

# Nutrition de l'enfant

## ■ L'alimentation du nourrisson et du petit enfant ■

### Quels apports protéiques chez le petit enfant de 0 à 3 ans ?

#### Attention à l'excès d'apport

Les protéines sont nécessaires à la croissance du jeune enfant, mais en quantités bien contrôlées car le nourrisson et l'enfant en bas âge ont des capacités métaboliques encore limitées et des besoins nutritionnels spécifiques. Pourtant, à partir de la diversification alimentaire, l'erreur la plus fréquemment observée est un excès d'apport en protéines lié à un passage trop rapide à l'alimentation des plus grands, tant en termes de qualité que de quantités.

#### LE RÔLE DES PROTÉINES

Les protéines ont un rôle clé dans le fonctionnement du corps humain. Il existe environ 10 000 types de protéines, de taille variable : protéines de structure (comme le collagène ou la kératine de la peau), de reconnaissance ou d'interaction avec d'autres molécules, protéines enzymatiques, protéines ayant des fonctions motrices (ex. : actine et myosine du muscle...) ou des fonctions de transport (comme l'albumine), de récepteurs ou encore protéines impliquées dans l'immunité, les régulations hormonales ou la synthèse protéique... Ces protéines sont composées d'acides aminés (AA). Certains AA, au nombre de 9, sont dits "indispensables" ou "essentiels" : méthionine, lysine, tryptophane, thréonine, phénylalanine, isoleucine, valine, leucine et histidine. Ils ne peuvent être synthétisés par l'organisme. Ils doivent donc être apportés par l'alimentation. **L'apport en AA via les protéines de l'alimentation doit donc être à la fois quantitatif, mais aussi qualitatif** pour répondre aux besoins de l'enfant aux différents moments de son développement.

#### LES APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLÉS

Les apports conseillés en protéines (1,2) ont été estimés chez l'enfant à partir des apports du lait maternel chez le nourrisson (0 à 12 mois) et par des méthodes de calcul statistiques et observationnelles pour l'enfant en bas âge (12 à 36 mois). Ils ont été établis pour permettre de couvrir les besoins en azote et en AA essentiels nécessaires à la croissance (gain statural et pondéral) et ses besoins de maintenance, tout en tenant compte de ses capacités de métabolisation et d'excrétion hépatiques et rénales.

Les apports conseillés pour les nourrissons au biberon de la naissance à 3 ans sont résumés dans le *tableau 1*. On constate que **les besoins journaliers en protéines sont assez constants** : entre 7 et 7,5 g/jour jusqu'à l'âge de 9 mois, avec une petite augmentation au-delà afin de tenir compte de la baisse d'efficacité de l'utilisation des protéines alimentaires fournies par des aliments plus variés.

**APPORTER LES PROTÉINES ADAPTÉES AUX BESOINS DE L'ENFANT**  
**Le lait maternel** apporte

la quantité et la qualité de protéines nécessaires au nourrisson. Si la composition en protéines des **laits infantiles** est un peu différente de celle du lait maternel, elle a été établie de façon à répondre au mieux aux besoins de l'enfant.

La valeur nutritionnelle protéique d'un aliment dépend de sa capacité à fournir les AA adaptés aux besoins. **On distingue les protéines d'origine animale et d'origine végétale.** Les protéines animales, que l'on trouve dans la viande, le poisson, les œufs ou le lait, sont très digestibles et ont une teneur élevée en AA essentiels, dans des proportions assez proches de celles des besoins humains. Les protéines végétales se trouvent dans les céréales (blé, riz, maïs, etc.), les légumes secs, le soja. Leur digestibilité est généralement inférieure à celle des protéines animales et leur teneur en AA essentiels est moins bien adaptée. **La composition des aliments pour bébé** est encadrée par une réglementation stricte (3) : la quantité des protéines est adaptée pour apporter la "juste dose" selon les âges, et leur qualité est également très contrôlée.

