



HAL
open science

Valeur nutritionnelle du lait de chèvre

Jf Desjeux

► **To cite this version:**

| Jf Desjeux. Valeur nutritionnelle du lait de chèvre. *Le Lait*, 1993, 73 (5_6), pp.573-580. <hal-00929371>

HAL Id: hal-00929371

<https://hal.science/hal-00929371v1>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Lait de chèvre et santé

Valeur nutritionnelle du lait de chèvre

JF Desjeux

*INSERM U290, hôpital Saint-Lazare, 75010 Paris ;
Institut scientifique et technique de la nutrition et de l'alimentation,
Conservatoire national des Arts et Métiers, 75003 Paris, France*

Résumé — La valeur nutritionnelle fait référence à des mesures reliant la composition du lait à l'utilisation et aux conséquences de cette utilisation chez l'homme. Cette présentation utilise les données actuelles sur la composition physico-chimique du lait de chèvre et sur son utilisation telle qu'elle apparaît dans la littérature médicale (base de données Medline). Cette étude indique que la bonne image santé et les qualités nutritionnelles du lait de chèvre sont 2 atouts pour les éleveurs et les transformateurs à condition d'assurer une grande sécurité microbiologique et de ne pas confondre les notions scientifiques et les histoires qui nous viennent de la tradition. Par ailleurs, comme le lait de vache, il ne peut remplacer le lait maternel chez le jeune enfant, mais il peut être utilisé avec profit, associé à d'autres aliments, à partir de l'âge de 1 an.

lait de chèvre / valeur nutritionnelle / protéine / lipide / glucide / énergie / vitamine / minéraux / microbiologie

Summary — **Nutritional value of goat's milk.** *The nutritional value refers to the measurements linking milk composition with the bioavailability and metabolism of its constituents in man. In this study the available data on the chemical and physical composition are used to interpret the data from the medical literature (ie Medline). The study indicates that the good health and nutritional value image connected with goat's milk constitute 2 positive aspects that may be beneficial to producers and transformers, providing they maintain stringent microbiological conditions and do not attempt to mix scientific concepts and traditional thought. In addition, goat's milk like cow's milk cannot replace breast feeding in young children; however, it could be used with beneficial effect associated with other foods after the age of 1 yr.*

goat's milk / nutritional value / protein / lipid / carbohydrate / energy / vitamine / mineral / microbiology

INTRODUCTION

Il est probable que le lait de chèvre, comme le lait de vache, soit utilisé traditionnellement par les éleveurs depuis fort longtemps. Dans notre contexte actuel d'urbanisation et d'industrialisation de l'alimentation, le lait de chèvre, sous la forme de lait ou de fromage, jouit incontestablement d'une image «santé». Il n'est pas facile de savoir précisément comment cette image est entretenue ; cependant, il semble qu'une partie vienne de l'usage du lait de chèvre pour le nourrisson qui ne peut recevoir le lait de sa mère. Ainsi, Montaigne constate : «Il est très ordinaire, autour de chez moi, de voir les femmes du village, lorsqu'elles ne peuvent nourrir les enfants de leurs mamelles appeler les chèvres à leur secours, et j'ai à cette heure 2 laquais qui ne têtèrent jamais que 8 j le lait de femme. Ces chèvres sont incontinent duictes à venir allaiter les petits enfants, reconnaissent leur voix quand ils crient et y accourent» (Desjeux, 1904).

Cette bonne image est encore entretenue par l'utilisation du lait de chèvre comme aliment thérapeutique. Dans ce domaine, les exemples sont nombreux. J'en citerai 2 extraits de la thèse de médecine de Édouard Desjeux, en 1904 : «Observation 1 (1902). Enfant de 9 mois. Mère plongée dans une misère morale et physiologique très grande. L'enfant avait été vu par le Dr Sabouraud, qui désespérait de son état... Traitement : 2 doses de lait de chèvre/j de 150 g chacune. Résultats manifestes : les selles deviennent mastic... et prennent l'odeur caractéristique du lait de chèvre. Reprise du poids. Poussée dentaire normale. Disparition presque totale de l'eczéma». «Observation 3 (1903). Enfant de 9 mois... selles glai-reuses, fermentation... Traitement : sevrage au lait de chèvre. Résultats : disparition des désordres intestinaux, bonne courbe de poids».

