

## Intérêt des laits fermentés chez l'enfant diarrhéique malnutri

Jean-Pierre Beau, Salimata Wade, Babou Diahm, Nadina Leite

**D**iarrhée et malnutrition sont fréquemment associées chez les enfants des pays en développement. Sur le plan thérapeutique, la nécessité d'une réalimentation précoce associée à une réhydratation orale est recommandée par l'OMS [1].

De nombreux travaux suggèrent par ailleurs que chez l'enfant diarrhéique malnutri, l'utilisation du yaourt est préférable à celle du lait car la fermentation réduit considérablement les phénomènes d'intolérance au lactose [2-4]. Au Sénégal, l'utilisation d'un lait fermenté enrichi en huile et en sucre a donné de bons résultats chez des enfants diarrhéiques malnutris présentant une intolérance clinique aux sucres [5].

Le yaourt est le produit d'une fermentation du lait par deux bactéries : *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* et certains effets du yaourt semblent être liés à la présence de cette flore vivante [6]. Ces effets, dont le plus marqué est l'amélioration des symptômes d'intolérance au lactose chez des sujets déficients en lactase, concernent aussi la réponse immunitaire. Chez l'homme, les carences induites par la malnutrition sont con-

nues depuis longtemps pour avoir des effets profonds sur l'immunité, particulièrement sur l'immunité à médiation cellulaire [7]. Les effets de l'ingestion du yaourt sur la réponse immunitaire ont été surtout étudiés chez l'animal [6].

L'objectif principal de cette étude était de comparer, chez des enfants diarrhéiques malnutris, l'effet thérapeutique (clinique et biologique) de deux laits fermentés à flore vivante, l'un préparé de façon artisanale (soow) et l'autre préparé de façon industrielle (yaourt). Il s'agissait par ailleurs de savoir si les bactéries vivantes du lait fermenté sont ou non capables de modifier voire de stimuler certaines fonctions immunitaires.

### Malades et méthodes

Les enfants ont été suivis au centre de renutrition de Pikine (Hôpital du Roi Baudouin) dans la banlieue proche de Dakar. Ce centre fonctionne sur le principe d'un hôpital de jour : les enfants sont suivis de 8 h à 18 h en compagnie de leur mère et sont revus chaque jour jusqu'à la guérison [8]. De novembre 1988 à juillet 1989, 50 enfants non sevrés présentant une diarrhée aiguë associée à une malnutrition de type marasmique (indice poids/taille < 80 % des références NCHS) ont été sélectionnés pour l'étude. La répartition entre les deux groupes (soow et yaourt) a été faite par tirage au sort.

La correction et la prévention de la déshydratation ont été réalisées par voie orale en suivant les directives données par l'OMS [1].

La réhabilitation nutritionnelle a débuté dès le premier jour et les quantités de préparation (soow ou yaourt) données chaque jour aux enfants étaient de 100 ml/kg en début de traitement sous la forme de petits repas fractionnés dans la journée (6 à 8 par jour) ; dès que l'appétit s'améliore ces quantités sont progressivement augmentées puis données à volonté en fonction de la faim de l'enfant. Les produits sont donnés en plus des tétées et le régime est complété le soir à la maison à l'aide de bouillies enrichies. Les enfants ont été suivis au centre jusqu'à ce que l'indice poids/taille soit supérieur à 80 % des références NCHS.

#### • Produits utilisés

Le soow, lait fermenté de fabrication artisanale et produit de référence dans cette étude, est fabriqué en deux temps [9] : une pâte est d'abord obtenue en mélangeant 3 volumes de lait écrémé en poudre + 1 volume de sucre en poudre + 1 volume d'huile d'arachide ; la veille de l'utilisation, à 1 volume de pâte, on ajoute 4 volumes d'eau potable et un verre de lait fermenté pour obtenir le produit final. Le yaourt a été préparé par la SIPL à Dakar d'après un protocole de la SODIMA en France ; c'est un yaourt nature, enrichi en sucre et huile végétale de sorte que l'apport énergétique et protéique est comparable à celui du soow.

J.-P. Beau : ORSTOM, BP 1386, Dakar, Sénégal.

S. Wade, B. Diahm, N. Leite : laboratoire de Physiologie, Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences, Université CAD, Dakar, Sénégal.

