

Revue générale

Quels sont les critères nutritionnels pour choisir un lait infantile standard ?

RÉSUMÉ : L'objectif de cet article est de définir les critères nutritionnels permettant de bien choisir les laits infantiles standards. Pour les laits 1^{er} et 2^e âge, les trois critères retenus sont la conservation des lipides laitiers ou l'ajout d'huile de palme et la présence d'ARA avec un rapport ARA/DHA ≥ 1 (indispensable pour les 1^{er} âge) et, respectivement, une concentration en protéines $\geq 1,4$ g/100 mL pour les 1^{er} âge, et une concentration en fer ≥ 1 mg/100 mL pour les 2^e âge. Concernant les laits de croissance, étaient plébiscitées une concentration en fer $\geq 1,1$ mg/100 mL et la présence de lipides laitiers, d'une aromatisation et/ou d'un sucrage.



P. TOUNIAN

Service de Nutrition et Gastroentérologie pédiatriques, Hôpital Armand-Trousseau, PARIS.

Il existe actuellement sur le marché français plus de 230 préparations infantiles différentes. Les étudier toutes pour choisir celle qui conviendrait le mieux à nos jeunes patients est donc très compliqué. Se fier aux délégués médicaux des fabricants de formules infantiles qui viennent vanter leurs produits serait une solution, mais on ne peut nier qu'elle risque de manquer d'impartialité. Y voir plus clair dans la jungle des laits infantiles semble pourtant nécessaire pour objectivement discerner les particularités de leur composition.

L'objectif de cet article est d'analyser les principaux nutriments présents dans les laits infantiles et de fournir les critères permettant de choisir les plus adaptés, ou surtout d'exclure ceux qui n'obéissent pas aux compositions souhaitées. Dans la mesure où les laits infantiles standards (à base de lait de vache ou de chèvre, bio ou pas) sont adaptés à la grande majorité des nourrissons et jeunes enfants, et pour éviter des énumérations trop longues, nous nous y limiterons dans les tableaux proposés. En d'autres termes, les préparations contenant des bioactives, celles alléguant une indication (transit, coliques, constipation, gourmand, enfants à risque allergique, pour

césarienne, relais) et celles à visée thérapeutique (épaissies, sans lactose, avec protéines végétales ou hydrolysées, avec acides aminés) ne figureront pas dans les analyses, mais les critères nutritionnels proposés peuvent, bien sûr, leur être aussi appliqués pour les choisir.

Lipides

1. Conservation des lipides laitiers

La quasi-totalité des laits infantiles contiennent exclusivement des lipides d'origine végétale [1]. La raison est en partie économique car les graisses laitières (beurre, crème) peuvent être vendues séparément. De plus, l'ajout d'huiles végétales est de toute façon indispensable pour apporter suffisamment d'acides gras polyinsaturés. La non-conservation des lipides laitiers a pour conséquence d'éloigner la composition en acides gras saturés de celle du lait de mère. Même si aucune étude n'a démontré l'éventuel effet délétère lié à leur absence, l'importance des apports lipidiques dans le développement cérébral des nourrissons suggère qu'il serait préférable de les conserver pour imiter au mieux le lait de mère.

Revue générale

Seuls les laits infantiles Picot et tous ceux à base de lait de chèvre contiennent des lipides laitiers en quantité significative. D'autres formules comme Babybio ou Biostime signalent la présence de crème de lait, mais les quantités sont bien trop faibles pour être prises en compte.

2. Huile de palme

Pendant longtemps, presque tous les laits infantiles contenaient de l'huile de palme. Cet ajout était justifié par sa richesse en acide palmitique qui représente le quart des acides gras du lait de mère [2], aucune autre huile végétale n'en contenant autant. La pression idéologique autour de l'huile de palme a conduit la majorité des fabricants à la retirer de leurs produits, éloignant de ce fait la composition des laits infantiles de celle du lait de mère. On notera que la conservation des lipides laitiers, qui sont riches en acide palmitique, en assure un apport adéquat.

