

ORSTOM Fonds Documentaire
 N° : 31.971 ex 1
 Cote : B

01 FEV. 1991

P14 11

J.C. FAVIER*

COMPOSITION DU YAOURT

En dehors des tables de composition des aliments, plusieurs études ont permis récemment de faire le point sur la composition du yaourt. Sans chercher à être exhaustif, on peut citer les travaux de Blanc [1], Deeth et Tamine [2], Hewitt et Bancroft [3]. En France, les articles de Odet [4], Poma [5] et Lagrange [6] ainsi que les synthèses de Syndifrais - Chambre syndicale des fabricants de produits laitiers frais [7] -, traitent sur un plan plus pratique de la composition des yaourts proposés par le commerce de détail. Mais ces études sont généralement limitées soit à un seul type de yaourt, soit à un nombre restreint de constituants. Aussi devant la diversité des yaourts commercialisés en France et le nombre de constituants pouvant intéresser les professionnels et les consommateurs, il a paru utile de présenter dans les Cahiers de Nutrition et de Diététique les résultats de l'étude réalisée pour la banque de données sur la composition des aliments dans le domaine des yaourts.

Selon la réglementation française [7, 8], la dénomination "yaourt" ou "yoghourt" est réservée au lait coagulé obtenu par la fermentation lactique acide due à *Lactobacillus bulgaricus* et *Streptococcus thermophilus* ensemencés simultanément. Les microorganismes doivent se trouver vivants et abondants dans le produit final qui, au moment de la vente au consommateur, ne doit pas contenir moins de 0,8 g d'acide lactique pour 100 g. Le lait de départ peut être partiellement ou totalement écrémé, plus ou moins concentré par évaporation ou par addition de lait en poudre. Les produits suivants peuvent être ajoutés à diverses étapes de la fabrication :

- sucre (saccharose)
- matières colorantes autorisées
- matières aromatiques naturelles
- pulpes ou jus de fruits, miel ou confiture à la condition que le lait fermenté proprement dit entre au moins dans une proportion de 70% en poids du produit mis en vente.

Les divers yaourts consommés en France peuvent être regroupés et classés de la façon suivante :

- yaourt nature au lait entier
- yaourt nature au lait partiellement écrémé, couramment appelé yaourt nature
- yaourt nature maigre (au lait totalement écrémé)
- yaourt au lait entier, aux fruits
- yaourt au lait partiellement écrémé, aux fruits,
- yaourt au lait partiellement écrémé, aromatisé.

Les trois dernières catégories sont le plus souvent additionnées de sucre lors de la fabrication. La nature et la quantité des fruits ou des matières aromatiques ajoutés sont variables.

* Nutritionniste de l'ORSTOM - Centre informatique sur la qualité des aliments, 16 rue Claude-Bernard 75005 Paris.

Matériel et méthodes

Parmi les résultats d'analyses collectés auprès des laboratoires, seuls ont été retenus ceux qui présentaient de solides garanties de fiabilité et qui correspondaient à des échantillons bien définis et représentatifs. En raison de la grande diversité des yoghourts et du nombre d'analyses souvent faible, parfois nul, effectuées sur chaque variété, les résultats ont été regroupés par catégories de produits, traités par les méthodes du calcul statistique et confrontés aux données des tables de composition, de la littérature et des fiches techniques des fabricants.

Les valeurs retenues à l'issue de ce traitement figurent en italique sur les Tableaux I, II, IV, V, VI, VII, VIII. La teneur moyenne, l'effectif des échantillons analysés (entre parenthèses) et la fourchette des teneurs extrêmes observées sont indiqués. Mais il n'est pas mentionné d'effectif des échantillons lorsque la teneur moyenne proposée résulte, au moins partiellement, d'emprunts faits à la littérature ou aux fiches techniques des fabricants. Un blanc signifie que les données disponibles sont soit absentes, soit insuffisantes ou trop dispersées pour pouvoir avancer une valeur quelque peu fiable. La valeur énergétique est calculée à partir des teneurs moyennes en protéines, lipides, glucides et acide lactique auxquelles sont appliqués les coefficients de conversion suivants, préconisés par Paul et Southgate [9] :

	kcal/g	kJ/g
Protéines	4	17
Lipides	9	37
Glucides (exprimés en monosaccharides	3,75	16
Acide lactique	3,62	15,1

