



LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

- L. RANDOIN et A. PERROTEAU. — Détermination des teneurs en acide ascorbique de différents laits de consommation courante. 1
- J. M. ROSELL. — L'alimentation bifidogène dans l'allaitement artificiel 7
- M. LEMOIGNE, G. SANCHEZ et H. GIRARD. — Caractérisation de la pénicilline et de la streptomycine 15
- J. JACQUET et Y. LE NIR. — Evaluation rapide du taux de chlorures du lait 16
- J. de HAÜSS. — Analyse du lait par les méthodes photo-colorimétriques 20

Bibliographie analytique :

- 1° Les livres 24
- 2° Journaux, Revues, Sociétés savantes 40
- 3° Brevets 79

Bulletin bibliographique :

- 1° Les livres 81

- 2° Journaux, Revues, Sociétés savantes 82

Supplément technique :

- G. GÉNIN. — L'utilisation des sous-produits de l'industrie laitière 95

BULLETIN ANALYTIQUE :

- 1° Revues 103
- 2° Brevets 106

Documents et informations :

- Journées d'études fromagères de Poligny 111
- Résumés officiels des conférences qui les ont suivies 113
- Un laboratoire d'essai et un programme d'entretien des appareils assurant le fonctionnement correct d'une maison de pasteurisation de lait 125
- Semaine de la Laiterie de Kiel (avril 1953) 127
- Communiqués 128

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

DETERMINATION DES TENEURS EN ACIDE ASCORBIQUE DE DIFFÉRENTS LAITS DE CONSOMMATION COURANTE

par

LUCIE RANDOIN et ANDRÉ PERROTEAU

Au cours de ces dernières années, nous avons déterminé la teneur en vitamine C réduite (acide ascorbique), de différents laits de vache

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

destinés à la consommation [1]. Nos analyses ont porté sur des échantillons de chacune des catégories de laits suivants :

lait ordinaire transporté en pots métalliques,
lait pasteurisé certifié en carafe,
lait condensé non sucré,
lait concentré sucré,
lait sec entier non sucré.

En même temps, nous avons examiné l'influence, sur la valeur antiscorbutique, de divers traitements par la chaleur.

MÉTHODES DE DOSAGE

Nous avons utilisé deux méthodes de dosage.

A. La méthode de Mentzer et Vialard-Goudou à l'aide du bleu de méthylène [2].

Pour extraire la vitamine C, le lait était déféqué par un égal volume d'une solution composée de :

acide trichloracétique	16 gr.
acide métaphosphorique	4 gr.
eau	100 cm ³

et, par centrifugation, on séparait un liquide clair sur lequel était effectué le dosage.

B. Le titrage au 2.6 dichlorophénol indophénol.

Cette méthode, préconisée, en 1938, par SCHARP quand il s'agit du lait [3], nous a servi pour les laits concentrés et les laits secs. La défécation était obtenue par une solution d'acide métaphosphorique à 2% et chauffage modéré par immersion de la fiole pendant 3 minutes dans un bain-marie à 70°. « Le blanc », c'est-à-dire la quantité de substances réductrices autres que la vitamine C, mais réagissant de la même façon, a été préparé par la destruction catalytique de l'acide ascorbique à l'aide des ions cuivre.

Cette oxydation — qui est pratiquement instantanée en solution pure à pH 6,5-7,0 — était réalisée ici par addition de 4 mgr. de SO⁴Cu pour une prise d'essai de 25 gr. de lait concentré, ou de 12 gr. 5 de lait sec empâté avec un même poids d'eau, et on attendait 10 minutes, car la réaction dans ce cas est considérablement ralentie par les autres composants du lait, très probablement par les protéines. La défécation suivait normalement, puis venait enfin la titration.

RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Les résultats sont rassemblés dans les trois tableaux suivants. Chacun de ces résultats représente déjà une moyenne.