Donc, les très rares laits infantiles ayant conservé l'ajout d'huile de palme devraient être privilégiés. Malheureusement, leur composition n'obéit pas aux autres critères nutritionnels retenus, développés dans la suite de l'article (**tableau I**).

3. Rapport ARA/DHA ≥ 1

Les acides gras polyinsaturés à longue chaîne sont des constituants importants du cerveau, notamment l'acide docosahexaénoïque (DHA) et l'acide arachidonique (ARA), synthétisés respectivement à partir des deux acides gras essentiels : l'acide α-linolénique et l'acide linoléique.

France Lait 1 (ARA/DHA<1) et 2 (absence d'ARA)
Novalac 1 (ARA/DHA<1) et 2 (absence d'ARA)
Physiolac 1 (absence d'ARA) et 2 (fer bas et absence d'ARA)

Tableau I : Laits infantiles contenant de l'huile de palme. Figurent entre parenthèses les critères défavorables de ces laits.

Bien que des apports quotidiens de DHA et d'ARA soient conseillés chez le nourrisson depuis plus de 20 ans [3], il a fallu attendre 2020 pour que l'ajout de DHA soit rendu obligatoire dans les préparations infantiles 1^{er} et 2^e âge par la Commission européenne [4]. En revanche, cette même commission a décidé que l'ajout d'ARA était facultatif. De l'avis des experts [5, 6], elle a eu tort pour les raisons suivantes :

- un apport d'ARA est recommandé entre 0 et 6 mois par l'Agence européenne de sécurité des aliments (EFSA) [7];
- le lait de mère contient plus d'ARA que de DHA;
- la synthèse cérébrale d'ARA est suffisante, mais les fonctions immunitaires sont altérées en cas d'apports insuffisants d'ARA;
- 30 % des enfants sont porteurs d'un variant génétique des désaturases qui réduit la synthèse d'ARA et compromet ses fonctions biologiques en l'absence d'apport alimentaire;

– un rapport ARA/DHA inférieur à 1 réduit la synthèse cérébrale d'ARA et altère les fonctions neurologiques.

Pour toutes ces raisons, seuls les laits infantiles contenant de l'ARA avec un rapport ARA/DHA ≥ 1 doivent être prescrits. Ces consignes sont impératives pour les laits 1^{er} âge et fortement recommandé pour les laits 2^e âge. Sur le **tableau II** figurent tous les laits standards n'obéissant pas à ces règles. On peut remarquer que la grande majorité des laits sans ARA sont issus de l'agriculture biologique. Sur le **tableau III**, figurent les rares laits 2^e âge contenant de l'ARA avec un rapport ARA/DHA ≥ 1.

Fer

Les apports recommandés en fer sont très faibles avant 6 mois car les besoins sont couverts par le fer stocké *in utero* et le fer recyclé après l'hémolyse physiologique des premières semaines de vie [8].

	Absence d'ARA	ARA/DHA < 1
Laits 1 ^{er} âge	Every Milk Bio 1, France Bébé Bio 1, Holle Chèvre 1, Junéo 1, Junéo Chèvre 1, Kabrita 1, Modilac Précision 1, Nactalia 1, Novalac Bio 1, Physiolac 1, Picot Bio 1, Prémichèvre 1, Prémilait 1	France Lait 1, Novalac 1
Laits 2 ^e âge	Babybio Caprea 2, Babybio Priméa 2, Babybio Optima 2, Biostime SN-2 Bio Plus 2, Blédilait 2, Every Milk Bio 2, France Bébé Bio 2, France Lait 2, Guigoz Bio 2, Guigoz Optipro 2, Hipp Combiotic 2, Hipp Essentia 2, Holle Bio 2, Holle Chèvre 2, Junéo 2, Junéo Chèvre 2, Kabrita 2, Modilac Bio 2, Modilac Doucèa 2, Modilac Précision 2, Nactalia 2, Physiolac 2, Prémilait 2, Nidal 2, Novalac 2, Novalac Bio 2, Picot Bio 2, Popote 2, Prémichèvre 2	Candia Baby 2, Gallia Calisma 2, Gallia Calisma Bio 2, Les Récoltes Bio 2

Tableau II : Laits infantiles ne contenant pas d'ARA ou ayant un rapport ARA/DHA < 1. Ces laits ne doivent pas être prescrits, surtout les laits 1^{er} âge ne contenant pas d'ARA.