N° 4 - MARS 2012  
**SOMMAIRE**

Avec la collaboration  
du Dr Camille Jung (Hôpital  
Robert Debré, Paris)

■ **Quels apports protéiques  
chez le petit enfant de 0 à 3  
ans ? Attention à l'excès  
d'apport** p. 1

■ **Attention aux faux "laits",  
potentiellement  
dangereux** p. 3

■ **Actualité : surpoids  
de l'enfant, de nouvelles  
recommandations  
de la HAS** p. 3

Document destiné aux professionnels de santé

ÉDITIONS  
**EXPRESSIONS SANTÉ**

En partenariat avec le SFAE

(Syndicat Français  
des Aliments de l'Enfance)



© Maryna Pleshkun - istockphoto

## EXISTE-T-IL DES RISQUES DE DÉFICIT ?

Le risque de déficit existe dans les régimes de type végétarien (4). On estime que les apports protéiques doivent être accrus de 30 à 35 % dans ces situations jusqu'à l'âge de 2 ans, puis de 20 à 30 % jusqu'à l'âge de 6 ans, par exemple par les aliments à base de soja qui peuvent remplacer les apports en protéines animales, à la condition d'avoir **une alimentation variée afin de couvrir l'ensemble des apports en AA essentiels** (les profils en AA des protéines d'origine végétale sont différents de ceux des protéines d'origine animale et moins adaptés aux besoins du bébé). Des cas de kwashiorkors (carence profonde en apports protéiques malgré un apport calorique suffisant) ont été rapportés lors de diètes trop restrictives (5). **Attention**, le jus de soja ne peut pas remplacer le lait maternel ou les laits infantiles (voir article p. 3).

## POURQUOI FAUT-IL CONTRÔLER L'APPORT PROTÉIQUE À PARTIR DE LA DIVERSIFICATION ?

L'excès d'apport protéique peut entraîner une surcharge rénale (6). De plus, les protéines animales consommées au-delà

**Tableau 1 - Apports nutritionnels conseillés en protéines (ou apports de sécurité) pour les nourrissons et enfants en bas âge au biberon de la naissance à 3 ans (1, 2).**

Age (mois)	Poids moyen* (kg)	Entretien (g/j)	Croissance** (g/j)	Total		ANC*** (g/j)
				(g/j)	(g/kg/j)	
0-1	3,860	2,8	4,2	7,0	1,80	<b>10,0</b>
1-2	4,770	3,5	3,8	7,3	1,50	<b>10,1</b>
2-3	5,670	4,1	3,2	7,3	1,30	<b>9,8</b>
3-4	6,400	4,5	2,5	7,0	1,10	<b>9,1</b>
4-5	6,930	4,8	2,1	6,9	1,00	<b>8,8</b>
5-6	7,410	5,1	2,0	7,1	0,95	<b>9,0</b>
6-9	8,200	5,4	2,0	7,4	0,90	<b>9,4</b>
9-12	9,200	6,1	1,8	7,9	0,86	<b>9,9</b>
12-24	10,510	7,2	1,0	8,2	0,72	<b>10,2</b>
24-36	12,400	8,5	0,9	9,4	0,76	<b>11,7</b>

\* Poids moyen des garçons et des filles (Fomon et al., 1982).  
 \*\* Pour une teneur en protéines de 16 % du gain de masse maigre et une efficacité de conversion de 90 %.  
 \*\*\* Calculés selon la méthode utilisée par le comité d'experts de l'OMS (FAO/OMS/UN, 1985).

d'une certaine quantité pourraient déréguler la sécrétion d'insuline et d'IGF-1, conduisant à la différenciation et à la multiplication des pré-adipocytes (7).  
 • **Les données de consommation françaises de 2005 (8), conduites chez les enfants âgés de 0 à 36 mois** non allaités au moment de l'enquête, montrent que l'apport protéique moyen est nettement supérieur à l'apport de sécurité, quelles que soient les classes d'âges, et ce, même si les apports moyens sont inférieurs, à partir de 6 mois, à ceux observés en 1997 par la même enquête.

Trois enfants sur quatre, âgés de plus de 5 mois, ont des apports protéiques supérieurs au double de ceux dont ils ont besoin. La contribution des protéines à l'apport énergétique augmente avec l'âge et devient supérieure à 15 % à partir de 13-18 mois ; c'est aussi à partir de 13-18 mois que l'enfant mange régulièrement en même temps et la même chose que les autres membres du foyer (9). Ces données montrent également que l'apport protéique est fourni majoritairement, à partir de 10 mois, par des aliments non spécifiques bébés, avec une apparition d'une contribution significative de la viande. Si on ne retire aucun bénéfice d'un apport protéique élevé, il n'est pas certain que cela soit dénué de tout inconvénient. **D'où l'importance, notamment à partir de 12 mois, de sensibiliser les parents à la "juste dose" en protéines, à maintenir jusqu'à 3 ans.**