TABLEAU I

INFLUENCE DE L'ÉBULLITION ET DE L'AUTOCLAVAGE A 110° PENDANT 10 MINUTES SUR LA VALEUR ANTISCORBUTIQUE DU LAIT ORDINAIRE ET DU LAIT PASTEURISÉ EN BOUTEILLES

	ACIDE ASCORBIQUE	
	mgr. p. 100 cm ³ de lait étudié	Pertes p. 100
LAIT ORDINAIRE (d'été)		
Non traité	2,62	»
	2,34	»
	2,73	»
<i>Moyenne</i>	2,56	»
Bouilli (3 minutes)	1,66	36,6
	1,44	42,7
	2,18	20,1
<i>Moyennes</i>	1,76	33,1
Autoclavé à 110° (10 minutes)	1,27	51,5
	1,19	49,1
	1,64	39,9
<i>Moyennes</i>	1,37	46,8
LAIT PASTEURISÉ EN BOUTEILLES		
Non traité	2,69	»
	2,40	»
	2,47	»
<i>Moyenne</i>	2,52	»
Bouilli (3 minutes)	2,03	24,5
	1,60	33,3
	1,53	38,1
<i>Moyennes</i>	1,72	31,9
Autoclavé à 110° (10 minutes)	1,78	33,8
	1,45	39,6
	1,38	44,1
<i>Moyennes</i>	1,53	39,2

CONCLUSIONS

I. Les *laits non concentrés* (ordinaires et pasteurisés en bouteilles) livrés à la consommation, renferment encore, après les manipulations qu'ils ont subies, des quantités appréciables de vitamine C : par exemple, 2 mgr. 5 pour 100 cm³ de lait, soit 25 mgr. de vitamine C par litre (*voir le tableau I*), quelquefois moins : de 15 à 20 mgr. par litre (*voir le tableau II*).

TABLEAU II
 INFLUENCE DU DEGRÉ DE TEMPÉRATURE ET DU TEMPS DE CHAUFFAGE
 A L'AUTOCLAVE SUR LA VALEUR ANTISCORBUTIQUE DU LAIT

	ACIDE ASCORBIQUE	
	mgr. p. 100 cm ³ de lait étudié	Pertes p. 100
LAIT ORDINAIRE (d'hiver)		
Non traité	1,44	»
	1,62	»
	1,61	»
<i>Moyenne</i>	1,55	»
Autoclavé à 105° (40 minutes)	0,63	56,2
	0,72	55,5
	0,74	54
<i>Moyennes</i>	0,69	55,2
Autoclavé à 110° (30 minutes)	0,72	50
	0,80	50,6
	0,85	45,9
<i>Moyennes</i>	0,79	48,8

TABLEAU III
 ÉTUDE COMPARATIVE DE LA VALEUR ANTISCORBUTIQUE
 DE LAITS CONCENTRÉS SUCRÉS, DE LAITS CONDENSÉS NON SUCRÉS
 ET DE LAITS SECS ENTIERS NON SUCRÉS

	ACIDE ASCORBIQUE	
	mgr. p. 100 gr. de lait étudié	mgr. p. 100 cm ³ de lait reconstitué
LAIT CONCENTRÉ SUCRÉ	3,44	1,24
	3,95	1,52
	3,67	1,32
<i>Moyennes</i>	3,69	1,36
LAIT CONDENSÉ NON SUCRÉ	1,11	0,55
	1,40	0,70
<i>Moyennes</i>	1,26	0,63
LAIT SEC ENTIER NON SUCRÉ	8,38	1,09
	8,50	1,11
<i>Moyennes</i>	8,44	1,10
LAIT DE VACHE FRAIS		
<i>Moyenne</i>		2,00

II. Après avoir subi une ébullition de 3 minutes, — ce qui est le cas le plus courant —, les laits ordinaires et pasteurisés en bouteilles contiennent encore 1 mgr. 7 de vitamine C pour 100 cm³, soit 17 mgr. par litre de lait, c'est-à-dire les deux tiers de la teneur initiale.

III. Le fait de stériliser les laits par autoclavage les prive d'une grande partie de leur vitamine antiscorbutique. Les pertes d'acide ascorbique varient d'ailleurs avec le degré de chaleur et le temps de chauffage. A 110°, ces pertes sont, en moyenne, de 39 à 47% quand le chauffage dure 10 minutes (*voir le tableau I*) et, en moyenne, de 49% quand le temps de chauffage est de 30 minutes (*voir le tableau II*). Toutes proportions gardées, le temps de chauffage à l'autoclave a une action destructrice relativement plus forte que la température elle-même. Un autoclavage du lait à 105° seulement, mais pendant 40 minutes (perte moyenne : 55%), est nettement plus nuisible à la vitamine C qu'un autoclavage à 110° pendant 30 minutes (perte moyenne : 49%).