Laits 2 ^e âge avec ARA/DHA ≥ 1
Biostime SN-2 Bio Chèvre 2, Capricare 2, Guigoz Ultima 2, Holle A2 Bio, Nutriben Innova 2, Physiolac Bio 2, Picot 2

Tableau III : Laits 2^e âge avec un rapport ARA/DHA ≥ 1.

Le contenu en fer des laits 1^{er} âge a donc peu d'importance. En revanche, à partir de 6 mois, les apports en fer sont principalement assurés par le lait 2^e âge, puis le lait de croissance [8]. Leur contenu en fer doit donc être suffisant pour y parvenir.

1. Contenu en fer des laits 2^e âge

Les laits 2^e âge standards contiennent en moyenne 1 mg/100 mL de fer [1]. Avec cette concentration, 730 mL/j sont nécessaires pour assurer la totalité des besoins quotidiens en fer [1, 8]. L'ingestion de volumes moins importants peut difficilement être compensée par la consommation de produits carnés dans la mesure où 10 g de viande apportent, en termes de fer absorbé, l'équivalent de 40 mL de lait 2^e âge. Il est donc important de proscrire les laits 2^e âge contenant moins de 1 mg/100 mL de fer. En effet, chaque diminution de 0,1 mg/100 mL de fer imposerait d'ingérer 80 mL supplémentaires de lait 2^e âge pour couvrir la totalité des besoins en fer. Les volumes à ingérer deviendraient alors très difficiles à assurer, surtout pour les laits ayant une concentration en fer $\leq 0,8$ mg/100 mL. Sur le **tableau IV** figurent les laits 2^e âge contenant moins de 1 mg/100 mL de fer. Les 2/3 sont issus de l'agriculture biologique.

2. Contenu en fer des laits de croissance

Les laits de croissance contiennent en moyenne 1,2 mg/100 mL de fer [1]. Ainsi, pour couvrir la totalité des besoins quotidiens en fer après l'âge d'un an, 390 mL/j de lait de croissance sont nécessaires. Pour les enfants qui ingèrent un seul biberon de 250 mL par jour, 45 g/j de produits carnés doivent être consommés pour assurer l'ensemble des besoins en fer [1, 8]. Il est donc important de choisir un lait de croissance suffisamment riche en fer et proscrire ceux dont la concentration martiale est inférieure à 1,1 mg/100 mL. Ils sont énumérés sur le **tableau V**. Il est intéressant de noter que la quasi-totalité d'entre eux sont issus de l'agriculture biologique.

POINTS FORTS

- Les laits 1^{er} âge à prescrire doivent avoir conservé les lipides laitiers, contenir de l'ARA avec un rapport ARA/DHA ≥ 1 et avoir une concentration en protéines $\geq 1,4$ g/100 mL.
- Les laits 2^e âge à prescrire doivent avoir conservé les lipides laitiers, contenir de l'ARA avec un rapport ARA/DHA ≥ 1 et avoir une concentration en fer ≥ 1 g/100 mL.
- Les laits de croissance à prescrire doivent avoir une concentration en fer $\geq 1,1$ g/100 mL et être aromatisés et/ou sucrés et/ou avoir conservé les lipides laitiers.

	Fer (mg/100 mL)
Biostime SN-2 Bio, Capricare 2, Guigoz Bio 2, Guigoz Optipro 2, Modilac Bio 2, Nutriben Innova 2, Picot 2	0,9
Baby Bio Caprea 2, Baby Bio Primea 2, Biostime SN-2 Bio Chèvre 2, Candia Baby 2, France Bébé Bio 2, Holle Bio 2, Junéo Chèvre 2, Nidal 2, Physiolac 2, Popote 2, Prémichèvre 2, Prémilait 2	0,8
Every Milk Bio 2, Nactalia 2, Picot 2, Picot Bio 2	0,7
Junéo 2	0,6

Tableau IV : Laits 2^e âge à proscrire car contenant moins de 1 mg/100 mL de fer.