Tirés à part : J.-P. Beau.

390

Cahiers Santé 1992 ; 2 : 390-6

v. 2.6 Nov. Dec 1992

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 37.389 ex 1

Cote : B P32 M

21 AVR. 1993

PM 203

Les deux produits ont été dosés chimiquement pour déterminer la teneur en protéines, en matières sèches, matières grasses et matières minérales ; la teneur en glucides a été ensuite calculée par soustraction. L'apport énergétique des deux produits, de même que leur composition étaient tout à fait comparables (Tableau 1).

Plusieurs examens microbiologiques du soow et du yaourt ont été effectués. Les échantillons examinés ont été conformes aux normes françaises c'est-à-dire : coliformes totaux < 10 par g, coliformes fécaux (*E.coli*) 0 à 1 dans 0,2 g, salmonelles absentes dans 25 g de produit.

#### • Mesures anthropométriques

Pour chaque enfant, le poids, la taille, le périmètre brachial (PB) et le pli cutané tricipital (PCT) ont été mesurés à l'entrée et à la sortie. Les indices anthropométriques poids pour l'âge (P/A), poids pour la taille (P/T) et taille pour l'âge (T/A) ont été calculés par rapport aux références NCHS et sont exprimés en déviation standard ou score d'écart-type. La masse musculaire a été estimée à partir du calcul de la surface du muscle du bras en utilisant les équations : circonférence du muscle du bras,  $C = PB - \pi \times PCT$  et surface du muscle du bras,  $S = C^2/4 \pi$ .

#### • Dosages biologiques

Chaque enfant a subi, à l'admission et à la sortie, un prélèvement sanguin au

bout du doigt selon les recommandations du comité *ad hoc* (recommandations of the committee on Pediatric Clinical Chemistry of the American Association of clinical chemistry ; *clin chem* 1979 ; 25 : 183-9). Le sang a été recueilli dans des tubes contenant de l'EDTA. L'hématocrite et l'hémoglobine ont été aussitôt mesurés. Le sang a été ensuite centrifugé à  $10\,000 \times g$  pendant 2 minutes à  $4^\circ C$  et le plasma conservé à  $-20^\circ C$  pour le dosage des protéines plasmatiques. La transthyréline (TTR), l'orosomucoïde (OROSO), la protéine C-réactive (CRP), la transferrine (TRF) et les immunoglobulines (IgA, IgG, IgM) ont été déterminées par immunodiffusion radiale selon la technique de Mancini [10]. L'albumine a été mesurée par une méthode colorimétrique au vert de bromocrésol [11]. L'intolérance clinique aux sucres était définie par l'existence à l'entrée de selles aqueuses à pH acide ( $< 5,5$ ) avec présence de sucres réducteurs [12] ; la recherche de sucres dans les selles a été réalisée à l'aide de tablettes Clinitest [13].

#### • Analyses statistiques

Toutes les données ont été codées sur microordinateur et analysées à l'aide de logiciels statistiques. Pour chaque paramètre, nous avons testé l'effet hospitalisation : groupes soow entrée + yaourt entrée versus groupes soow sortie + yaourt sortie ; l'effet traitement (ou régime) : groupes soow entrée + soow sortie versus groupes yaourt

entrée + yaourt sortie et l'interaction hospitalisation-traitement : groupes soow entrée + yaourt sortie versus groupes yaourt entrée + soow sortie. L'analyse de l'interaction hospitalisation - traitement n'a pas montré de différences significatives. Les résultats sont exprimés en  $M \pm SEM$ .

## Summary

### Value of fermented milk products in malnourished children with diarrhoea

J.-P. Beau, S. Wade, B. Diahm, *et al.*

*The aim of this study was to compare the therapeutic efficacy of a manufactured yogurt with living flora versus that of a home-made high-energy fermented milk (soow) in malnourished children with acute diarrhoea.*

*Fifty breast-fed children with acute diarrhoea and malnutrition (weight for height below 80 % of NCHS standard) were enrolled in this study from November 1988 to July 1989 ; allocation between the two groups (soow vs yogurt) was random and the groups were comparable.*