Il serait aisé, au moyen d'expériences comparatives nouvelles, de déterminer avec certitude le degré de température et le temps de chauffage nécessaires et suffisants pour stériliser convenablement les laits destinés à la consommation humaine, en conservant le plus possible leur valeur antiscorbutique, qui — nous venons de le voir — peut demeurer encore notable.

IV. Les *laits concentrés sucrés* renferment encore des quantités importantes d'acide ascorbique, — en moyenne 3 mgr. 7 pour 100 gr. d'après un grand nombre d'essais —, ce qui correspond à 1 mgr. 36 de vitamine C pour 100 cm³ de lait reconstitué, soit environ les deux tiers de la valeur antiscorbutique du lait de vache frais, valeur que l'on peut estimer à 2 mgr. de vitamine C en moyenne pour 100 gr. [4] (*voir le tableau III*).

Ces résultats sont en accord avec ceux, déjà anciens, qui ont été publiés en 1926, par LESNÉ, TURPIN et Mlle DREYFUS-SÉE [5]. Ces auteurs avaient montré que, parmi les laits industriels, le lait concentré sucré — préparé au-dessous de 80° — est l'un des moins scorbutigènes vis-à-vis du cobaye, fait qui concorde avec les observations cliniques. Les mêmes auteurs avaient fait remarquer que le lait concentré sucré conservait son pouvoir antiscorbutique pendant 15 à 18 mois, mais que, passé ce temps, la vitamine C s'y détruisait progressivement.

V. Les *laits condensés non sucrés* renfermeraient un peu moins du tiers de la vitamine C existant initialement dans le lait naturel, puisque nous avons trouvé 1 mgr. 26 d'acide ascorbique pour 100 gr.

de lait concentré non sucré, et 0 mgr. 63 d'acide ascorbique dans le même lait reconstitué convenablement dilué (*voir le tableau III*). Nous nous proposons de vérifier ce point avec d'autres échantillons. La consommation, par de jeunes enfants, des laits condensés non sucrés exigerait donc l'ingestion simultanée et quotidienne d'une quantité relativement importante de jus de fruits ou de légumes particulièrement riches en vitamine C.

VI. En ce qui concerne les *laits secs entiers non sucrés* une fois dilués et prêts à la consommation, on constate que leur teneur en vitamine C est loin d'être négligeable, puisque le chiffre moyen obtenu : 1 mgr. 10 d'acide ascorbique pour 100 gr. de lait reconstitué représente environ la moitié de la vitamine C renfermée dans le lait frais entier (*voir le tableau III*).

* * *

Pour terminer, nous reviendrons, en raison de sa très grande importance, sur un cas particulier de la consommation du lait ; c'est le cas relatif à l'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants. Le *lait d'une mère en bonne santé et convenablement nourrie* apporte, à l'enfant qu'elle allaite, de 4 à 4 mgr. 5 de vitamine C pour 100 gr., soit de 40 à 45 mgr. de vitamine C par litre, tandis que le *lait frais d'une vache* n'en fournit en moyenne que la moitié : seulement 15 mgr. (lait d'hiver), à 25 mgr. par litre (lait d'été), dans les conditions habituelles de l'alimentation de l'animal.

Nous insisterons donc une fois de plus sur la nécessité de donner aux enfants consommant des laits de vache bouillis, stérilisés, concentrés, ou secs, un supplément quotidien de jus de fruits riches en vitamine C, de jus d'orange par exemple.

(Travail du Laboratoire de Physiologie de la Nutrition du Centre National de la Recherche scientifique et de l'Institut national de la Recherche agronomique).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] L. RANDOIN et A. PERROTEAU. *Bull. de l'Acad. nat. de Médecine*, 1952, **136**, 196.
- [2] CH. MENTZER et VIALARD-GODOU. *Bull. Soc. Chim. biol.*, 1937, **19**, 707.
- [3] S. F. SCHARP. *Journ. of Dairy Science*, 1938, **21**, 85.
- [4] L. RANDOIN, P. LE GALLIC et J. CAUSERET. *Tables de Composition des Aliments*, 1947, Lanore éditeur, Paris.
- [5] LESNÉ, TURPIN et DREYFUS-SÉE. *Société de Pédiatrie*, 19 janvier 1926.