• Lors d'une étude menée en 2010 sur 400 enfants polonais âgés de 13 à 36 mois (10), on a constaté que l'apport en protéines dans le régime alimentaire des enfants était 3 fois plus élevé que celui des recommandations. On constate cependant un statut nutritionnel (évalué à partir de l'IMC) normal pour 45,5 % des enfants.  
 • En revanche, l'étude hollandaise de Weijs (11), parue en 2011, chez 120 enfants de 4 à 13 ans, suivis jusqu'à l'âge de 8 ans, relie le risque de surpoids sur le long terme à un excès d'apport en protéines durant la petite enfance. Après ajustement des données selon le sexe, l'âge, le poids de l'enfant, l'allaitement et le statut socio-économique, l'odds ratio était de 4,6 (1,5-11) pour les groupes ayant les apports en protéines animales les plus élevés. L'étude conclut qu'un apport en protéines animales élevé pendant la 1<sup>re</sup> année de vie augmente le risque de

## COMMENT INTRODUIRE PROGRESSIVEMENT LA VIANDE, LE POISSON ET LES ŒUFS, ET EN QUELLES QUANTITÉS ? (13-15)

A partir de 6 mois et jamais avant 4 mois, l'alimentation lactée "exclusive" cède le pas à une alimentation progressivement diversifiée.

Les recommandations françaises (13, 14) distinguent les périodes clés suivantes :

- de 6 à 8 mois, une portion d'environ 10 g de viande ou de poisson par jour mixés, soit l'équivalent de 2 cuillères à café, ou 1/4 d'œuf dur.
- de 8 à 12 mois, une portion d'environ 20 g de viande ou de poisson, soit l'équivalent de 4 cuillères à café, ou 1/2 œuf.
- après 1 an, une portion d'environ 30 g (6 cuillères à café) de viande ou de poisson par jour, ou 1/2 œuf.
- à partir de 18 mois, une portion d'environ d'environ 30-40 g/jour (6 à 8 cuillères à café), ou 1 œuf entier.

### A savoir :

Les légumes secs (lentilles, haricots...) en purée ne sont pas recommandés avant 15-18 mois.

## LES APPORTS LACTÉS EN PROTÉINES

### Taux de protéines dans le lait :

- Lait maternel : env. 1 g/100 ml (1).
- Lait de suite de 6 mois à 1 an (si pas d'allaitement), puis lait de croissance (de préférence, de 1 à 3 ans) : 1,2-2,3 g/100 ml (2).
- Lait de vache entier : 3,8 g/100 ml (16).

Quantité de lait recommandée à partir de 6 mois et jusqu'à 3 ans : 500 ml/jour (13, 14).

surpoids à 8 ans.

• Ohlund et al. (12), dans une étude sur 127 enfants, ont conclu que l'IMC à 17-18 mois était le facteur le plus prédictif de l'IMC à 4 ans ; l'apport

protéique intervient également mais dans une moindre mesure.

### **AU TOTAL**

Une alimentation équilibrée

chez le petit enfant, suivant les recommandations (voir encadré), apporte la quantité nécessaire et suffisante en protéines. Il est utile de rappeler aux parents de maintenir

l'apport lacté à 500 ml/j, de ne pas dépasser les apports recommandés en protéines et de varier les sources de protéines pour apporter tous les acides aminés indispensables.

#### **POUR EN SAVOIR PLUS**

1. Beaufrère B et al. Nourrisson, enfants et adolescents. In : Martin A. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Edition Tec & Doc, 2001 : 255-91.
2. AFSSA. Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. Coordinatrice Céline Dumas. 2007.
3. Arrêté du 11 avril 2008 relatif aux préparations pour nourrissons et aux préparations de suite.
4. Ami M, for the Canadian Paediatric Society, Community Paediatrics Committee. Vegetarian diets in children and adolescents. Paediatr Clin Health 2010 ; 15 : 303-8.
5. Tierney EP et al. Kwashiorkor from a severe dietary restriction in an 8-month infant in suburban Detroit, Michigan: case report and review of the literature. Int J Dermatol 2010 ; 49 : 500-6.
6. Escobedo J et al. Increased protein intake augments kidney volume and function in healthy infants. Kidney Int 2011 ; 79 : 783-90.
7. Socha P et al., for the European Childhood Obesity Trial Study Group. Milk protein intake, the metabolic-endocrine response, and growth in infancy: data from a randomized clinical trial. Am J Clin Nutr 2011 ; 94 : 1776S-84S.
8. Fantino M et al. Apports nutritionnels en France en 2005 chez les enfants non allaités âgés de moins de 36 mois. Arch Pédiatr 2008 ; 15 (Hors série 4) : 34-45.
9. Le Heuzey MF et al. Comportement alimentaire des nourrissons et jeunes enfants de 0 à 36 mois : comparaison des habitudes des mères. Arch Pédiatr 2008 ; 15 (Hors série 4) : 19-45.
10. Weker H et al. Analysis of nutrition of children aged 13-36 months in Poland: a nationwide study. Med Wieku Rozwoj 2011 ; 15 (3 Pt 1) : 224-31.
11. Weijs PJ et al. High beverage sugar as well as high animal protein intake at infancy may increase overweight risk at 8 years: a prospective longitudinal pilot study. Nutr J 2011 ; 10 : 95.
12. Ohlund I et al. BMI at 4 years is associated with previous and current protein intake and with paternal BMI. Eur J Clin Nutr 2010 ; 64 : 138-45.
13. PNNS. La santé vient en mangeant et en bougeant. Le guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents. Septembre 2004.
14. PNNS. Livret d'accompagnement du Guide nutrition des enfants et ados pour tous les parents destiné aux professionnels de santé. Septembre 2004.
15. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. Medical position paper. J Pediatric Gastroenterol Nutr 2008 ; 46 : 99-110.
16. Anses. Tables Ciquel 2008. Composition nutritionnelle des aliments. Lait entier stérilisé UHT. <http://www.anses.fr/TableCiquel/index.htm>