	Fer (mg/100 ml)
Baby Bio Caprea 3, Baby Bio Optima 3, Baby Bio Priméa 3, Carrefour Baby Bio Croissance, France Lait 3, Physiolac Bio 3, Prémichèvre 3	1,0
Biostime SN-2 Bio Plus 3, Good Gout 3, Hipp 3 Combiotic, Hipp 3 Essentia, Holle 3 ^e âge A2 Bio, Holle Bio 4, Modilac Bio 3	0,9
Biostime SN-2 Bio Chèvre 3, France Bébé Bio 3, Junéo Chèvre 3, Lémil 3 Bébé Gourmands, Physiolac 3, Prémilait 3	0,8
Every Milk 3 Bio, Nactalia 3, Picot Croissance Bio	0,7
Junéo 3, Holle Bio 3	0,6

Tableau V : Laits de croissance à proscrire car contenant moins de 1,1 mg/100 mL de fer.

■ Protéines

Les apports protéiques chez le nourrisson et le jeune enfant sont une source d'inquiétude pour les pédiatres lorsqu'ils sont excessifs. Une telle crainte n'est pourtant pas justifiée car aucun élément objectif ne permet d'affirmer qu'un excès de protéines puisse être délétère, ni sur le risque rénal, ni sur celui d'obésité [1]. Malheureusement, cette peur

illégitime a conduit beaucoup d'industriels à réduire le contenu protéique de leurs produits. Si une telle réduction n'entraîne aucune conséquence à partir de la diversification car cette dernière assure un apport en protéines suffisant, elle est susceptible de conduire à une carence protéique lorsque l'alimentation du nourrisson est exclusivement lactée. Il a été montré qu'une carence précoce en protéines pouvait être responsable d'un

Revue générale

ralentissement de la croissance staturale et surtout du périmètre crânien, et donc peut-être du cerveau [9].

Ainsi, paradoxalement, il faut préférer les laits 1^{er} âge les plus riches en protéines et exclure ceux qui en sont trop pauvres. En effet, les besoins en protéines sont de 10 g/j au cours des 6 premiers mois [10]. Avec un lait 1^{er} âge contenant seulement 1,2 g/100 mL de protéines (valeur minimale des laits 1^{er} âge du marché français), les besoins seront couverts seulement lorsque l'enfant sera en mesure d'ingérer 830 mL/j de lait, c'est-à-dire vers l'âge de 3 mois. Alors que pour une concentration de 1,5 g/100 mL (valeur maximale des laits 1^{er} âge du marché français), les apports recommandés en protéines sont assurés dès que le nourrisson boit 670 mL/j. On notera que le lait de mère contient en moyenne 1,1 mg/100 mL de protéines, mais son aminogramme (c'est-à-dire sa composition en acides aminés, notamment essentiels) est optimal, ce qui n'est pas le cas des protéines de lait de vache et de chèvre contenues dans les laits infantiles, sauf pour certains d'entre eux dont les fabricants cherchent à

optimiser la composition en acides aminés pour se rapprocher de celle du lait de mère. Il faut donc privilégier les laits 1^{er} âge contenant au moins 1,4 g/100 mL de protéines. Ils figurent sur le **tableau VI**.

Sucrage et aromatisation des laits de croissance

La présence de fer en quantité importante dans les laits de croissance engendre un goût métallique désagréable susceptible de compromettre leur poursuite prolongée lorsque le répertoire gustatif de l'enfant s'élargit et s'approche de celui de l'adulte. Le sucrage et l'aromatisation des laits de croissance permettent de masquer ce goût métallique et facilitent le maintien de la consommation du lait 3^e âge au-delà de l'âge de 3 ans, comme le recommande la Société française de pédiatrie [8]. Les laits de croissance aromatisés et/ou sucrés devront donc être privilégiés (**tableau VII**). S'ils l'étaient presque tous lors de leur création, la peur injustifiée mais malheureusement répandue du sucre, voire de l'aromatisation, ont conduit la majorité des indus-

triels à les faire disparaître, notamment le sucrage. Les rescapés sont peu nombreux (**tableau VII**). On notera aussi que le maintien d'une quantité significative de lipides laitiers atténue nettement le goût métallique des laits de croissance (cf. supra).

