

# LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

## SOMMAIRE

Mémoires originaux :	Revue générale :
L. LE GRAND. — Application aux laits altérés et aux laits concentrés sucrés du dosage du lactose en présence d'autres sucres réducteurs..... 217	E. KAYSER. — La Fermentation lactique (Suite et Fin)..... 242
A.-J.-J. VANDEVELDE. — La lutte contre la disette du lait pendant la guerre 1914-1918..... 220	<b>Bibliographie analytique :</b>
E. DROUILLY. — Les emplois de l'aluminium en laiterie..... 228	1 <sup>o</sup> Les Livres..... 250
	2 <sup>o</sup> Journaux, Revues, Sociétés savantes..... 251
	<b>Brevets</b> ..... 259
	<b>Analyse des Brevets</b> ..... 259
	<b>Bulletin Bibliographique</b> ... 262
	<b>Documents et Informations</b> 264
	M. BEAU. — La situation laitière 264

## MÉMOIRES ORIGINAUX <sup>(1)</sup>

### APPLICATION AUX LAITS ALTÉRÉS ET AUX LAITS CONCENTRÉS SUCRÉS DU DOSAGE DU LACTOSE EN PRÉSENCE D'AUTRES SUCRES RÉDUCTEURS (2).

par L. LE GRAND,

Ingénieur-Agronome.

Le lactose se trouve dans certains laits en présence de quelques autres sucres réducteurs. Dans des laits altérés et additionnés de bichromate pour être ensuite expertisés, le lactose subit souvent une hydrolyse partielle en glucose et galactose. Dans des laits concentrés sucrés, parfois le saccharose s'invertit légèrement. Il est alors difficile de déterminer exactement la quantité de lactose contenue dans ces laits, pour obtenir une valeur de l'extrait sec total au moyen de tous les éléments dosés séparément.

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) C. R. Académie des Sciences, t. 172, p. 602.

Pour doser le lactose dans ces liquides sucrés, j'ai employé la liqueur de Barfoed. C'est une solution d'acétate neutre de cuivre dans de l'eau légèrement acidulée par de l'acide acétique (1). Elle a la propriété de n'être pas réduite par les bioses (lactose, maltose), tandis que les monoses (glucose, lévulose, galactose) la réduisent et donnent un précipité d'oxydure de cuivre. En recueillant cet oxydure sur un filtre ordinaire et en déterminant son poids par la méthode volumétrique de M. Gabriel BERTRAND, je puis connaître les quantités correspondantes de monoses. Par différence entre la somme des monoses et des bioses déterminés par la liqueur de Fehling et la quantité de monoses ainsi obtenue par la liqueur de Barfoed, je calcule ensuite le chiffre de lactose.

**Laits altérés additionnés de bichromate.** — Il y a intérêt à distinguer dans ces laits le lactose non hydrolysé de ses produits de dédoublement : glucose et galactose. Les pouvoirs réducteurs de ces deux sucres sont, en effet, supérieurs à celui du lactose anhydre ; il peut donc en résulter des erreurs importantes. M. HILDT (2), pour obtenir le chiffre de lactose, conseille de déterminer le pouvoir réducteur avant et après hydrolyse totale, et calcule en lactose ce qui subsiste des sucres réducteurs. Pour ne pas détruire le glucose et le galactose par suite d'un chauffage prolongé à 100°, il préconise l'emploi de catalyseurs comme le phénol ou le benzène-sulfonate de sodium.

La liqueur de Barfoed offre certainement l'avantage de donner immédiatement la quantité de glucose et de galactose, sans avoir recours à une hydrolyse complète du lactose. Si l'on obtient, d'une part, le poids de cuivre précipité dans cette liqueur par des quantités connues de glucose et de galactose mélangées en mêmes proportions, et, d'autre part, si l'on trouve par la liqueur de Fehling combien de glucose correspond au lactose non hydrolysé, on calcule facilement la quantité de lactose anhydre, en multipliant celle-ci par le coefficient : 1,353. Pour plus de facilité, il est nécessaire d'établir une table des poids de cuivre obtenus par des quantités déterminées de glucose et de galactose, dans une solution d'acétate de cuivre à concentration favorable (15 cm<sup>3</sup> d'acétate pour 5 cm<sup>3</sup> de solution sucrée). J'ai vérifié l'exactitude de cette méthode à l'aide du pouvoir rotatoire, et c'est ainsi que, pour trois échantillons de lait certainement mouillé, j'ai obtenu pour 100 de lait :

(1) BARFOED. — *Organische analyse qualitative* (Copenhague 1881), p. 221 (une partie d'acétate neutre de cuivre dans 15 parties d'eau dont on prend 200 cc. pour ajouter à ceux-ci 5 cc. d'acide acétique à 38 %).