Les descriptions multiples de l'utilisation du lait de chèvre chez l'enfant contrastent avec le peu de documents disponibles sur son utilisation à l'âge adulte, en particulier sous forme de fromage.

La valeur nutritionnelle du lait de chèvre peut donc être étudiée actuellement à partir de 2 sources d'information : celle qui provient de la composition physico-chimique du lait de chèvre et celle qui provient de la littérature médicale et surtout pédiatrique. La composition physico-chimique a été largement abordée dans cette réunion, c'est pourquoi j'insisterai davantage sur la deuxième source d'information. Ce document a donc été préparé à partir de la banque médicale la plus importante, appelée Medline, de 1970 à 1993.

L'étude confirme la bonne valeur nutritionnelle du lait de chèvre, à condition qu'il soit produit dans des conditions d'hygiène parfaites. Chez le jeune enfant, il ne peut remplacer le lait maternel ; mais il peut être utilisé avec d'autres aliments à partir de l'âge de 1 an.

LA COMPOSITION DU LAIT DE CHÈVRE

Cette composition moyenne est présentée par comparaison à celle du lait de vache et du lait humain qui servent souvent de référence (tableau I). Dans l'ensemble, le lait de chèvre se rapproche plus du lait de vache que de celui de femme (Coveney et Darnton-Hill, 1985 ; Grandpierre *et al*, 1988). Il faut toutefois noter qu'une analyse plus détaillée de la composition chimique fait apparaître des particularités du lait de chèvre. De plus, il existe des différences en fonction du génotype et de l'environnement (variation saisonnière, rôle de l'alimentation sur la composition lipidique).

Tableau I. Composition nutritionnelle moyenne de 3 laits (pour 100 g) (d'après Coveney et Darnton-Hill, 1985 et Grandpierre *et al*, 1988).*Average nutritional composition of 3 milks (per 100 g) (from Coveney and Darnton-Hill, 1985 ; Grandpierre et al, 1988).*

Nutriments	Unité	Chèvre	Vache	Humain
Eau	g	87,5	87,7	87,1
Énergie	kJ	296	272	289
	kcal	71	65	69
Protéines	g	3,3	3,3	1,3
Caséines/lactalbumine	—	83/17	82/18	40/60
Lipides	g	4,5	3,8	4,1
Glucides	g	4,6	4,7	7,2
Na	mg	40	50	14
K	mg	180	150	58
Ca	mg	130	120	34
Mg	mg	20	12	3
P	mg	110	95	12
Fe	mg	0,04	0,05	0,07
Cu	mg	0,05	0,02	0,04
Zn	mg	0,30	0,35	0,28

L'ÉNERGIE

Le lait de chèvre est une source importante d'énergie, apportant de l'ordre de 700 kcal/l. Cette caractéristique peut probablement expliquer de nombreuses observations de gain de poids chez l'enfant malade. En fait, l'utilisation du lait de chèvre dans cette situation est recommandée depuis fort longtemps (Desjeux, 1904). Cependant, ce n'est que tout récemment que l'effet nutritionnel a été véritablement mesuré et comparé à celui du lait de vache par une équipe de pédiatres Malgaches (Razafindrakoto *et al*, 1993). Cette équipe a clairement montré qu'il était possible de réalimenter avec succès des enfants malnutris de plus de 1 an. Ainsi donc, si le lait de chèvre est bénéfique dans cette situation extrême, il est logique de le proposer, en fonction de ses disponibilités, pour maintenir l'état nutritionnel de l'enfant en bonne santé.

LES PROTÉINES

Les protéines du lait de chèvre sont plus proches de celles du lait de vache que du lait de femme. C'est-à-dire que ces 2 laits partagent les mêmes qualités nutritionnelles et les mêmes potentialités fonctionnelles. Il faut cependant noter que le lait de chèvre produit un caillé qui est plus friable que celui du lait de vache (A Jaubert dans cette réunion et Jenness, 1980). Il serait intéressant de savoir les conséquences nutritionnelles de cette particularité.

Ils partagent également les mêmes inconvénients. Le premier de ces inconvénients est que la concentration élevée de protéines le rend impropre à la consommation comme tel par le nourrisson de moins de 6 mois. En effet, la concentration en protéine doit être diminuée pour éviter une surcharge rénale et, peut-être, un risque de déshydratation hypertonique (Anonyme, 1976, 1978 ; Birkbeck, 1984 ; Taitz et Armitage, 1984 ; Grandpierre *et al*, 1988).

