

# LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

## SOMMAIRE

### Mémoires originaux :

- |   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| O. LAXA. — La composition des cendres du lait de femme . . .  | 617 |  |     |
| P. LAVIALLE. — Le facteur C (antiscorbutique) dans le lait de vache. Ses rapports avec la concentration, l'homogénéisation et la stérilisation. . . . .   | 621 |  |     |
| L. GUTSCHY. — Contribution à l'étude de la mycologie du Kajmak (2 <sup>me</sup> mémoire). . . . .   | 624 |  |     |
| F. RICHARD. — Analyse du lait condensé sucré . . . . .  | 635 |  |     |
| E. BOURGEOIS. — Contribution à l'étude des leucocytes du lait et essai de leucocyto-diagnostic des différents états physiologiques et pathologiques de cette sécrétion ( <i>suite</i> ) . . . . . | 640 |  |     |
| J. BLIER. — Quelques considérations de physiologie sur le métabolisme de la graisse dans l'organisme. A propos de la lipodièrese pulmonaire ou un essai de physio-zootéchnie. . . . .             |     |  | 655 |

### Bibliographie analytique :

- |  |     |
|--|-----|
| 1 <sup>o</sup> Les Livres . . . . .                          | 661 |
| 2 <sup>o</sup> Journaux, Revues, Sociétés savantes . . . . . | 667 |

### Documents et informations :

- |   |     |
|---|-----|
| LOUIS. — Rapport au sujet de la surveillance du lait . . . . .                          | 687 |
| VAGNARD-SATRE. — La vaginite granuleuse contagieuse des bovins ( <i>fin</i> ) . . . . . | 695 |
| Les pionniers de la pasteurisation. . . . .   | 701 |
| Les industries du lait en Italie. . . . .   | 708 |
| La réglementation de la vente du lait à Darmstadt . . . . .                             | 709 |
| La répression des fraudes en Suisse ( <i>fin</i> ) . . . . .                            | 710 |

## MÉMOIRES ORIGINAUX <sup>(1)</sup>

### LA COMPOSITION DES CENDRES DU LAIT DE FEMME

Par le Professeur OTAKAR LAXA

Il y a quelques années, j'ai publié une analyse des cendres du lait de femme (2). Alors que toutes les autres analyses sont faites sur les cendres obtenues par la calcination directe du résidu du lait, j'ai opéré sur la partie dialysable du lait et sur l'indialysable, puis j'ai analysé ces deux parties séparément. De cette manière, on peut facilement résoudre la question de savoir sous quelle forme, dans le lait, se trouvent certains composés. J'ai donné dans un tableau les composés comme chlorures et comme oxydes.

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) Le Lait II, N<sup>o</sup> 6.

	En grammes par litre		
	Dialysable		Indialysable
	dans la partie		
	soluble	insoluble	
Chlorure de sodium . . . . .	0.3695	0.0361	0.0083
Chlorure de potassium . . . . .	0.3449	—	—
Potasse . . . . .	0.3622	0.0656	non
Soude . . . . .	—	0.0337	dosés
Chaux . . . . .	—	0.1950	0.1955
Magnésie . . . . .	—	0.0410	0.0187
Oxyde de fer . . . . .	—	0.0005	0.0010
SO <sup>3</sup> . . . . .	0.0891	0.0205	0.0355
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	0.0510	0.2126	0.1301
Total . . . . .	1.2167	0.6050	0.3891

BOSWORTH et VAN GLYKE (1) ont publié également l'analyse des cendres du lait de femme, mais en établissant entre les bases et les acides des liaisons toutes différentes; aussi, je veux dans cet article, reprendre la question et définir les composés salins que je reconnais dans le lait de femme d'après mes propres recherches.

Tout d'abord, je veux démontrer ici même, que mon analyse est en accord avec les analyses antérieurement faites.

K <sup>2</sup> O	Na <sup>2</sup> O	CaO	MgO	Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> + Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	P <sup>2</sup> O <sup>5</sup>	SO <sup>3</sup>	Chlore	Analysé par
Pour 100 dans les cendres								
32.14	11.75	15.76	2.99	0.27	21.42	—	20.35	BUNGE
33.74	11.91	17.36	3.17	0.63	14.79	5.01	15.47	BACKHAUS
32.40	13.10	13.90	1.90	0.07	11.40	3.30	21.70	CAMERER ET SÖLDNER
29.07	10.36	20.65	4.71	—	22.23	—	16.79	SCHLOSS
29.65	10.82	21.01	4.01	—	21.17	—	17.25	
27.40	10.10	16.60	2.60	0.07	17.70	6.1	17.30	LAXA

Vu que dans la partie dialysable, donc exempte d'albuminoïdes, on a trouvé des sulfates, on peut affirmer que ces sels se trouvent dans le lait comme sulfates libres. On a décelé l'acide phosphorique et la chaux dans la partie indialysable; de ce fait, on peut donc conclure que, dans le lait de femme, le phosphate de chaux s'y trouve comme indialysable.