Tableau I
Composition globale de 100 g de yaourt nature

	Valeur énergétique		Matière sèche g	Protéines (N × 6,38) g	Lipides g	Glucides exprimés en monosacch. g	Acide lactique g
	kJ	kcal					
Yaourt nature au lait entier	297	71	14,3 (23) 12,1-17,1	4,2 (5) 3,8-4,5	3,5 (23) 2,6-4,1	5 3,6-5,6	1 0,8-1,0
Fiches techniques des fabricants	268-293	64-70		3,8-4,5	3,2-3,8	4,3-5,6	
Tables et publications	251-314	60-75	12,1-18,9	3,3-5,0	3,1-4,1	4,5-4,9	0,7-1,0
Yaourt nature (au lait partiellement écrémé)	213	50	12,3 (31) 10,5-12,9	4,3 (5) 4,1-4,5	1,2 (31) 0,8-1,4	5 4-6,3	1 0,8-1,1
Fiches techniques des fabricants	185-218	44-52		4,1-4,5	0,9-1,2	4,3-6,1	0,8-1
Tables et publications	188-265	45-63	10-14,9	3,4-5,25	1,0-1,6	4,5-7,0	0,6-1,1
Yaourt nature maigre	186	44	11,7 9,5-12,5	4,5 4,1-4,7	0,3 tr.-0,6	5,2 4,1-6,3	1 0,8-1,1
Fiches techniques des fabricants	146-197	35-47		3,9-4,7	tr.-0,3	4,7-6,3	1
Littérature	151-233	36-56	9,5-14,8	3,5-5,7	tr.-0,5	4,8-7,7	1

Tableau II
Composition globale de 100 g de yaourt aromatisé

	Valeur énergétique		Matière sèche g	Protéines (N × 6,38) g	Lipides g	Glucides exprimés en monosacch. g	Acide lactique g
	kJ	kcal					
	474	112	26,7 22,3-27,5	3,2 3,0-3,5	2,7 2,2-2,8	19 14-21	1
	378-523	90-125	27,0 26,6-27,4	3,2 3,0-3,5	2,7 2,4-2,8	19 14-21	1
	391	92	24,5 (20) 21,1-26,3	3,7 3,3-4,8	1,1 (20) 0,7-2,1	17 14-19	1
	368-418	88-100		3,3-3,8	1,6-2,1	14-16	1
	385-426	92-102	22-26	3,3-4,8	1-1,6	16-19	
Yaourt maigre aux fruits							
Fiches techniques des fabricants	255-351	61-84		3,6-4,0	tr.-0,3	11-18	
Yaourt au lait partiellement écrémé, aromatisé	346	82	20,1 (39) 18,8-21,4	3,9 3,7-5,0	1,1 (39) 0,9-1,4	14 12-16	1
Fiches techniques des fabricants	290-351	69-84	20	3,7-4,1	0,9-1,1	12-16	
Table anglaise	342	81	21	5,0	0,9	14	1

Tableau III
Composition glucidique de 100 g de yaourt nature au cours de la fabrication et du stockage

	Glucose g	Galactose g	Lactose hydraté g	Sucres totaux g
Lait + ferments	0,03	0,1	5,92	6,05
Incubation 30 mn	0,25	0,55	4,93	5,73
Incubation 1 h 30	0,15	0,68	4,33	5,16
Incubation 2 h 30	0,07	0,82	4,05	4,94
Yaourt refroidi	0,01	1,03	3,88	5,01
Yaourt stocké 7 jours	non décelable	1,16	3,65	4,81
Yaourt stocké 14 jours	non décelable	1,13	3,55	4,63
Yaourt stocké 21 jours	0,08	1,01	3,34	4,43

A titre de comparaison, les tableaux indiquent aussi, en caractères ordinaires, les fourchettes à l'intérieur desquelles se situent les données des fiches des fabricants ainsi que celles de la littérature et des tables de composition usuelles [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Composition globale et valeur énergétique (Tableaux I et II)

Les informations obtenues directement auprès de laboratoires sont relativement peu nombreuses, particulièrement en ce qui concerne le yaourt maigre, le yaourt au lait entier aux fruits et les protéines de toutes les variétés de produits. Il faut alors parfois les compléter par les données des fiches techniques ou celles de la littérature.