En ce qui concerne l'allergie aux protéines du lait, qui est fréquente (de l'ordre de 2,5%) chez l'enfant de moins de 2 ans, il n'y a pas de raison de penser que les protéines de ces 2 laits réagissent différemment. En effet, la composition de ces protéines est très proche ; les 2 laits contiennent une β -lactoprotéine qui est la protéine la plus souvent incriminée dans l'allergie, enfin, la réactivité immunologique est commune, *in vivo* et *in vitro* (Saperstein, 1960 ; Freier et Kletter, 1970 ; Gjesing *et al*, 1986). Surtout, les réactions allergiques aux protéines du lait de chèvre ont été observées chez le jeune enfant, comme il en est de toutes les protéines alimentaires qui ne sont pas d'origine maternelle (Guesry *et al*, 1991).

Ainsi, la manière de prévenir l'allergie aux protéines du lait est de promouvoir l'allaitement maternel dès la naissance et pendant 4 mois au minimum, en particulier pour les enfants dont la famille comprend des personnes allergiques (Cant, 1984 ; Guesry *et al*, 1991). Lorsque l'allergie aux protéines alimentaires est manifeste, il ne sert à rien de remplacer le lait de vache par du lait de chèvre ou *vice versa*. Les protéines alimentaires doivent être rendues hypoallergéniques soit par hydrolyse de protéines, soit par d'autres procédés technologiques (Guesry *et al*, 1991). Une autre possibilité serait de diminuer la quantité de protéines au niveau de l'entérocyte, par la diminution de la concentration dans le lait et par l'augmentation de la digestibilité. Il faut cependant noter que, même allaité au lait maternel, un enfant peut développer une allergie aux protéines alimentaires, dont celle du lait de vache (Cant *et al*, 1985). Récemment, une méthode a été proposée pour vérifier que la protéine modifiée a perdu ses propriétés antigéniques pour l'enfant ayant déjà une allergie aux protéines du lait (Saïdi *et al*, 1993).

En résumé, les protéines du lait de chèvre ne présentent pas de grandes particularités par rapport à celles du lait de vache sauf, peut-être, sur le plan de la digestibilité et de la séquence de certains variants génétiques. Sur le plan technologique, il est concevable de tirer avantage de certaines séquences peptidiques ayant une propriété fonctionnelle définie, de modifier les protéines pour les rendre hypoallergéniques ou encore de faire produire par la chèvre des protéines ayant une fonction particulière.

LES LIPIDES

Ils représentent la principale source d'énergie du lait de chèvre. Les lipides du lait de chèvre, comme ceux du lait de vache, sont pauvres en acides gras polyinsaturés qui sont nécessaires au métabolisme humain (Grandpierre *et al*, 1988).

La digestibilité des lipides du lait de chèvre est élevée (90 à 95%), même chez l'enfant ayant une diminution de fonction pancréatique (Hachelaf *et al*, 1993 ; Razafindrakoto *et al*, 1993). Cela est dû à plusieurs facteurs, dont la sécrétion par la glande mammaire de lipides sous forme de globules, où les lipides sont entourés d'une membrane cytoplasmique, contenant des protéines. Les sels biliaires conjugués, comme le taurocholate ou le taurodéoxycholate, à la concentration physiologique de 1 à 2 mmol/l, libèrent les lipides des globules, ce qui favorise leur hydrolyse par le système lipase-colipase et leur absorption (Patton *et al*, 1986).

De plus, les lipides du lait de chèvre se caractérisent par la présence d'acides gras à chaîne relativement courte (dont les acides caproïque et caprilique) qui peuvent être absorbés par un mécanisme plus simple que celui des acides gras à chaîne longue. Dans ce contexte, l'absorption et le

devenir des acides gras du lait de chèvre dans l'organisme ont été étudiés chez le porc (voir Février *et al* dans ce numéro).

Les acides gras représentent une source importante d'énergie, car ils sont métabolisés dans la mitochondrie des cellules qui récupèrent leur énergie chimique pour synthétiser l'ATP, qui est la molécule produisant l'énergie nécessaire aux fonctions cellulaires. L'entrée des acides gras dans les mitochondries nécessite la présence de carnitine. Les mesures de la concentration en carnitine indiquent que le lait de chèvre est plus riche en carnitine que le lait humain (tableau II). Ainsi, il est vraisemblable que la concentration en carnitine est appropriée à l'utilisation des lipides, dans le lait de chèvre (Sandor *et al*, 1982 ; Penn *et al*, 1987).

