



LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

P. DORIER et L. VERELLE. — Recherche du glucose dans les laits altérés	481	3 ^o Brevets	571
F. COURVOISIER et L. BAR. — Nouvelle technique d'ali- mentation des vaches lai- tières	486	BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE :	
R. KARLIN. — Les Vitamines dans les fromages	490	1 ^o Les livres	577
REVUE :		2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes	577
G. GÉNIN. — Le lait dans le monde	509	3 ^o Brevets	582
BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE :		DOCUMENTS ET INFORMATIONS :	
1 ^o Les livres	517	La lutte contre la tuberculose bovine	585
2 ^o Journaux, Revues, Sociétés savantes	528	L'industrie laitière suisse	588
		Grande-Bretagne	589
		Science de l'ingénieur laitier	589
		Le problème du lait en Angle- terre	590
		Communiqué	591

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

RECHERCHE DU GLUCOSE DANS LES LAITS ALTÉRÉS (2)

par

P. DORIER et L. VERELLE

Laboratoire Municipal de Clermont-Ferrand

Dans une publication parue aux *Annales des Fraudes et des Falsifications* [1], M^{me} SAENZ-LASCANO-RUIZ rappelle et étudie de façon précise les incidences que peuvent avoir sur la détermination de la C. M. S., les processus biologiques de dégradation du lactose dans les laits.

L'A. signale, fort justement, que les procédés officiels de conservation ne mettent pas de façon absolue les échantillons prélevés à l'abri d'une telle fâcheuse évolution.

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) *Ann. Fals. et Expert. Ch.*, 1962, n^o 641, 177.

Si la production d'acide lactique aux dépens du lactose peut être évaluée de manière simple, il n'en est pas de même des produits d'hydrolyse — glucose et galactose — susceptibles de provoquer une erreur par excès dans le dosage classique du lactose et leur présence conduit l'analyste à opérer une hydrolyse totale de ce dernier sucre, opération que M^{me} SAENZ-LASCANO-RUIZ a étudiée de manière rigoureuse et dont elle a montré les difficultés. Ces difficultés l'ont conduite à rechercher un procédé permettant de mettre en évidence les deux oses perturbateurs et elle a décrit une méthode de séparation et d'identification par l'élégant procédé de la chromatographie sur papier.

Des recherches d'ordre biologique nous ont donné l'occasion d'expérimenter un papier-test, permettant de déceler la présence de glucose dans l'urine.

Ce papier réactif, de fabrication anglaise [2], est présenté sous forme de bandelettes dont une des extrémités est imprégnée de glucose-oxydase (GOD), de peroxydase (POD) et d'O. tolidine.

Le glucose sous l'influence de la glucose-oxydase est oxydé en acide gluconique, il se forme d'autre part du peroxyde d'hydrogène ; ce dernier, sous l'influence de la peroxydase libère de l'oxygène actif. L'O. tolidine, jouant le rôle de donateur d'hydrogène, est à son tour oxydée et transformée en une substance bleue [3] [4] [5] [6].

Dans les mêmes conditions, l'O. dianisidine est transformée en une matière colorante jaune dont la formation est proportionnelle à la quantité de glucose, permettant ainsi la détermination de la glycémie vraie par voie enzymatique, après déproténisation au moyen d'acide perchlorique.

Nous avons été séduits par la sensibilité et la simplicité de cette technique de recherche du glucose et nous nous sommes posés la question de savoir si un tel papier réactif, conçu pour la biologie, pouvait avoir son domaine d'application étendu dans d'autres branches de l'analyse et particulièrement pour la recherche du glucose des laits suspects d'altération.

Cette question est à l'origine du travail que nous présentons ici.

Les recherches mentionnées ci-après ont été nécessitées par la prise en considération de deux questions essentielles :

1^o Le réactif est-il vraiment spécifique du glucose, en égard aux constituants normaux du lait et à la présence de substances contenues dans les laits altérés ? En toute hypothèse, peut-on obtenir une sensibilité suffisante ?