*The clinical results showed that the two products were well tolerated and had comparable efficacy for the nutritional rehabilitation of these children. Mean weight gain was 16 g/kg/d and no children had to be withdrawn because of weight loss or worsening diarrhoea.*

*The biological results confirmed the usefulness of transthyretin determination coupled with that of acute-phase proteins to evaluate and monitor nutritional deficit.*

*These findings suggest that early nutritional rehabilitation with high-energy fermented milk, together with oral rehydration, is effective in malnourished children with acute diarrhoea.*

*Cahiers Santé* 1992 ; 2 : 390-6

Tableau 1

### Composition des produits

Produits (g/100 ml)	Groupes	
	soow	yaourt
Extrait sec total	18,40	18,50
Matières minérales	0,74	0,80
Protéines	3,34	3,35
Matières grasses	3,18	3,25
Glucides	11,14	11,10
Apport énergétique (kcal/100 ml)	86,50	87,00

### Composition of the products

## Résultats

Les caractéristiques cliniques des 50 enfants admis dans l'étude sont données dans le *Tableau 2*.

La répartition selon le sexe est identique sur l'ensemble et il n'existe pas de différence entre les deux groupes.

La majorité des enfants appartenait au groupe 13-24 mois et la répartition selon la tranche d'âge est sensiblement la même dans les deux groupes. L'âge moyen était de  $13,4 \pm 3,3$  mois pour le groupe soow et de  $14,5 \pm 4,0$  pour le groupe yaourt. A l'entrée, 14 % des enfants présentaient une déshydratation, 56 % des vomissements et 22 % une intolérance clinique aux sucres. Les pourcentages de déshydratation, de vomissements et d'intolérance aux sucres étaient supérieurs dans le groupe yaourt mais sans différence significative. Enfin, 40 % des enfants présentaient une infection associée lors de l'admission avec un pourcentage supérieur dans le groupe soow (sans différence significative); la majorité des infections étaient constituées de pneumopathies ou de pathologie ORL et ces enfants ont reçu une antibiothérapie de type ampicilline.

L'évolution sur le plan clinique est présentée dans le *Tableau 3* et ne montre pas de différence significative concernant la durée de séjour, la durée de la diarrhée et des vomissements; le gain de poids à la sortie est identique dans les deux groupes.

Les effets de la réhabilitation nutritionnelle sur les indices anthropométriques sont présentés dans le *Tableau 4*. Quel que soit le produit utilisé (soow ou yaourt), la réhabilitation nutritionnelle a eu un impact très significatif sur le poids pour l'âge et le poids pour la taille; en revanche elle n'a pas modifié la croissance staturale (T/A) puisque à la sortie la majorité des enfants présentent encore un retard de taille. Le gain de poids observé n'est pas seulement dû à la réhydratation des enfants puisque les deux produits ont entraîné une modification très significative de la masse musculaire à la sortie comme en témoigne l'évolution de la surface du muscle du bras; celle-ci

### Tableau 2

#### Caractéristiques cliniques des 50 enfants admis dans l'étude

Variables	Ensemble		soow		yaourt		Test	
	%	N	%	N	%	N		
Sexe	Masculin	52	26	52	13	52	13	Non significatif NS
	Féminin	48	24	48	12	48	12	
Age	6-12 mois	38	19	44	11	32	8	NS
	13-24 mois	62	31	56	14	68	17	
Déshydratation	Oui	14	7	12	3	16	4	NS
	Non	86	43	88	22	84	21	
Vomissements	Oui	56	28	48	12	64	16	NS
	Non	44	22	52	13	36	9	
Sucres	Positif	22	11	16	4	28	7	NS
	Négatif	78	39	84	21	72	18	
Infections	Oui	40	20	52	13	28	7	NS
	Non	60	30	48	12	72	18	

#### Clinical characteristics of the 50 study children

### Tableau 3

#### Évolution clinique des 50 enfants admis dans l'étude

Variables	soow (N = 25)	yaourt (N = 25)	Test
Gain de poids (g/kg/j)	$16,6 \pm 0,8$	$16,0 \pm 0,6$	Non significatif NS
Durée de séjour (j)	$14,5 \pm 1,0$	$14,8 \pm 0,8$	NS
Durée des vomissements (j)	$1,3 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,1$	NS
Durée de la diarrhée (j)	$1,5 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,2$	NS

#### Clinical course of the 50 study children

est passée de  $8,74 \pm 0,32 \text{ cm}^2$  à l'entrée à  $10,00 \pm 0,28$  à la sortie dans le groupe soow ( $p < 0,001$ ) et de  $8,48 \pm 0,26$  à  $10,20 \pm 0,32$  dans le groupe yaourt ( $p < 0,001$ ), les deux régimes ayant produit des effets comparables.