Les analyses de BOSWORTH et VAN GLYKE ne s'accordent pas avec mes résultats. Ils ont établi comme suit la liste des composés salins du lait de femme :

Chlorure de calcium . . . . .	0.059 %
Phosphate de potassium . . . . .	0.069 »
Phosphate de magnésium . . . . .	0.027 »
Citrate de sodium . . . . .	0.055 »
Citrate de potassium . . . . .	0.103 »
Total . . . . .	0.313 »

(1) D'après Grimmer, *Lehrbuch der Chemie u. Physiologie der Milch*, 1926, p. 162.

Il est établi que le lait puise, dans le sang et dans la lymphe, les matériaux nécessaires à son élaboration ; on sait, d'autre part, que le sang contient du chlorure de sodium et que ce sel entre dans le lait. Il a été démontré que dans le lait se trouve du citrate de calcium. Enfin, il est connu que le lait contient de la chaux liée à la caséine. Or, on ne trouve aucune de ces relations dans l'analyse de BOSWORTH et VAN SLYKE. Il est évident que la liste des sels qu'ils donnent n'est pas naturelle, elle est tout artificielle et ne correspond pas à la vraie forme des dits sels dans le lait.

GRIMMER (1) écrit pourtant que tous les essais faits en vue de donner la composition exacte des sels du lait sont au fond entièrement inutiles, vu que la grande partie des sels se trouve à l'état ionisé et qu'aujourd'hui nous ne pouvons pas caractériser avec précision même les sels insolubles. Il est bien vrai que la grande partie des sels du lait est à l'état ionisé ; on devrait donc dans les analyses se contenter d'y mettre les ions ; mais si on veut lier ces ions pour en faire des sels, il faut s'inspirer des indications de la physiologie. Pourquoi n'explique-t-on pas que, dans le lait, il se trouve plutôt du chlorure de calcium et du citrate de sodium que du chlorure de sodium et du citrate de calcium. Est-il donc inutile de démontrer que le lait de femme contient le phosphate de chaux sous forme indialysable et non la chaux comme chlorure et l'acide phosphorique comme phosphate de potassium, formes qui sont dialysables.

Il faut absolument s'en tenir aux travaux classiques de SÖLDNER(2), d'autant plus qu'ils s'accordent avec les résultats des autres auteurs.

LINDET et AMMANN (3) ont étudié les formes des phosphates de chaux dans le lait. Ils ont préparé le caillé par la présure, ils ont traité par l'acide acétique dilué et ils en ont extrait les phosphates de chaux dont ils ont dosé l'acide phosphorique et la chaux. Ils ont ajouté au lait de la mixture magnésienne et ont dosé l'acide phosphorique, d'abord celui qui se sépare au bout de 24 heures, ensuite celui qui s'est formé dans les 6 mois qui suivent.

Après 24 heures, il s'est séparé 30 % de tout le phosphore ; après une demi-année : 81,94%. Ils en concluent que 50 % environ se trouve dans le caillé comme phosphate de chaux, et probablement comme phosphate tricalcique. REVIS et PAYENNE (4) sont persuadés qu'il s'agit en effet de phosphate tricalcique. Ils ont filtré le lait en fermentation lactique au moyen d'une bougie de porcelaine qui a retenu la caséine et les cendres insolubles. Avec le développement de la fermentation, la chaux et

(1) Grimmer, *Lehrbuch d. Chemie u. Physiologie*, 1926, p. 162.

(2) *Die landwirtschaftl. Versuchstationen* 1888, p. 370.

(3) *L'industrie laitière*, 1913, p. 205.

(4) *Jeurn. of Hygiene* 1, page 216.

l'acide phosphorique se solubilisent et disparaissent très vite de la portion insoluble. Or, chaux et acide se trouvent en proportions correspondantes à la formule  $(\text{Po}^4)^2 \text{Ca}^3$ . Afin de superposer les résultats de LINDET à ceux de SÖLDNER, il faut se rappeler que dans les cendres du lait de vache, il y a environ 24 % d'anhydride phosphorique dont presque la moitié (soit 12 %) appartient au phosphate tricalcique. Vu que le lait de vache contient 0,9 % de sels, on peut calculer, d'après les résultats de LINDET, qu'il se trouve dans le lait 0,144 % de phosphate tricalcique. SÖLDNER donne pour l'ensemble des phosphates bi- et tricalcique le chiffre de 0,1632 % qui est donc très proche.