Par ailleurs, il est très difficile de donner avec quelque précision une valeur moyenne de la teneur en glucides, et donc du pouvoir énergétique pour plusieurs raisons.

- Au cours de la fermentation du lait, une partie du lactose est hydrolysée en glucose et galactose. La majeure partie du glucose est ensuite transformée en acide lactique de sorte qu'à la fin de l'incubation, les glucides des yaourts "nature" sont constitués par du lactose principalement, par du galactose et par de très faibles quantités de glucose. Au cours de la conservation, l'activité des ferments, quoique fortement ralentie à basse température, se poursuit et la composition du yaourt évolue : la teneur en glucides, particulièrement en lactose, continue à diminuer. Une étude de Mouillet et al. [16] sur le yaourt nature montre bien cette évolution (Tableau III). En conséquence, il apparaît difficile de donner des valeurs précises pour les teneurs en glucides du yaourt au cours des trois semaines durant lesquelles il peut être consommé.

- Les laboratoires et les auteurs ne précisent pas, généralement, les méthodes de dosage et le mode d'expression des résultats. Or, il est très important d'indiquer si les glucides sont évalués par différence* ou par dosage, par quelle technique ils sont dosés et quel est le mode d'expression des résultats (en lactose anhydre ou hydraté, en saccharose, en monosaccharide). C'est ainsi, par exemple, qu'une différence de 5 p. cent apparaît entre les valeurs d'une même teneur en lactose selon qu'elle est exprimée en lactose anhydre ou en lactose monohydraté. Il en est de même pour une teneur

exprimée soit en saccharose, soit en glucose. La différence atteint 10 p. cent entre les expressions en amidon ou en monosaccharide.

- Dans le cas des yaourts sucrés et/ou accompagnés de fruits, de miel ou de confiture, le saccharose représente une importante proportion des glucides. Le facteur de conversion en énergie de ce disaccharide (3,95 kcal/g ou 16,5 kJ/g) est supérieur de 5 p. cent à celui du lactose hydraté ou des monosaccharides. Il conviendrait donc, en toute rigueur, d'utiliser des facteurs de conversion spécifiques de chaque type de glucides. Sinon, si l'on veut utiliser un facteur de conversion unique pour l'ensemble des glucides, il importe de les exprimer selon le même mode, par exemple en grammes de monosaccharide.

- Les laboratoires et les auteurs n'indiquent pas, le plus souvent, si le taux d'acide lactique est implicitement inclus dans celui des glucides ou s'ils tiennent compte de sa teneur et de son propre facteur de conversion dans le calcul de la valeur énergétique.

Toutes ces imprécisions accroissent les difficultés d'utilisation et d'exploitation des données des laboratoires ou de la littérature. Sur les Tableaux I et II, les teneurs en glucides sont exprimées en grammes de monosaccharide aussi souvent que possible (c'est-à-dire chaque fois que les précisions des auteurs sont suffisantes) mais pas dans tous les cas. C'est pourquoi il convient de ne jamais perdre de vue que les chiffres proposés pour les glucides et en conséquence pour la valeur énergétique peuvent être très approximatifs.

Les teneurs du yaourt en protéines et en glucides sont le plus souvent au moins égales à celles du lait malgré, pour ces derniers, la disparition d'une importante proportion du lactose initial. En effet, les yaourts sont préparés à partir d'un lait légèrement concentré ce qui élève sa teneur en protéines et en lactose. Par ailleurs, du sucre est ajouté aux yaourts aromatisés. Seul le yaourt entier aux fruits présente un taux de protéines quelque peu inférieur à celui du lait en raison de l'effet de dilution du aux fruits. Avec des concentrations de 3,2 à 4,5 g pour 100 g, les protéines apparaissent comme l'un des constituants les plus constants malgré la diversité des yogourts. Il n'en est pas de même des glucides dont le taux peut varier de 4 g à 20 g et, surtout, des lipides dont les variations peuvent être encore plus importantes permettant ainsi au consommateur de choisir le produit correspondant le mieux à ses goûts et à ses besoins. Résultante de ces divers constituants, la valeur énergétique du yaourt maigre est 2,5 fois plus faible que celle du yaourt au lait entier aux fruits.

* Il est fréquent en bromatologie, de déterminer la teneur en glucides par différence, c'est-à-dire en retranchant de 100 la somme des taux de protéines, lipides, eau et matières minérales totales.