Les valeurs d'hématocrite et d'hémoglobine abaissées au départ, traduisant l'existence d'une anémie associée, remontent de façon significative durant l'hospitalisation ; la transferrine sérique

dont la valeur était normale à l'entrée, n'a pas été influencée par le traitement (Tableau 5).

L'évolution des paramètres nutritionnels, infectieux et immunologiques est donnée dans le Tableau 6.

Nous avons mesuré deux paramètres biologiques marqueurs de la malnutrition, l'albumine (ALB) et la transthyrétine (TTR) et deux protéines de la réaction inflammatoire, l'orosomucoïde (OROSO) dont l'augmentation témoi-

gne d'une infection chronique et la protéine C-réactive (CRP) dont la présence est le signe d'une inflammation et/ou d'une infection aiguë.

Les valeurs d'albumine varient peu au cours du traitement et ne sont pas significativement différentes entre l'entrée et la sortie quel que soit le groupe. En revanche, les taux de transthyrétine (anciennement dénommée préalbumine) augmentent très significativement dans les deux grou-

Tableau 4

## Évolution des indices anthropométriques (score d'écart-type)

	Entrée		Sortie		Test	
	soow (N = 25)	yaourt (N = 25)	soow (N = 25)	yaourt (N = 25)	Effet hospitalisation (entrée/sortie)	Effet régime (soow/yaourt)
P/A M*	- 3,3 (- 4,7 - 2,0)	- 3,5 (- 4,9 - 2,5)	- 1,9 (- 2,9 - 0,9)	- 2,1 (- 3,9 - 1,0)	$p < 0,001$	NS**
P/T M	- 2,9 (- 4,6 - 2,1)	- 3,1 (- 4,5 - 2,0)	- 1,2 (- 2,1 - 0,4)	- 1,3 (- 2,3 - 0,5)	$p < 0,001$	NS
T/A M	- 1,7 (- 3,2 + 0,6)	- 1,9 (- 4,7 - 0,2)	- 1,4 (- 3,0 + 0,6)	- 1,7 (- 4,6 - 0,2)	NS	NS

\* M (valeur minimale, valeur maximale) ; \*\* NS (non significatif)

## Progression of anthropometric parameters (SD score)

Tableau 5

## Évolution de l'hématocrite (HT), de l'hémoglobine (HB) et de la transferrine sérique (TRF)

	Entrée		Sortie		Test	
HT (%)	$29,6 \pm 1,0$	$29,0 \pm 1,0$	$32,1 \pm 0,8$	$31,7 \pm 0,6$	$p < 0,01$	NS
HB (g/l)	$116,0 \pm 8,0$	$106,0 \pm 8,0$	$143,0 \pm 6,0$	$127,0 \pm 7,0$	$p < 0,01$	NS
TRF (g/l)	$2,86 \pm 0,23$	$2,72 \pm 0,25$	$2,98 \pm 0,16$	$3,02 \pm 0,18$	NS	NS

pes après la récupération nutritionnelle, sans pour autant atteindre à la sortie des valeurs normales.

Les valeurs d'orosomucoïde supérieures à 1,2 g/l témoignent d'une infection chronique qui s'est améliorée au cours du traitement mais qui n'est pas totalement guérie (valeurs à la sortie > 1,2 g/l). Pour ce paramètre, on constate un effet traitement significatif, à savoir que les enfants qui reçoivent le yaourt ont des valeurs plus basses à la sortie que ceux qui reçoivent le soow.

Les infections aiguës (présence de CRP) dont souffraient la plupart des enfants à l'entrée (29/50) ont peu à peu disparu ; 6/50 présentent une CRP détectable à la sortie.