LES GLUCIDES

Comme dans la majorité des laits de Mammifères, le lactose représente la principale forme de glucide. Ce disaccharide est normalement hydrolysé par la lactase située sur les cellules épithéliales qui tapissent l'intérieur du tube digestif. Le glucose et le galactose qui résultent de cette hydrolyse

sont ensuite absorbés par un mécanisme spécifique au niveau de l'entérocyte.

En cas de déficience en lactase, constitutive ou secondaire à une maladie digestive, les bactéries du côlon peuvent adapter leur métabolisme pour récupérer l'énergie du lactose. Cependant, ce mécanisme peut être limité, provoquant des signes cliniques d'intolérance au lactose (surtout douleurs abdominales et diarrhée). Les conditions de cette adaptation colique ne sont pas encore bien connues. Il n'existe pas d'information sur l'absorption du lactose du lait de chèvre, chez l'homme, en fonction de l'activité lactase digestive, alors qu'il existe une littérature abondante sur le lactose provenant du lait de vache, surtout lorsqu'il est transformé en yaourt (Desjeux et Pochart, 1989).

Les glucides sont également présents sous forme de glycoprotéines et de glycolipides ayant des propriétés fonctionnelles spécifiques. Cependant, il existe peu d'informations à ce sujet dans le lait de chèvre.

VITAMINES ET MINÉRAUX

Le lait de chèvre contient de nombreux vitamines et minéraux à des concentrations satisfaisantes pour couvrir certains besoins journaliers. Cependant, le lait de chèvre ne peut couvrir tous les besoins journaliers qu'il faut apporter par d'autres moyens. Il s'agit en particulier de certains acides gras polyinsaturés, dont l'acide linoléique, de certaines vitamines dont la vitamine E, la vitamine C, l'acide folique et la vitamine B12, et de certains minéraux dont le fer (Birkbeck, 1984 ; Coveney et Darn-ton-Hill, 1985 ; Grandpierre *et al*, 1988).

En effet, l'apport exclusif ou prédominant de lait de chèvre pendant de longues périodes, peut donner lieu à des anomalies dues à une carence particulière. Cela

Tableau II. Concentration en carnitine ($\mu\text{mol/l}$) dans le lait de différentes espèces (d'après Penn *et al*, 1987).

*Carnitine concentration ($\mu\text{mol/l}$) in the milk of different species (from Penn *et al*, 1987).*

Espèce (durée de la lactation)	Carnitine totale
Femme (4 sem)	65
Jument (5 mois)	75
Chèvre (5 mois)	136
Vache (2 mois)	169
Brebis (5 sem)	943

est bien établi pour la carence en acide folique qui conduit à des anomalies structurales et fonctionnelles de l'épithélium de l'intestin grêle (Davidson et Towneley, 1977) et à des anémies parfois sévères (Parry, 1984). Par contre, la carence en acide folique est peu vraisemblable lors de l'utilisation du fromage qui s'enrichit souvent en cette vitamine.

Un point particulier peut être discuté concernant l'apport de vitamines et de minéraux dits antioxydants. Cette question qui passionne les nutritionnistes actuellement à cause des possibilités de réduire les risques de cancers, de maladies cardiovasculaires et de cataractes, pour ne parler que des maladies les plus fréquentes (voir le projet Su Vi Max en France) (Herberg *et al*, 1993). À ce sujet, on peut noter que le sélénium qui est un métal nécessaire à l'activité enzymatique glutathion peroxydase (impliquée dans la réduction des radicaux libres) se trouve dans le lait de chèvre et de nombreux Mammifères, y compris le lait maternel. Sa concentration dépend de l'apport alimentaire. Dans une étude américaine, la concentration en sélénium du lait de chèvre était proche de celle du lait humain et l'activité glutathion peroxydase plus importante dans le lait de chèvre (Debsky *et al*, 1987) (tableau III).

Tableau III. Concentration en sélénium et activité glutathion peroxydase dans le lait de Mammifère (d'après Debsky *et al*, 1987).

Selenium concentration and glutathione peroxidase activity in mammalian milk (from Debsky et al, 1987).