Tableau IV
Minéraux majeurs de 100 g de yaourt nature

	Sodium mg	Potassium mg	Calcium mg	Magnésium mg	Phosphore mg
Yaourt nature au lait entier	64 (6)	204 (6)	155 (6)	15 (6)	112
	59-68	177-231	146-173	12-17	
Fiches techniques des fabricants	50-56	180-206	117-172		90-112
Tables et publications	40-62	144-190	107-150	9-16	63-135
Yaourt nature	61 (29)	204 (29)	148 (12)	13 (29)	112
	53-73	183-246	131-178	10-14	
Fiches techniques des fabricants	50-59	202-210	110-174		114-140
Tables et publications	38-76	136-240	101-183	9-17	60-140
Yaourt nature maigre	67 (2)	211 (2)	147 (2)	15 (2)	116
	67-67	208-214	147-148	15-16	
Fiches techniques des fabricants	50-62	180-208	150-164		100-170
Tables et publications	48-76	171-255	121-199	11-19	75-156

Minéraux (Tableaux IV et V)

Bien que plus élevés que sur les fiches techniques et sur les tables de composition usuelles (table anglaise exceptée), les données relatives au sodium récemment collectées dans les laboratoires français peuvent être raisonnablement retenues - mais avec réserve - car il n'apparaît pas de différence significative entre les résultats des laboratoires. Par ailleurs, les données sont corroborées par les teneurs en sodium des yaourts de la table anglaise [9] - qui est une table de grande qualité. Il serait cependant souhaitable que des dosages de sodium sur des échantillons de yoghourts plus nombreux et plus variés soient effectués par d'autres laboratoires afin de confirmer ces valeurs. Il en est de même d'ailleurs de tous les autres éléments minéraux. C'est ainsi par exemple que les 12 analyses de yaourt au lait entier aux fruits récapitulés au Tableau V proviennent toutes du même laboratoire et concernent 12 échantillons de yaourt à la fraise d'une seule et même marque commerciale.

Aucun résultat de dosage du phosphore n'a été recueilli auprès des laboratoires. Le yaourt nature étant constitué

essentiellement de lait (à l'exception de l'addition d'une faible quantité de ferments lactiques) le rapport Ca/P devrait théoriquement être à peu près le même dans le lait et dans le yaourt soit 1,2 à 1,4. Selon ce raisonnement, il est possible d'évaluer approximativement la teneur en phosphore des yaourts nature, par calcul, sur la base de leurs teneurs en calcium et des rapports Ca/P des laits utilisés pour leur fabrication [17].

	Rapport Ca/P du lait correspondant (a)	Teneur du calcium (b)	Teneur du yaourt en phosphore (par calcul) $(c = \frac{b}{a})$
Yaourt nature au lait entier	1,38	155	112
Yaourt nature	1,32	148	112
Yaourt nature maigre	1,27	147	116

Tableau V
Minéraux majeurs de 100 g de yaourt aromatisé

	Sodium mg	Potassium mg	Calcium mg	Magnésium mg	Phosphore mg
Yaourt au lait entier aux fruits	62 (12) 54-74	207 (12) 198-217	140 (6) 123-165	13 (12) 11-14	
Fiches techniques des fabricants	40-53	170-180	89-140		100-105
Yaourt au lait partiellement ou totalement écrémé, aux fruits	66 (12) 59-76	213 (12) 206-232		13 (12) 12-15	
Fiches techniques des fabricants	45-50	180-210	125-140		100-145
Tables et publications	45-65	190-220	125-169	10-17	110-140
Yaourt au lait partiellement écrémé, aromatisé					
Fiches techniques des fabricants	52-55	188-195	110-160		105-180
Table anglaise	64	220	170	17	140

Tableau VI
Microéléments minéraux de 100 g de yaourt

	Fer mg	Cuivre mg	Zinc mg	Manganèse µg
Yaourt nature au lait entier				
Tables et publications	0,03-0,07	0-0,03	0,21-0,59	1,3-4,0
Yaourt nature		0,04 (6) 0,02-0,07	0,85 (24) 0,7-1,1	
Tables et publications	0,03-0,09	0,002-0,04	0,2-0,9	1,2-3,8
Yaourt nature maigre				
Tables et publications	0,05-0,09	0-0,04	0,25-0,97	1,5-4,8
Yaourt au lait entier, aux fraises		0,04 (6) 0,01-0,1	0,86 (12) 0,72-1,0	
Yaourt au lait partiellement écrémé, aux fruits				
Tables et publications	0,06-0,24	0,07	0,63-0,82	
Yaourt maigre, aux fraises			0,85 (12) 0,74-0,97	
Yaourt au lait partiellement écrémé, aromatisé				
Tables et publications	0,07-0,16	0,10	0,64-0,83	