Autres nutriments

Les contenus des laits infantiles en calories, glucides, calcium, autres oligo-éléments et vitamines ne constituent pas des critères de choix importants.

Des nucléotides et de la taurine sont ajoutés dans certains laits infantiles en raison de leur présence dans le lait de mère à des concentrations plus importantes que celles présentes dans le lait de vache. Notons que leurs concentrations respectives dans le lait de mère sont proches de celles dans le lait de chèvre et donc des préparations infantiles qui en dérivent. Certaines études ont montré qu'ils participaient au développement neurologique, à la croissance pondérale et à la lutte contre les infections, mais d'autres n'ont pas retrouvé ces effets.

En accord avec la réglementation, de l'acide folique est ajouté dans les laits infantiles car les laits de vache et de chèvre n'en contiennent pas suffisamment. Sa concentration est ainsi en moyenne une fois et demie plus importante que celle dans le lait de mère. Bien qu'aucune carence en acide folique d'origine nutritionnelle n'ait été décrite, la marque Hipp a décidé d'enrichir ses laits en Métafolin, une forme métaboliquement active d'emblée ne nécessitant pas de conversion préalable de l'acide folique. En dehors d'un argument marketing pour ceux qui pourraient croire que cet ingrédient va prévenir les hypothétiques carences en folates, on ne saisit pas l'intérêt de cette démarche.

Enfin, sous la pression idéologique actuelle, la majorité des industriels ont ajouté une gamme bio à leur offre et les

	Protéines (g/100 mL)
France Bébé Bio 1, France Lait 1, Modilac Précision 1, Nidal 1	1,5
Holle Bio 1, Holle Chèvre 1, Junéo 1, Junéo Chèvre 1, Novalac 1, Novalac 1 Bio	1,4

Tableau VI : Laits 1^{er} âge contenant au moins 1,4 g/100 mL.

	Arôme	Goût sucré
Candia Baby Croissance Chocolat	cacao	oui
Candia Baby Croissance Vanille	vanille	non
Eveil Croissance Nature	vanille	non
Eveil Croissance sans lactose	vanille	non
Eveil Croissance Système Immunitaire	vanille	non
France Lait 3 (<i>fer insuffisant</i>)	vanille	non
Lémiel 3 Bébé Gourmand (<i>fer insuffisant</i>)	non	oui
Novalac 3 Croissance	vanille	non
Nutriben Innova	vanille	non
Physiolac 3 (<i>fer insuffisant</i>)	vanille	non

Tableau VII : Laits de croissance aromatisés et/ou sucrés à privilégier. Ceux dont le contenu en fer est insuffisant ne doivent pas être prescrits.

nouveaux venus du marché français sont exclusivement bio. Nous rappellerons tout d'abord que le cahier des charges des préparations infantiles impose des taux de pesticides de synthèse et de nitrates quasi-nuls, gommant ainsi cet éventuel avantage qui aurait pu être attribué aux produits issus de l'agriculture biologique. Notons d'ailleurs que la réglementation n'a pas les mêmes exigences avec les pesticides naturels utilisés en agriculture biologique, alors qu'ils sont aussi toxiques que ceux de synthèse. Nous avons aussi vu que les laits infantiles bio sont le plus souvent ceux qui ne répondaient pas aux critères précédemment mentionnés pour le choix du lait. Enfin, ils sont presques

toujours plus onéreux que leurs équivalents standards, cette particularité étant finalement la seule qui les caractérise de manière incontestable. Il me semble donc important de dissuader les familles qui succombent au marchéage intensif du bio en croyant donner un produit plus "sain" à leur enfant, alors que c'est souvent le contraire comme on vient de le voir.

■ Conclusion

Pour chaque catégorie de lait, les **tableaux VIII, IX et X** regroupent ceux qui possèdent au moins deux des critères précédemment sélectionnés. Les laits

bio sont mis en italiques et à la fin car ils sont plus onéreux et sans valeur ajoutée, leur prescription n'est donc pas justifiée.