Espèce	Sélénium (ng/ml)	Glutathion peroxydase (mU/ml)
Femme	15,2 ± 0,6	36,0 ± 3,7
Vache	9,6 ± 0,4	25,9 ± 1,4
Chèvre	13,3 ± 0,4	57,3 ± 9,5

ASPECTS MICROBIOLOGIQUES

La grande majorité des articles médicaux sur le lait de chèvre sont consacrés à des infections, parfois graves, provoquées par l'utilisation de laits contaminés (Potter *et al*, 1984). Les infections peuvent être parasitaires (toxoplasmose) ou plus souvent microbiennes (*Campylobacter jejuni*, *Staphylococcus aureus*, salmonelles et autres entérobactéries...). La raison la plus fréquente de la contamination par le lait est liée à l'usage du lait cru (Barrett, 1986 ; Harris *et al*, 1987 ; Gross *et al*, 1988).

Il faut cependant noter que ce risque est de plus en plus pris en compte par les éleveurs et les transformateurs et qu'il est possible techniquement de le réduire. En fait, il est concevable que l'effet bénéfique du lait de chèvre sur la croissance de l'enfant soit en partie lié à l'effort important pour réduire les risques de contamination. Autrement dit, les manifestations digestives peuvent être entretenues par une alimentation contaminée et s'arrêter par l'apport d'un lait non contaminé.

On peut rapprocher des aspects microbiologiques les aspects toxicologiques, pour rappeler que le lait peut être un milieu d'élimination de substances xénobiotiques.

CONCLUSION

En conclusion, la bonne image santé et les qualités nutritionnelles du lait de chèvre sont 2 atouts pour les éleveurs et les transformateurs, à condition d'assurer une grande sécurité microbiologique et de ne pas confondre les notions scientifiques et les histoires qui nous viennent de la tradition. Il ne peut remplacer le lait maternel chez le jeune enfant mais il peut être utilisé avec profit associé avec d'autres aliments, à partir de l'âge de 1 an.

Une meilleure connaissance du devenir et de la fonction de ses constituants sur l'organisme humain devrait permettre d'utiliser le lait de chèvre de manière plus spécifique et de découvrir des propriétés physiologiques intéressantes. Par exemple, les immunoglobulines G du lait de chèvre peuvent-elles avoir des conséquences sur la défense immunitaire de l'homme (Kulczycki et Macdermott, 1985) ? Le lait de chèvre contient-il des facteurs de croissance et des nucléotides agissant sur l'épithélium intestinal (Corps et Brown, 1987) ? Ou encore, est-il possible de développer les propriétés antioxydantes du lait de chèvre (Debsky et al, 1987) ? Et surtout, est-il possible de produire du lait de chèvre dans des conditions satisfaisantes pour nourrir les enfants des pays en développement (Razafindrakoto *et al*, 1993) ?

REMERCIEMENTS

Je remercie P Coquin de m'avoir fait partager son enthousiasme sur la nécessité de lier la production d'aliments à la nutrition humaine.

Ce travail a été réalisé dans le cadre de projets de recherche en nutrition humaine financés en partie par le Conseil régional de Poitou-Charentes et par l'Association Xavier-Bernard.