Comme autres preuves de l'exactitude des recherches de SÖLDNER, nous donnerons les résultats de RONA et MICHAELIS (1), qui ont démontré qu'environ 40-50 % de chaux dans le lait de vache se trouve à l'état dialysable. Des analyses de SÖLDNER, on peut calculer que sur 0,198 % de chaux, 0,0720 % peut traverser le papier, c'est-à-dire 37 %, chiffre de nouveau très proche de ceux de RONA et MICHAELIS.

J'estime que les formes des sels que SÖLDNER a données dans ses analyses sont toujours valables et que les bons travaux ultérieurs n'ont fait que les confirmer. Aussi, j'ai calculé avec les résultats de mon analyse des cendres du lait de femme, d'une manière semblable à celle de SÖLDNER pour le lait de vache.

On voit que les cendres du lait de femme contiennent environ deux fois plus de chlorure de sodium et presque 3 fois plus de citrate de potassium que celles du lait de vache. Au contraire, le phosphate de chaux ne forme qu'un tiers de la quantité trouvée dans le lait de vache, le phosphate de magnésium seulement la moitié, le citrate de chaux est même moindre en quantité que dans le lait de vache. Enfin la chaux liée à la caséine n'atteint que deux tiers de celle du lait de vache.

Chlorure de sodium .....	0.07388 gr.
Chlorure de potassium .....	0.03449 »
Phosphate de potassium .....	0.05819 »
Sulfate de potassium .....	0.00238 »
Citrate de potassium .....	0.04642 »
Citrate de sodium .....	0.00805 »
Citrate de calcium .....	0.05790 »
Citrate de magnésium .....	0.01538 »
Phosphate de calcium .....	0.01769 »
Phosphate de magnésium .....	0.00519 »
Chaux liée à la caséine .....	0.01175 »
Sels totaux .....	0.33132 gr.

(7) Biochem. Zeitschr. 21, 1909, p. 114.

	En %	
	de vache (Söldner)	de femme (Laxa)
Chlorure de sodium .....	10.62	22.2
Chlorure de potassium .....	9.16	10.4
Phosphate de potassium .....	21.99	17.8
Sulfate de potassium .....	—	0.7
Citrate de potassium .....	5.47	14.0
Citrate de sodium .....	—	2.4
Citrate de calcium .....	23.55	17.4
Citrate de magnésium .....	4.05	4.6
Phosphate de calcium .....	16.32	5.3
Phosphate de magnésium .....	3.71	1.5
Chaux liée par la caséine .....	5.13	3.5
Total .....	100.00	99.8

### LE FACTEUR C (antiscorbutique) DANS LE LAIT DE VACHE. SES RAPPORTS AVEC LA CONCENTRATION, L'HOMOGENÉISATION ET LA STÉRILISATION (1)

par P. LAVIALLE,

Professeur à l'Université de Strasbourg

Les recherches exposées dans cette note ont eu pour but de déterminer l'influence de la concentration, de l'homogénéisation et de la stérilisation, sur le facteur antiscorbutique du lait de vache.

**Choix de l'animal d'épreuve.** — RANDOIN L. a montré (2) que le cobaye exige, quotidiennement, le tiers ou la moitié de son poids de lait frais, pour éviter les accidents scorbutiques. Cet animal ne peut donc pas servir à l'étude des aliments destinés à l'homme dont les exigences en facteur C sont beaucoup moindres.

Mon attention a été attirée sur le chien, dont le scorbut a fait l'objet d'un certain nombre d'observations (3) et présente des caractères rappelant assez exactement ceux du scorbut humain.

J'ai pu, à l'aide d'une alimentation abondante et normale en tous points, mais carencée complètement en facteur C, provoquer chez plusieurs chiens des accidents scorbutiques très nets : sensibilité des articulations ; taches rougeâtres ou bleuâtres de la peau, au niveau des épiphyses surtout ; gonflement des épiphyses ; ulcérations ; tuméfaction des gencives ; déchaussement des dents ; haleine fétide ; diarrhée intense et persistante ; déjections sanguinolentes ; hématurie ; muqueuses fortement décolorées.

Ces accidents surviennent au bout de 7 à 10 mois de régime carencé en facteur C : période d'incubation qui rappelle assez exactement celle du scorbut infantile.

(1) Extrait du *Bull. Internat. de la Protection de l'enfance*. N° 49, juin 1926.

(2) RANDOIN (M<sup>me</sup> L.) *Bull. Soc. Chim. biol.* T. V. 1923.

(3) GANGEE (Miss), *Bull. Soc. Péd.* Mars 1922, p. 107.

KARR (W. G.) *Proc. Soc. Exper. Biol. and. Med.*, T. XVII, 1920, p. 84.