En l'absence de dosages du phosphore, cette méthode n'est évidemment qu'un pis-aller acceptable à la rigueur pour les yaourts nature. Elle serait encore plus approximative dans le cas des yaourts aromatisés qui contiennent des quantités relativement importantes d'ingrédients non laitiers.

Les teneurs des yoghourts en calcium, magnésium et potassium sont supérieures d'environ 30 p. 100 à celles des laits d'origine, ce qui correspond à l'augmentation d'extrait sec de ces laits par concentration en début de fabrication.

En ce qui concerne les microéléments minéraux (Tableau VI), les données sont extrêmement peu nombreuses. Les fiches techniques des fabricants et la plupart des tables de composition n'en font pas état. Il n'a été trouvé de résultats que dans un seul laboratoire, limités au zinc de trois types de yaourts et au cuivre du yaourt nature.

Vitamines (Tableaux VII et VIII)

L'évolution des vitamines au cours de la fabrication et de la conservation du yaourt dépend de la nature de chacune d'entre-elles et des traitements technologiques mis en œuvre. La concentration du lait par addition de poudre accroît généralement les teneurs en vitamines, à l'exception des vitamines liposolubles si l'enrichissement est fait avec de la poudre de lait écrémé. La chaleur, la lumière, la présence d'oxygène ne peuvent qu'affecter les vitamines sensibles à ces facteurs, en particulier au cours de la pasteurisation du lait, de l'incubation et de la conservation. L'effet des ferments lactiques est variable.

Certaines vitamines du groupe B sont consommées par les uns, tandis qu'elles sont synthétisées par d'autres. Friend et al. [18] ont ainsi montré que parmi les deux agents de transformation du lait en yaourt, *L. bulgaricus* consomme l'acide folique, tandis que *S. thermophilus* le synthétise. De plus, au sein de chacune de ces deux espèces, les diverses souches présentent des capacités d'action différentes : par

exemple, dans les mêmes conditions expérimentales, la teneur en acide folique s'accroît de 107 p. cent sous l'influence d'une souche de *S. thermophilus* alors qu'avec une autre souche de cette même espèce, l'accroissement n'est que de 12 p. cent. A l'opposé, dans les mêmes conditions, la consommation d'acide folique par *L. bulgaricus* atteint, selon la souche, 57 à 88 p. cent de la quantité initiale.

Il est alors aisément compréhensible que les observations des auteurs sur les vitamines B du yaourt soient très diverses et parfois contradictoires selon les proportions respectives de *L. bulgaricus* et de *S. thermophilus* au sein du ferment, selon les souches utilisées et selon la composition du lait de départ, les températures et durées d'incubation, de refroidissement et de conservation [3, 18, 19, 20, 21].

Le problème des autres vitamines apparaît moins complexe. Randoïn et Causeret [22] ont observé qu'au cours de la fabrication du yaourt, les teneurs en rétinol et en β -carotène diminuent en moyenne de 20 à 30 p. cent. Selon les mêmes auteurs, le β -carotène reste assez stable durant le stockage alors que la teneur en rétinol diminue de 25 à 70 p. cent en deux jours et de 60 à 90 p. cent en cinq jours. Par ailleurs, les ingrédients éventuellement ajoutés au yoghourt apportent parfois un supplément d'activité vitaminique. C'est ainsi que certains fruits contribuent à élever les teneurs en carotène et en vitamine C ; par contre, par effet de dilution, ils diminuent les concentrations de vitamines liposolubles. De même, le sucre ajouté fait baisser les taux de tous les autres constituants.

L'acide ascorbique, bien qu'affecté par la fabrication et la conservation du yaourt, est plus stable dans ce dernier (dont le pH est acide) que dans le lait ordinaire. Ceci n'est pas d'une grande importance puisqu'il ne reste plus que très peu de vitamine C dans le lait au début de l'incubation. Mais la relative stabilité de la vitamine C à faible pH pourrait être mise à profit dans une perspective d'enrichissement du yoghourt (1).