2^o La présence dans les laits d'agents conservateurs tels que

le formol et le bichromate de potasse est-elle de nature à modifier la spécificité et la sensibilité du réactif ?

Pour tous les essais, nous avons adopté le mode opératoire suivant :

Le papier réactif est trempé deux fois de suite, sans temps d'arrêt, dans le liquide, égoutté une seconde sur le bord du récipient, puis placé horizontalement sur un verre plan.

L'appréciation de la couleur est faite après deux minutes. Il a été donné, dans les tableaux suivants, des notes de 0 à 8 ; cette dernière note correspond à la coloration obtenue avec 0,8 g/l de glucose. Il est à remarquer que la coloration est maxima pour la concentration de glucose précitée.

Cette notation, expression arbitraire des résultats obtenus avec une gamme étalon de ce sucre, en solution aqueuse, n'a pas l'ambition de traduire une véritable colorimétrie quantitative ; mais seulement de permettre la commodité des comparaisons. Toutefois, il convient de signaler que les variations d'intensité des colorations pour des teneurs en glucose de 0,03 à 0,8 g/l, sont très nettes et bien parallèles aux variations de concentration.

Nous avons étudié successivement la spécificité et la sensibilité de la réaction, ainsi que l'influence des agents conservateurs.

I. — Spécificité

CONCENTRATION DES SUCRES EN GRAMMES/LITRE

	0,1	0,3	1	3	10	30	50
Lactose	0	0	0	0	0	0	0
Galactose	0	0	0	0	0		
Glucose	1	3		saturation du réactif			

La spécificité est donc très bonne. Il faut noter, en particulier, l'absence totale de réaction avec le lactose même à la concentration où se trouve ce sucre dans les laits.

II. — Sensibilité

Nous avons étudié la sensibilité du papier-test vis-à-vis d'abord, du glucose en solution aqueuse à des concentrations allant de 0,03 g à 0,8 g/l ensuite l'influence :

- a) du galactose en quantités égales à celles du glucose introduit ;
 b) du lactose à la dose uniforme de 50 g/l ;
 c) du lait comme milieu de dilution à la place de l'eau.

Les colorations obtenues ont été notées comme suit :

CONCENTRATION DU GLUCOSE EN GRAMMES/LITRE

	0,03	0,06	0,1	0,2	0,4	0,8
Témoin	0,3	0,6	1	2	4	8
+ galactose a)	0,3	0,6	1	2	4	8
+ lactose b)	0,3	0,6	1	2	4	8
+ lait c)	0,3	0,5	0,9	1,8	4	8

L'examen du tableau précédent montre que l'influence du galactose, compagnon d'hydrolyse du glucose, est absolument nulle ainsi que celle du lactose à dose pourtant élevée.

Avec le lait, on note une très légère diminution de la coloration due, très vraisemblablement, à la différence physique de structure plutôt qu'à l'action gênante d'une substance définie. Cette différence d'intensité est absolument négligeable en ce qui regarde le but de notre travail.

Si la limite de sensibilité est voisine de 0,03 g/l, il convient cependant de retenir un chiffre plus élevé comme étant celui permettant d'appréhender une teneur en glucose susceptible de modifier sensiblement le chiffre trouvé lors du dosage cuprométrique du lactose.

Nous avons retenu comme seule critique 0,4 g/l de glucose, teneur entraînant dans l'évaluation du lactose d'un lait normal, une erreur inférieure à 0,7 p. 100 et, de ce fait, ne présentant à notre avis, aucune incidence dans la mise en évidence et l'importance d'un mouillage éventuel.

Aussi, dans les recherches suivantes, avons-nous limité l'examen aux concentrations suivantes du glucose : 0,2-0,4 g/l accompagné de galactose en quantités identiques dans un lait cru provenant d'une traite récente (quelques heures).