Sur le plan immunologique, on constate que ces enfants malnutris ont gardé leur capacité de synthétiser des immunoglobulines ; quelle que soit la fraction d'immunoglobuline considérée, les valeurs à l'admission étaient

normales pour l'âge et les conditions environnantes. La réhabilitation nutritionnelle n'a donc eu aucun effet sur les taux d'immunoglobulines plasmatiques.

## Discussion

Au Sénégal, le soow, lait caillé acidifié est obtenu par fermentation spontanée du lait entier de vache et on retrouve généralement dans ce produit une microflore constante composée de lactobacilles et de levures [14]. La présence de levures contribue à la fermentation alcoolique mais déstabilise le produit en augmentant le pH, si bien que la conservation du soow est moins longue que celle d'un yaourt manufacturé. La préparation du soow se fait traditionnellement dans desalebasses en bois qui ne sont vidées qu'en partie et remplies de nouveau. Après la sécheresse au Sahel de 1974 et la dis-

parition d'une bonne partie du cheptel, le lait entier de vache fut de plus en plus remplacé par du lait en poudre provenant de l'aide alimentaire mondiale, mais le produit fermenté a toujours gardé la même dénomination de soow et est largement utilisé par les populations. C'est la raison pour laquelle, au Sénégal, certains auteurs ont proposé son utilisation pour la réhabilitation nutritionnelle d'enfants gravement malnutris [9].

Le lait et les produits laitiers sont considérés comme des aliments complets puisqu'ils apportent à la fois des lipides, des glucides, des protéines, du calcium et d'autres éléments nutritifs [6]. Cependant, l'utilisation des produits lactés pour la prise en charge des enfants à la fois diarrhéiques et malnutris a été souvent l'objet de controverses du fait de la fréquence de la malabsorption du lactose observée dans ces cas [15]. Compte tenu de notre échantillon et bien que l'identification

**Tableau 6**

### Évolution des paramètres nutritionnels infectieux et immunologiques

	Entrée		Sortie		Test	
	soow (N = 25)	yaourt (N = 25)	soow (N = 25)	yaourt (N = 25)	Effet hospitalisation (entrée/sortie)	Effet régime (soow/yaourt)
ALB (g/l)	32 ± 1	34 ± 2	34 ± 1	38 ± 1	NS	NS**
TTR (mg/l)	71 ± 6	83 ± 7	143 ± 11	144 ± 9	p < 0,001	NS
OROSO (g/l)	2,5 ± 0,2	2,1 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,3 ± 0,1	p < 0,001	p < 0,05
CRP* (mg/l)	12 à 131 (n = 15)	10 à 126 (n = 14)	10 à 37 (n = 3)	17 à 102 (n = 3)	NS	NS
IgG (g/l)	13,0 ± 1,6	11,1 ± 1,0	11,7 ± 1,2	11,1 ± 0,6	NS	NS
IgM (g/l)	2,2 ± 0,2	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,2	1,8 ± 0,1	NS	NS
IgA (g/l)	1,2 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,1 ± 0,1	NS	NS

\* Valeurs minimales et maximales chez les n enfants dont la CRP est détectable (la valeur minimale de CRP détectable est de 4 mg/l) ; \*\* : NS (non significatif).

#### Progression of nutritional and immunological parameters and infective status

du sucre présent dans les selles n'ait pas été faite, on peut supposer que le lactose corresponde au sucre malabsorbé dans notre étude. A l'entrée 22 % des enfants présentaient une intolérance clinique aux sucres et ce chiffre est comparable à celui observé en 1985-1986 dans le même service [5]. Sur le plan clinique, les deux produits utilisés se sont révélés bien tolérés et comparables pour la réhabilitation nutritionnelle ; le protocole n'a jamais dû être interrompu du fait d'une aggravation de la diarrhée ou d'une perte de poids. Ces résultats confirment la bonne tolérance des laits fermentés pour la prise en charge d'enfants présentant une intolérance au lactose [2-4].

Les deux produits utilisés ont été enrichis pour augmenter leur densité énergétique. En effet, il a été démontré que la croissance de rattrapage au cours de la réhabilitation nutritionnelle, ne peut être rapide que si les ingesta énergétiques sont élevés [16] ; pour un gain de poids de 20 g/kg/j, les ingesta énergétiques doivent être de l'ordre de 200 kcal/kg/j [17]. Dans ce travail, nous n'avons pas mesuré les ingesta des enfants, mais le gain de poids enregistré de 16 g/kg/j suggère que l'énergie consommée par les enfants pendant leur phase de récupération était suffisante. Ces gains pondéraux sont nettement supérieurs à ceux obtenus au Sénégal avec des régimes à base de céréales [18].