RÉFÉRENCES

- Anonyme (1976) Aliments diététiques et de régime de l'enfance. Arrêté du 1^{er} juillet 1976. *J Off Repub Fr* 14 septembre 1976.
- Anonyme (1978) Aliments lactés diététiques. Arrêté du 30 mars 1978. *J Off Repub Fr* 24 mai 1978
- Barrett NJ (1986) Communicable disease associated with milk and dairy products in England and Wales: 1983-1984. *J Infect* 12, 265-272
- Birkbeck JA (1984) Goat milk in infant nutrition. *N Z Med J* 97, 413-419
- Cant AJ (1984) Diet and the prevention of childhood allergic disease. *Hum Nutr Appl Nutr* 38, 455-468
- Cant AJ, Bailes JA, Marsden RA (1985) Cow's milk, soya milk and goat's milk in a mother's diet causing eczema and diarrhoea in her breast fed infant. *Acta Paediatr Scand* 74, 467-468
- Corps AN, Brown KD (1987) Stimulation on intestinal epithelial cell proliferation in culture by growth factors in human and ruminant mammary secretion. *J Endocrinol* 113, 285-290
- Coveney J, Darnton-Hill I (1985) Goat's milk and infant feeding. *Med J Aust* 143, 508-510
- Davidson GP, Townley RRW (1977) Structural and functional abnormalities of the small intestine due to nutritional folic acid deficiency in infancy. *J Pediatr* 90, 590-594
- Debsky B, Picciano MF, Milner JA (1987) Selenium content and distribution of human, cow and goat milk. *J Nutr* 117, 1091-1097
- Desjeux E (1904) L'alimentation par le lait cru chez l'enfant à l'état de santé et à l'état de maladie. Imprimerie Deslis Frères, Tours
- Desjeux JF, Pochart P (1989) L'utilisation du yaourt chez l'homme. *Les laits fermentés. Actualité de la recherche*. John Libbey Eurotext Ltd, Paris, 247-254
- Freier S, Kletter B (1970) Milk allergy in infants and young children. *Clin Pediatr (Phila)* 9, 449-454
- Gjesing B, Osterballe O, Schwartz S, Wahn V, Lowenstein H (1986) Allergenspecific IgE antibodies against antigenic components in cow milk and milk substitutes. *Allergy* 41, 51-56
- Grandpierre C, Ghisolfi J, Thouvenot JHP (1988) Étude biochimique du lait de chèvre. *Cah Nutr Diét* 23, 367-374
- Gross EM, Weizman Z, Picard E, Mates A, Sheinman R, Platzner N, Wolff A (1988) Milk-borne gastroenteritis due to *Staphylococcus aureus* enterotoxin B from a goat with mastitis. *Am J Trop Med Hyg* 39, 103-104
- Guesry PR, Secretin MC, Jost R, Pahud JJ, Monti JC (1991) Milk formulae in the prevention of food allergy. *Allergy Proc* 12, 221-226
- Hachelaf W, Boukhelda M, Benbouabdellah M, Coquin P, Desjeux JF, Boudraa G, Touhami M (1993) Digestibilité des graisses du lait de chèvre chez des enfants présentant une malnutrition d'origine digestive. Comparaison avec le lait de vache. Réunion de Surgères, juin 1993

- Harris NV, Kimball TJ, Bennett P, Johnson YU, Wakely D, Nolan CM (1987) *Campylobacter jejuni* enteritis associated with raw goat's milk. *Am J Epidemiol* 126, 179-186
- Hercberg S, Briançon S, Favier A, Galan P, Malvy D, Preziosi P, Roussel AM (1993) Le projet SU.VI.MAX/100 000 volontaires pour la recherche en nutrition dans le domaine de la prévention. *Cah Nutr Diét* 28, 54-64
- Jenness R (1980) Composition and characteristics of goat's milk. Review 1968-1979. *J Dairy Sci* 63, 1606-1630
- Kulczycki A Jr, Macdermott RP (1985) Bovine IgG and human immune response. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 77, 255-258
- Parry TE (1984) Goat's milk in infants and children. *Br Med J* 288, 863-864
- Patton S, Borgström B, Stemberger BH, Welsch U (1986) Release of membrane from milk fat globules by conjugated bile salts. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 5, 262-267
- Penn D, Dolderer M, Schmidt-Sommerfeld E (1987) Carnitine concentrations in the milk of different species and infant formulas. *Biol Neonate* 52, 70-79
- Potter ME, Kaufmann AF, Blake PA, Feldman RA (1984) Unpasteurized milk: the hazards of a health fetish. *J Am Med Assoc* 252, 2048-2052
- Razafindrakoto O, Ravelomanana N, Rasolofo A, Rakotoarimanana RD, Gourgue P, Coquin P, Briend A, Desjeux JF (1993) Le lait de chèvre peut-il remplacer le lait de vache chez l'enfant malnutri ? Réunion de Surgères, juin 1993
- Saïdi S, Khéroua O, Boudraa G, Kerroucha R, Chekroun A, Heyman M, Touhami M, Desjeux JF (1993) Jejunal response to β -lactoglobulin (β -LG) in children with cow's milk protein intolerance (CMPI). European Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition (ESPGAN), Göteborg, June 1993
- Sandor A, Pecsvac K, Kerner J, Alkonyi I (1982) On carnitine content of the human breast milk. *Pediatr Res* 16, 89-91
- Saperstein S (1960) Antigenicity of the whey proteins in evaporated cow's milk and whole goat's milk. *Ann Allergy* 18, 765-773
- Taitz LS, Armitage BL (1984) Goat's milk for infants and children. *Br Med J* 288, 428-429