BIBLIOGRAPHIE

1. TOUNIAN P, JAVALET M. Alimentation de l'enfant de 0 à 3 ans. Collection Pédiatrie au quotidien, 4^e édition. Elsevier Masson. 2024.
2. GUESNET P, ANTOINE JM, ROCHETTE DE LEMPEDES JB *et al.* Polyunsaturated fatty acid composition of human milk in France: changes during the course of lactation and regional differences. *Eur J Clin Nutr*, 1993;47:700-710.
3. BEAUFRÈRE B, BRESSON JL, BRIEND A *et al.* Nourrissons, enfants, adolescents. In: Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Paris, Lavoisier Tec et Doc, 2001 : 255-291.
4. Journal officiel de l'Union européenne | L 25/1. Règlement délégué (ue) 2016/127 de la commission du 25 septembre 2015.
5. KOLETZKO B, BERGMANN K, BRENNAN JT *et al.* Choices for adding long-chain polyunsaturated fatty acids to infant formula. A position paper of the European Academy of Pediatrics and the Child Health Foundation. *Am J Clin Nutr*, 2020;111:10-16.
6. TOUNIAN P, BELLAÏCHE M, LEGRAND P. ARA or no ARA in infant formulae, that is the question. *Arch Pédiatr*, 2021;28:69-74.
7. European food safety authority (EFSA). Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal*, 2013;11:3408.
8. TOUNIAN P, CHOURAQUI JP. Pour le groupe de travail sur le fer de la Société Française de Pédiatrie. Fer et nutrition. *Arch Pédiatr*, 2017;24:5S23-5S31.
9. PUTET G, LABAUNE JM, MACE K *et al.* Effect of dietary protein on plasma insulin-like growth factor-1, growth, and body composition in healthy term infants: a randomised, double-blind, controlled trial (Early Protein and Obesity in Childhood (EPOCH) study). *Br J Nutr*, 2016;115:271-284.
10. European food safety authority (EFSA). Dietary reference values for nutrients: Summary report. 2017.

L'auteur a déclaré les liens d'intérêts suivants : Danone/Blédina/Nutricia, DMS, Materna/Vitagermine, Mead-Johnson, Nestlé/Guigoz, Novalac/Ménarini, Sodilac.

	Lipides laitiers ou huile de palme	ARA/DHA ≥ 1	Protéines ≥ 1,4 mg/100 mL
Capricare 1	oui	oui	non (1,3)
Nidal 1	non	oui	oui
Picot 1	oui	oui	non (1,3)
<i>Bioptime SN-2 Bio Chèvre 1</i>	oui	oui	non (1,3)
<i>Holle Bio 1</i>	non	oui	oui

Tableau VIII : Laits 1^{er} âge possédant au moins deux des critères retenus. Ceux sans ARA ou ayant un rapport ARA/DHA < 1 ont été systématiquement exclus compte tenu de l'importance de ce critère.

	Lipides laitiers ou huile de palme	ARA/DHA ≥ 1	Fer ≥ 1 mg/100 mL
Capricare 2	oui	oui	non (0,9)
Guigoz Ultima 2	non	oui	oui
<i>Holle A2 Bio</i>	non	oui	oui

Tableau IX : Laits 2^e âge possédant au moins deux des critères retenus. Les laits 2^e âge ayant moins de 0,9 mg/100 mL de fer ont été exclus en raison de l'importance de ce critère.

	Aromatisé ou sucré ou conservation des lipides laitiers	Fer ≥ 1,1 mg/100 mL
Candia Baby Croissance Chocolat	oui	oui
Candia Baby Croissance Vanille	oui	oui
Capricare 3	oui	oui
Éveil Croissance Nature	oui	oui
Éveil Croissance sans lactose	oui	oui
Éveil Croissance Système Immunitaire	oui	oui
Novalac 3 Croissance	oui	oui
NutriBébé Innova	oui	oui

Tableau X : Laits de croissance possédant au moins deux des critères retenus.