L'augmentation du poids corporel correspond en partie à une augmentation de la masse musculaire comme en témoigne l'élévation significative de la surface du muscle du bras.

Quel que soit le régime utilisé, nous n'avons pas observé d'effet sur la croissance staturale en raison de la durée relativement courte du séjour des enfants à l'hôpital.

Sur le plan biochimique, on constate une amélioration du statut hématologique traduisant la correction de l'anémie lors du traitement.

La malnutrition des enfants était de type marasmique, ce qui explique les valeurs infranormales de l'albumine plasmatique à l'entrée. La demi-vie longue de l'albumine (20 j) et la durée

du séjour des enfants expliquent que ces valeurs ne changent pas à la sortie. On sait également que la transferrine plasmatique est influencée par l'anémie ce qui explique sa sensibilité moindre.

Contrairement à l'albumine et à la transferrine, la transthyrétine répond significativement au traitement. Les valeurs basses de transthyrétine à l'entrée, augmentent significativement après 14 jours de traitement, sans pour autant atteindre des valeurs normales pour l'âge [19, 20]. Cette évolution de la transthyrétine a été retrouvée par d'autres auteurs [21-23] mais en général ces valeurs se normalisent au bout de 15 jours.

Dans notre étude, les valeurs infranormales à la sortie pourraient s'expliquer par la durée de séjour des enfants ( $14 \pm 4$ ) et/ou la présence d'infections concomitantes. En effet, la transthyrétine bien qu'unaniment reconnue comme très sensible à l'état nutritionnel, est aussi influencée par l'état infectieux et/ou inflammatoire [24]. L'interprétation des valeurs de transthyrétine n'a de sens que si son dosage s'accompagne du dosage simultané des protéines de la réaction inflammatoire : orosomucoïde et CRP [25].

Au cours de l'hospitalisation et probablement du fait de l'antibiothérapie prescrite chez les enfants infectés, les valeurs de CRP et d'orosomucoïde chutent de façon significative ; cependant, les deux groupes présentent encore à la sortie des valeurs pathologiques d'orosomucoïde ( $> 1,2$  g/l) suggérant ainsi que ces enfants n'étaient pas totalement rétablis sur le plan infectieux.

L'immunité humorale des enfants malnutris a été étudiée en dosant les différentes fractions d'immunoglobulines circulantes et nos résultats confirment les observations antérieures [7, 26]. Les études chez l'animal, qui ont montré une modification de certaines fractions des immunoglobulines après ingestion de yaourt [6], n'ont pas été confirmées dans ce travail. Les taux d'IgM, d'IgG et d'IgA plasmatiques n'ont été influencés ni par le régime (yaourt ou soow) ni par l'hospitalisa-

tion. Ceci s'explique vraisemblablement du fait des infections associées à la malnutrition chez certains des enfants.

## Conclusion

Les deux régimes que nous avons utilisés ont eu des effets comparables sur le plan de la réhabilitation nutritionnelle. Sur le plan économique le prix de revient du soow est trois fois moins élevé que celui du yaourt ; le coût de la prise en charge à l'aide du soow est de 150 francs CFA par enfant et par jour soit 2 100 francs CFA par enfant pour une moyenne de 14 jours de prise en charge. Compte tenu de sa simplicité de fabrication et de son faible coût le soow, associé à la réhydratation orale, pourrait constituer une bonne alternative pour la réalimentation précoce des enfants diarrhéiques et malnutris dans les pays en développement. Il serait cependant souhaitable que la durée d'hospitalisation ou de la surveillance nutritionnelle soit prolongée et qu'un contrôle puisse être effectué lorsque l'enfant rejoint le cadre familial ■