Tableau VII
Vitamines liposolubles et vitamine C de 100 g de yaourt

	Rétinol µg	β -carotène µg	Act. Vit. A en équ. rét.* µg	Vit. D µg	Vit. E mg	Vit. C mg
Yaourt nature au lait entier						
Valeurs proposées	27	16	35		0,09	1
Tables et publications	20-30	10-20	30-43	0,02-0,09	0,04-0,10	tr-2
Yaourt nature						
Valeurs proposées	9	5	12	tr.	0,03	1
Tables et publications	7-15	4-15	11-16	0,007-0,03	0,015-0,03	tr-2,3
Yaourt nature maigre						
Valeurs proposées	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	1
Tables et publications	0,7-0,9	0,4-0,6	2			0,9-2
Yaourt au lait entier aux fruits						
Valeurs proposées	22	36**	32**		0,08	1,5
Yaourt au lait partiellement écrémé, aux fruits						
Valeurs proposées	8	28**	15**	tr.	0,07	1,8
Tables et publications	8-20	28	11-15	tr.	0,07	0,6-2
Yaourt au lait partiellement écrémé, aromatisé						
Valeurs proposées	8	5	11	tr.	0,04	1
Tables et publications	8	5	13		0,04	0,4-1,2

* équivalent-rétinol

** La teneur en β -carotène - et en conséquence l'activité vitaminique A - varie avec la nature et la quantité des fruits ajoutés.

La diversité des résultats de dosages des vitamines et parfois leurs contradictions rendent difficiles l'établissement de tables de composition compte-tenu de la multiplicité des marques, des produits et de la durée de leur conservation qui peut atteindre trois semaines. Par ailleurs les données analytiques sur les vitamines des yaourts consommés actuellement en France sont peu nombreuses. Un seul laboratoire a fourni des résultats de dosage de rétinol, β -carotène et acide ascorbique mais la description des échantillons analysés, trop succincte (par exemple "yaourt", "yaourt aux fruits") n'a pas permis de les définir avec précision et de les classer. Il est donc impossible de donner les teneurs moyennes des diverses catégories de yaourt en rétinol, β -carotène et acide ascorbique en se basant sur les seules données factuelles provenant de cette source d'informations.

En ce qui concerne les vitamines du groupe B, un autre laboratoire a communiqué, sous forme de moyennes, des résultats de dosage d'acide folique sur des yaourts nature produits en France, analysés à la sortie d'usine et après stockage [23, 24].

Les fiches techniques des fabricants ne mentionnant pas les vitamines, les Tableaux VII et VIII présentent les teneurs les plus fréquemment relevées dans les tables usuelles et dans la littérature. Ils proposent également des valeurs moyennes issues des données les plus fiables de la littérature en tenant compte éventuellement des quelques données françaises utilisables et des caractéristiques des yaourts consommés en France.

En raison de la variabilité des teneurs en vitamines B et de l'imprécision avec laquelle les valeurs moyennes sont estimées, les divers types de yaourts apparaissent peu différents les uns des autres du point de vue de leur composition en vitamines du groupe B. Il est alors possible de proposer sous la rubrique "yaourt sans autre spécification" (Tableau VIII) une composition vitaminique B moyenne valable pour

l'ensemble des yaourts. Les valeurs proposées apparaissent toutes très voisines de celles qui sont mentionnées par Mareschi et Cousin [25].

Conclusion

Sans même prendre en considération ses effets plus ou moins discutés sur la flore intestinale ou la cholestérolémie, le yaourt apparaît comme un aliment extrêmement intéressant.

En effet, à travers une gamme très variée de produits permettant au consommateur de satisfaire ses goûts et ses désirs de diversité, il constitue avec le lait, et parfois mieux que le lait, une des meilleures sources de protéines d'excellente qualité et de calcium. C'est ainsi par exemple qu'en raison de sa teneur abaissée en lactose et de sa richesse en lactase, il est souvent recommandé comme source de calcium aux sujets qui, intolérants au lactose, ne peuvent boire de lait et risquent de souffrir de déficience calcique.