(2) HILDT. — *Annales de Chimie analytique*, T. I, p. 309, 1919. — *Bulletin Société chimique*, T. XXV, p. 617, 1919.

	Lactose anhydre.			Somme des sucres réducteurs
	Par pouvoir réducteur	Par pouvoir rotatoire	Glucose + galactose	
1 <sup>er</sup> échantillon..	2,14	2,40	1,53	3,67
2 <sup>e</sup> — ..	2,83	2,94	0,69	3,52
3 <sup>e</sup> — ..	2,07	2,26	1,93	4,00

**Laits concentrés sucrés.** — Tous les laits concentrés sucrés ne contiennent pas du sucre inverti provenant du saccharose. Dans un échantillon je n'en ai trouvé que des traces; dans un autre, au contraire, la proportion était assez forte, de sorte qu'il est intéressant de calculer la quantité de sucre inverti non seulement pour contrôler l'extrait sec et la quantité de saccharose primitivement introduite, mais encore pour vérifier une fabrication qui semblerait défectueuse.

Le saccharose s'invertit probablement sous l'influence de l'acidité du lait. En effet, dans du lait très acide (44° Dornic), j'ai ajouté du saccharose, et, pendant une heure, le liquide a été concentré au vide, au bain-marie. Dans ces conditions, une très notable quantité de sucre inverti fut mise en évidence par la liqueur de Barfœd.

La méthode que j'ai indiquée précédemment est la seule qui puisse être employée pour déterminer la quantité de saccharose transformée en sucre inverti. Elle a été vérifiée de nouveau, en comparant la somme algébrique des rotations calculées de tous les sucres à la rotations trouvée.

C'est ainsi que, sur 10 gr. de lait concentré, j'ai obtenu :

Sucres	Poids	Rotations calculées	Rotation trouvée
Sucre inverti.....	0,36	- 0°,40	
Lactose hydraté....	1,62	+ 1°,14	
Saccharose.....	4,02	+ 3°,56	
		+ 4°,60	+ 4,56

Ce lait concentré, écrémé, a été analysé complètement, et j'ai trouvé pour 100 de lait :

M. grasse.....	2,00
Lactose.....	16,20

(1) Les laits ont été déféqués au bisulfate de mercure, le bisulfate en excès a été précipité par de l'eau de baryte, et la baryte en excès par du CO<sub>2</sub>. L'addition d'eau de baryte précipite le chrome et dilue la liqueur à analyser. On évite ainsi la précipitation d'un sel basique, qui se forme toujours par réaction de la liqueur de Barfœd sur une liqueur contenant plus de 1 0/100 de sels alcalins ou alcalino-terreux.

Sucre inverti.....	3,60	
Saccharose	par rotation.....	40,00
	par réduction.....	40,20
M. azotées.....	9,81	
M. minérales.....	2,30	

Pour permettre au lecteur de se rendre compte des différences que présentent, dans le dosage, les chiffres obtenus par la méthode ordinaire et par celle que je propose, j'ai dressé le tableau ci-dessous :

	CHIFFRES OBTENUS	
	Sans faire intervenir la liqueur de Barfœd <i>Méthode ordinaire</i>	En faisant intervenir la liqueur de Barfœd <i>Méthode proposée</i>
Saccharose.....	40,20	40,20
Sucre inverti.....	21,00	16,20
Lactose.....		3,60
Somme des sucres.....	61,20	60,00

La liqueur de Barfœd peut donc être employée avec intérêt par les chimistes de la répression des fraudes pour doser quantitativement le lactose, dans les laits altérés, où différents sucres réducteurs se sont formés par hydrolyse, et pour contrôler la fabrication d'un lait concentré sucré.

(Travail fait au laboratoire de M. Lindet, à l'Institut national agronomique).

## LA LUTTE CONTRE LA DISETTE DU LAIT PENDANT LA GUERRE 1914-1918,

par le Dr A.-J.-J. VANDEVELDE,

Professeur de chimie générale à l'Institut Agronomique Supérieur de l'Etat,  
Directeur du Laboratoire chimique et bactériologique de la Ville de Gand,  
Directeur de l'Institut Supérieur des Industries de fermentation.

Mon exposé comportera nécessairement ce qui s'est fait à Gand sous l'occupation ennemie, alors que le souci constant de l'alimentation des nourrissons et des enfants; des malades et des vieillards alarmait les institutions et les personnes chargées de l'approvisionnement et de l'hygiène des populations.

La disette du lait était artificielle; les difficultés des moyens de communication, les réquisitions du lait, du bétail, des fourrages,