## Références

1. OMS. Le traitement des diarrhées aiguës. CDD/SER 80.2, Rev 1 1984.
2. Kolars JC, Levitt MD, Aouji M, Savaiano DA. Yogurt an autodigestion source of lactose. *N Engl J Med* 1984 ; 310 : 1-3.
3. Dewit O, Boudraa G, Touhami M, Desjeux JF. Breath hydrogen test and stools characters after ingestion of milk and yogurt in malnourished children with chronic diarrhoea and lactase deficiency. *J Trop Pediat* 1987 ; 33 : 177-80.
4. Mc Donough FE, Hitchins AD, Wong NP, Wells P, Bodwell CE. Modification of sweet acidophilus milk to improve utilization by lactose intolerant persons. *Am J Clin Nutr* 1987 ; 45 : 570-4.
5. Beau JP, Fontaine O, Garenne M. Management of malnourished children with acute diarrhoea and sugar intolerance. *J Trop Pediat* 1989 ; 35 : 281-4.

Références (suite) →

6. Mission scientifique de recherche nutritionnelle sur les aliments laitiers frais. Le yaourt et ses ferments vivants, qualités nutritionnelles. *Cah Nutr Diet* 1987 ; XXII : 5-17.

7. Gross RL, Newberne PM. Role of nutrition in immunologic functions. *Physiol Rev* 1980 ; 60 : 188-302.

8. Fontaine O, Beau JP, Briend A. Un centre expérimental de réhydratation et de réhabilitation nutritionnelle : résultats préliminaires. *Rev Int Ped* 1984 ; 142 : 21-3.

9. Briend A. Prévention et traitement de la malnutrition. Paris : Éditions ORSTOM, 1985.

10. Mancini G, Carbonara AO, Heremans JF. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Int J Immunochem* 1965 ; 2 : 235-59.

11. Doumas BT, Ardwatson W, Biggs HG. Albumin standards and the measurement of serum albumin with Bromocresol green. *Clin Chim Acta* 1971 ; 31 : 87-96.

12. Desjeux JF, Grasset E, Lestrade H. Les malabsorptions des sucres chez l'enfant. *Cah Nutr Diet* 1979 ; XIV : 313-9.

13. Kerry KR, Anderson CM. A ward test for sugar in faeces. *Lancet* 1964 ; i : 981-2.

14. Ndir B. Étude microbiologique du « Mbanick » lait fermenté acidifié du Sénégal. *Annales de Gembloux* 1989 ; 95 : 245-9.

15. Ransome - Kuti O. Lactose intolérance. In : Gracey M, ed. *Diarrhoeal disease and malnutrition*. Livingstone : Churchill, 1985 : 102-18.

16. Spady DW, Payne PR, Picou D, Waterlow JC. Energy balance during recovery from malnutrition. *Am J Clin Nutr* 1976 ; 29 : 1073-88.

17. Ashworth A. Protein and « malnutrition ». *J Trop Pediat* 1985 ; 31 : 288-9.

18. Guiro AT, Sall MG, Kane O, Ndiaye AM, Diarra D, Sy MTA. Protein-calorie malnutrition in senegalese children. Effects of rehabilitation with a pearl millet weaning food. *Nutr Reports Int* 1987 ; 36 : 1071-9.

19. Valquist A, Rask L, Peterson PA, Berg T. The concentrations of retinol-binding protein, prealbumin and transferrin in the sera of newly delivered mothers and children on various ages. *Scand J Clin Invest* 1973 ; 35 : 569-75.

20. Chakar A, Mokni R, Suquet JP, Mahu JL, Bleiberg-Daniel F. Reference interval for transthyretin in children aged six to 60 months. *Clin Chem* 1990 ; 36 : 1694.

21. Ingenbleek Y, Van den Schrieck HK, De Nayer P, de Visscher M. Albumin, transferrin and the thyroxine binding prealbumin-retinol binding protein (TBPA-RBP) complexe in assessment of malnutrition. *Clin Chim Acta* 1975 ; 63 : 61-7.

22. Large S, Neal G, Glover J, Thanangkul O, Oslow RE. The early changes of retinol-binding protein and prealbumin concentrations in plasma of protein-energy malnourished children after treatment with retinol and an improved diet. *Br J Nutr* 1980 ; 43 : 393-402.

23. Smith FR, Suskind R, Thanangkul O, Leitzmann C, Goodman DS, Olson RE. Plasma vitamin A, retinol binding protein and prealbumin concentrations in protein-calorie malnutrition. III. Response to varying dietary treatments. *Am J Clin Nutr* 1975 ; 28 : 732-8.