Il offre de plus au consommateur la possibilité de réduire de façon importante ses apports énergétiques et sa consommation de matières grasses et de sucres, n'apportant même, dans le cas des yaourts nature maigres, que des traces de lipides et une faible quantité de sucres dont la plus grande partie (lactose) n'est assimilée que très progressivement.

Sur le plan vitaminique également, le yaourt est un aliment intéressant puisque certaines vitamines sont synthétisées au cours de la fermentation alors que les pertes qui affectent les autres sont compensées par la concentration du lait lors de la première phase de la fabrication.

En bref, le yaourt peut réaliser sous une forme agréable et un volume restreint, un apport azoté et calcique élevé, intéressant du point de vue vitaminique et modulable en ce qui concerne l'énergie, les lipides et les sucres.

Tableau VIII
Vitamines du groupe B de 100 g de yaourt

	B1 mg	B2 mg	B6 mg	Niacine mg	Ac. panto- thénique mg	B12 µg	Folates		Biotine µg
							libres µg	totaux µg	
Yaourt nature au lait entier									
Valeurs proposées	0,04	0,18	0,04	0,10	0,35		2	3	3
Tables et publications . . .	0,03-0,06	0,14-0,24	0,02-0,07	0,07-0,18	0,28-0,42	0,08-0,37		3,8-10	2-5
Yaourt nature									
Valeurs proposées	0,04	0,18	0,04	0,11	0,35		2*	3	3
Tables et publications . . .	0,03-0,06	0,13-0,26	0,02-0,07	0,07-0,20	0,27-0,59	0,1-0,7	1,5-4,4 1-4	2-11	1,2-4,8
Yaourt maigre									
Valeurs proposées	0,04	0,18	0,05	0,11	0,35		3*	3	3
Tables et publications . . .	0,03-0,06	0,13-0,23	0,02-0,07	0,07-0,12	0,29-0,64	0,3-0,8	1,8-5,3	0,3-11	2-5,1
Yaourt au lait partiellement écrémé, aux fruits									
Valeurs proposées	0,04	0,18	0,04	0,10	0,5		2	3	
Tables et publications . . .	0,03-0,05	0,16-0,23	0,02-0,05	0,09-0,11	0,45-0,54	tr-0,5		3-10	
Yaourt au lait partiellement écrémé, aromatisé									
Valeurs proposées	0,04	0,18	0,04	0,11	0,35		2	3	
Tables et publications . . .	0,04-0,05		0,04-0,05	0,107-0,11		tr-0,5		8-10	
Yaourt (sans autre spécification)									
Valeurs proposées	0,04	0,18	0,04	0,10	0,35		2	3	3

* Données factuelles de source française

Il existe sans doute peu de consommateurs, quels que soient leurs besoins et les contraintes, qui ne puissent trouver dans le yaourt un aliment agréable à consommer, utile et même précieux pour la santé. La diversité des yaourts et leurs avantages pourront encore s'élargir lorsque, comme dans certains pays, l'addition d'édulcorants de synthèse sera autorisée.

Remerciements - Les plus vifs remerciements sont adressés aux laboratoires et sociétés qui ont bien voulu communiquer des résultats d'analyses ou des fiches techniques de produits, en particulier : Centre de Recherches sur la Nutrition (CNRS), Laboratoire central d'Hygiène Alimentaire, Laboratoire de la Pharmacie centrale de l'Assistance Publique de Paris, Centre de Recherches Foch, Gervais-Danone, Hoffman La Roche, NOVA-Prospérité fermière, La Roche aux fées, Yoplait-Centrale laitière de Paris.

Résumé

Les résultats d'analyse des principales sortes de yaourts commercialisés en France sont examinés et comparés aux données de la littérature. Valeur énergétique, matière sèche, protéines, lipides, glucides, minéraux et vitamines sont étudiés. De nombreuses analyses seraient encore nécessaires pour mieux connaître la valeur nutritionnelle des différents yoghourts.

Summary

Nutrients contents of the main sorts of yogurt found in France are studied and compared to data from literature : energy value, proximate constituents, minerals and vitamins are taken into account. Additional analyses are needed to attain a better knowledge of the nutritive value of yogurt.

Mots-clés : Yaourt - Composition globale - Valeur énergétique - Minéraux - Vitamines.

