le lait desséché. 2<sup>e</sup> édition, Lyon, 1926.
- [3] Ch. PORCHER. La méthode synthétique dans l'étude du lait, Le lait au point de vue colloïdal. Lyon, 1929. *Le Lait*, mai 1929 à janvier 1931 inclus.
- [4] L. PIKLER. Une théorie physico-chimique de l'allaitement artificiel. *Le Lait*, 1938, p. 681-698.
- [5] L. PIKLER. Raisons de l'acidification des aliments lactés infantiles. *Le Lait*, 1938, p. 1033.
- [6] L. PIKLER. Laits dilués, laits concentrés, laits desséchés. *Le Lait*, 1939, p. 561-573.

## MÉTHODE DE CONTROLE HYGIÉNIQUE DU LAIT (1)

par

G. THIEULIN

Etant à la fois un produit commercial, une matière première industrielle et un aliment de grande valeur pouvant être la cause de troubles graves, le lait doit faire l'objet de trois contrôles de nature bien différente :

1<sup>o</sup> Un contrôle d'ordre zootechnique, encore appelé « *contrôle laitier* », destiné à vérifier le rendement de la femelle laitière, à permettre une sélection des animaux et à établir le juste prix de revient de leur ration alimentaire ;

2<sup>o</sup> Un « *contrôle commercial* » établissant la valeur marchande du lait selon sa richesse en matière grasse, et portant recherche des fraudes et des falsifications ;

3<sup>o</sup> Un « *contrôle hygiénique* » destiné à protéger la santé publique et à dépister les maladies de la mamelle.

Ce Contrôle hygiénique retiendra seul, ici, notre attention, mais il n'était pas inutile de le situer par rapport aux deux précédents, afin d'éviter la continuation de confusions regrettables.

Nous envisagerons successivement : le But, les Principes généraux, les Modalités et les Techniques de ce contrôle, puis nous considérerons, en terminant, les nombreuses dispositions réglementaires le concernant.

## BUT

Le « Contrôle hygiénique » ou « Inspection sanitaire » du lait a pour but essentiel le retrait de la consommation des laits impropres à cet usage, en évitant leur production ou leur vente.

(1) Rapport présenté à la séance solennelle de la Société de Pathologie comparée (Paris, 13 janvier 1942).