24. Bleiberg-Daniel F, Le Moullac B, Biou D, Wade S. Combined effects of moderate feed restriction and acute inflammation on rat serum transthyretin. *Nutr Res* 1989 ; 9 : 1249-58.

25. Wade S, Bleiberg-Daniel F. Intérêt du dosage de la transthyréline et des protéines de la réaction inflammatoire dans l'évaluation de la malnutrition protéino-énergétique modérée. In : *Les carences nutritionnelles dans les PVD*. Paris : Karthala-ACCT, 1989 : 106-13.

26. Keusch GT. Malnutrition, infection, and immune function. In : Suskind RM, Lewinter-Suskind L, eds. *The malnourished child*. Nestlé nutrition workshop series, Vol. 19, Nestec Ltd. New York : Vevey/Raven Press, 1990 : 37-59.

## Résumé

L'objectif de cette étude était de comparer, chez des enfants diarrhéiques malnutris, l'effet thérapeutique d'un yaourt manufacturé à flore vivante et d'un lait fermenté enrichi préparé de façon artisanale (soow).

De novembre 1988 à juillet 1989, 50 enfants non sevrés présentant une diarrhée aiguë associée à une malnutrition (indice poids/taille < 80 % des références NCHS) ont été admis dans l'étude ; la répartition entre les groupes (soow contre yaourt) a été faite par tirage au sort et les deux groupes étaient comparables.

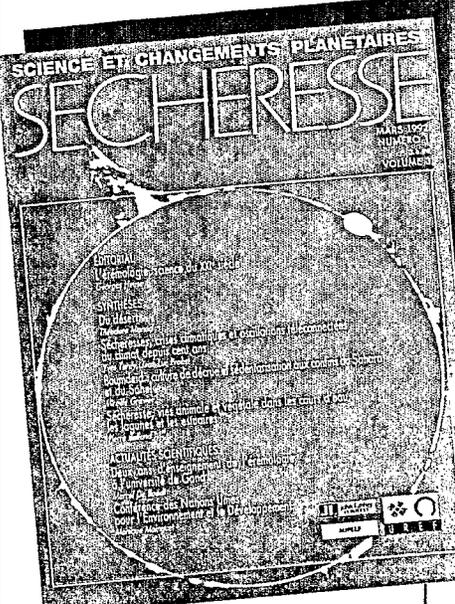
Sur le plan clinique, les deux produits utilisés se sont révélés bien tolérés, efficaces et comparables pour la réhabilitation nutritionnelle de ces enfants ; le gain de poids moyen a été de 16 g/kg/j et le protocole n'a jamais dû être interrompu du fait d'une aggravation de la diarrhée ou d'une perte de poids.

Sur le plan biologique, les résultats confirment l'intérêt du dosage de la transthyréline associé à celui des protéines inflammatoires pour l'évaluation et le suivi du déficit nutritionnel.

L'ensemble de ces résultats suggère que la réalimentation précoce à l'aide de laits fermentés enrichis, associée à la réhydratation orale, apparaît comme bénéfique en cas de diarrhée aiguë associée à une malnutrition.



**BALEMENT**  
TOUTES LES SCIENCES



- Agronomie, élevage, écologie
- Climatologie, météorologie, hydrologie, géographie
- Pédologie, géologie
- Urbanisme, aménagement du territoire, architecture rurale
- Santé de l'homme et de l'animal, nutrition
- Biologie, génie génétique
- Sciences de l'ingénieur
- Education, communication
- Droit international

---

**SCIENCES ET CHANGEMENTS PLANÉTAIRES SÈCHERESSE**

1993 - 4 numéros par an -  
Particuliers : 280 FF - Institutions : 480 FF  
Étudiants : 200 FF

(50 % de remise : Afrique, Asie, Amérique du Sud, Haïti)

Nom .....

Fonction .....

Adresse complète .....

Je désire m'abonner au tarif de.....FF (joindre le règlement)

Je désire recevoir un numéro gratuit

A retourner à :  
**JOHN LIBBEY EUROTEXT**  
6, rue Blanche - 92120 Montrouge - France  
Tél. : 47.35.85.52 - Fax : 46.57.10.09