Bibliographie

- [1] Blanc B. - Valeur nutritionnelle du yaourt, aliment vivant. Symposium international sur les effets nutritionnels de la flore digestive, pp. 118-149, Paris, 1981.
- [2] Deeth H.C., Tamine Y. - Yogurt : nutritive and therapeutic aspects. *J. Food Protection*, 1981, **44** (1), 78-86.
- [3] Hewitt D., Bancroft H.J. - Nutritional value of yogurt. *J. Dairy Res.*, 1985, **52**, 197-207.
- [4] Odet G. - Quelques considérations sur la valeur alimentaire des produits laitiers frais. *Cah. Nutr. Diét.*, 1973, **VIII** (3), 182-186.
- [5] Poma J.M. - Les desserts laitiers frais. *Cah. Nutr. Diét.*, 1974, **IX** (4), 251-262.

- [6] Lagrange V. - Yaourt. *Méd. et Nutr.*, 1982, **XVIII** (6), 395-398.
- [7] Syndifrais (Chambre syndicale des fabricants de produits laitiers frais) - Le yaourt, un aliment vivant. Synthèse des principaux travaux scientifiques français et étrangers. Paris, 1983.
- [8] Dehove R. - La réglementation des produits alimentaires et autres. 10^e édition, pp. 750-754, Paris, 1981, Commerce-Édition.
- [9] Paul A.A., Southgate D.A.T. - The composition of foods. pp. 9-10, Amsterdam, 1978, Elsevier/North-Holland Biomedical Press.
- [10] Randoïn L. et al. - Tables de composition des aliments. Paris, 1976, J. Lanore.
- [11] Anonyme - Table de composition des aliments, in Tables scientifiques, Documenta Geigy, Bâle, Ciba-Geigy.
- [12] Posati L.P., Orr M.L. - Composition of foods. Dairy and egg products, raw, processed, prepared. Agriculture Handbook N° 8-1, Washington, 1976, US Department of Agriculture.
- [13] Ostrowski Z.L. - Les aliments, tables des valeurs nutritives. Paris, 1978, J. Lanore.
- [14] Renaud S. et al. - Table de composition des aliments. Paris, 1979, Astra-Calvé.
- [15] Souci S.W., Fachman W., Kraut H. - Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen. Stuttgart, 1981, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- [16] Mouillet L., Luquet F.M., Boudier J.F. - Détermination des sucres par chromatographie en phase gazeuse. Application à la mesure de l'activité de la bêta-galactosidase dans les ultrafiltrats de lactosérum et à l'étude de l'évolution du lactose dans les yaourts nature. *Le lait*, 1977, **57**, 1-18.
- [17] Favier J.C. - Composition du lait de vache. II - Lait de consommation. *Cah. Nutr. Diét.*, 1985, **XX** (5), 355-363.
- [18] Friend B.A., Fielder J.M., Shahani K.M. - Influence of culture on the flavor, antimicrobial activity, β -galactosidase and B-vitamins of yogurt. *Milchwissenschaft*, 1983, **38** (3), 133-136.
- [19] Acott K.M., Labuza T.P. - Yogurt : is it truly Adelle's vitamin factory ? *Food product Development*, 1972, **6**, 50-97.
- [20] Reddy K.P., Shahani K.M., Kulkarni S.M. - B-complex vitamins in cultured and acidified yogurt. *J. Dairy Sci.*, 1976, **59**, 191-195.
- [21] Alm L. - Effect of fermentation on B-vitamin content of milk in Sweden. *J. Dairy Sci.*, 1982, **65**, 353-359.
- [22] Randoïn L., Causeret J. - Teneur du yoghourt en quelques vitamines. *Le lait*, 1956, **36**, 129-137.
- [23] Kubab Alajati S. - Dosage d'acide folique et des minéraux dans le yaourt. Rapport de stage DESS Université Paris-Sud. Centre Pharmaceutique de Chatenay-Malabry, 1983, CRN-CNRS Meudon (éditeur).
- [24] Dossevi L. - Effet de la conservation au froid sur la teneur en folates libres du yaourt. Rapport de stage DESS Université Paris-Sud, Centre Pharmaceutique de Châtenay-Malabry, 1983, CRN-CNRS - Meudon (éditeur).
- [25] Mareschi J.P., Cousin F. - Composition en vitamines de soixante sept aliments courants. *Méd. et Nutr.*, 1984, **XX** (1), 39-40.