III. — Influence des agents conservateurs

Il est important d'examiner l'influence des conservateurs généralement utilisés à la stabilisation des laits.

Nous avons étudié parallèlement l'influence :

- a) du bichromate de potassium à la concentration de 1 g/l ;
- b) des ions chrome provenant de la réduction de bichromate à cette même concentration ;
- c) du mélange : trioxyméthylène à 2,5 g/l — formol à 40 p. 100 : 4 gouttes/litre.

Les résultats ont été ainsi appréciés :

GLUCOSE EN GRAMMES/LITRE

	0	0,2	0,4
Lait pur	0	2	4
Lait bichromaté a)	8	8	8
Lait avec bichromate réduit b)	0	2	4
Lait avec formol c)	0	2	4

Nous remarquons que la présence du bichromate ne permet pas d'utiliser le papier-test, mais l'absence de réactivité des sels chromiques nous a incités à éliminer cet agent conservateur.

La méthode qui nous a donné entière satisfaction a pour principe l'élimination des chromates par un sel de plomb. A cet effet, le lait bichromaté est additionné de réactif de Courtonne, à raison de 1 ml pour 25 ml de lait. La filtration donne un liquide encore opalescent mais totalement incolore.

En l'absence de glucose, il ne se produit aucune coloration du papier-test, tandis qu'en présence de ce sucre, on obtient les mêmes nuances et intensités qu'avec le lait non bichromaté.

En résumé, l'essai que nous proposons, comportant l'emploi d'un papier réactif tel que le « Clinistix » permet en 2 minutes de mettre en évidence des quantités de glucose bien inférieures à celles pouvant avoir une incidence réelle sur le dosage du lactose.

Cet essai peut être effectué sur des laits conservés au formol et sur des laits bichromatés ayant subi une défécation sommaire à l'acétate de plomb.

Il est possible ainsi de réserver la méthode de dosage du lactose après hydrolyse complète aux seuls cas où ce sucre a subi une dissociation dépassant le seuil choisi de 0,4 g/l de glucose.

Summary

It is proposed to use a reactive paper, which would make it possible in the matter of a few minutes to find out, in the case of altered milks, the quantity of glucose below that which might have a real affect on the dosage in lactose.

This technique is applicable to milks preserved by formol or by bichromate of potassium. This last case is subject to a simplified defecation with lead acetate.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] I. SAENZ-LASCANO-RUIZ. *Ann. Fals.*, 1954, 167 et 285.
- [2] « Clinistix ». Ames Company, Nuffield House, London. Distribué en France par le Laboratoire F. Ferre, 142, bd Saint-Germain, Paris (6^e).
- [3] A. H. FREE, E. C. ADAMS, M. L. KERCHER, H. M. FREE et H. H. COOK. *Clin. Chem.*, 1957, 3, 163.
- [4] J. A. HUNT, C. H. GRAY et D. E. THOROGOOD. *Brit. med. J.*, 1956, 2, 586.
- [5] H. PEETERS et P. VUYLSTEKE. *Belg. T. Geneesk.*, 1958, 14, 835.
- [6] E. C. ADAMS, C. E. BURKHART et A. H. FEE. *Science*, 1957, 125, 1082.

NOUVELLE TECHNIQUE D'ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES (1)

par

MM. FRÉDÉRIC COURVOISIER et LOUIS BAR

Note présentée par M. A.-M. LEROY

Si l'on connaît d'une façon assez précise les besoins des vaches laitières en macro-éléments, il ne fait pas de doute que les très fortes productions demandées à des animaux dont la sélection est toujours plus poussée, exigent un resserrement du rationnement.

La présente communication a pour but de rechercher à éviter les carences, les excès ou le gaspillage qui, les uns comme les autres, risquent d'avoir des répercussions sur la longévité des laitières et sur la rentabilité du troupeau. C'est pourquoi en revoyant

(1) *C. R. Acad. Agr.*, 1962, n° 8, 385.