## **Attention aux faux "laits" Potentiellement dangereux**

Pratique rencontrée dans les milieux végétariens et végétaliens, tentation de trouver un lait de substitution lorsque le bébé "digère mal" ou ne tolère pas les protéines du lait de vache... Autant de situations pouvant conduire à l'utilisation de jus végétaux ou de laits animaux (autres que les laits à base de protéines de lait de vache) non adaptés aux besoins des nourrissons ou enfants en bas âge.

### **QUELS SONT CES "AUTRES LAITS" ?**

• Les jus végétaux : parmi lesquels on retrouve les jus de soja, d'amande, de châtaigne... ;  
• les laits animaux, autres que le lait de vache : lait de brebis, de chèvre, de jument, d'ânesse...

### **UNE "MODE" POUVANT S'AVÉRER DANGEREUSE POUR LES NOURRISSONS ET ENFANTS EN BAS ÂGE**

Le Pr Bertrand Chevallier (chef du Service de pédiatrie, hôpital Ambroise Paré, Boulogne) a récemment tiré la sonnette d'alarme lors d'une conférence de presse.

Il a souligné que tous ces "laits" de substitution sont inadaptés et potentiellement dangereux. Leur composition est en effet très différente de celle du lait maternel et des laits infantiles, mais également du lait de vache (les laits de croissance étant conseillés entre 1 et 3 ans). Et ils ne répon-

dent pas toujours aux différents troubles du nourrisson pour lesquels ils sont parfois utilisés : coliques, allergie aux protéines du lait de vache (APLV), reflux gastro-œsophagien...

Lors de cette réunion, le Pr Chevallier a rapporté quelques cas de carences sévères dues à l'utilisation de ces faux "laits" :

- inflexion pondérale, vomissements, hypernatrémie, acidose hyperchlorémique, excès de calcium avec précipitations calciques au niveau rénal et hypercalciurie, carence en vitamines E et B12, chez un enfant allaité 6 semaines puis mis au lait de chèvre exclusif jusqu'à 6 mois après essais de divers laits pour une possible APLV ;
- cassure pondérale, troubles du comportement, petit périmètre crânien, carence sévère en vitamine D avec signes osseux de rachitisme, signes cliniques de malnutrition et déficit protéique, carence so-

dée, chez un enfant de 18 mois allaité 2 mois, sous hydrolysat 2 mois, puis passé au jus d'amande, l'apport calorique quotidien étant diminué de 46 %, l'apport protéique de 31 % et calcique de 84 %.

### **UNE COMPOSITION INADAPTÉE**

La composition des jus végétaux ne répond pas aux besoins nutritionnels du nourrisson, en particulier en raison d'une grande pauvreté en calcium (voire un déficit total), de la pauvreté en minéraux, en acides gras essentiels et en fer, de leur composition protéique non adaptée...

Les laits animaux exposent également l'enfant à des risques de carence en fer, en vitamines (déficit en vitamines A, C, D, B9 et B12 dans le lait de chèvre par exemple), et sont également trop riches en protéines et en graisses. Par ailleurs, se-

lon la provenance du lait, les contrôles infectieux peuvent ne pas présenter toutes les garanties (c'est souvent le cas pour le lait d'ânesse).

### **QUE DIRE AUX PARENTS ?**

Il est important d'expliquer l'importance de la composition des laits, avec pour référence le lait maternel.

L'allaitement est donc l'idéal. Si la mère ne peut pas ou ne souhaite pas allaiter, seules les préparations infantiles ont une composition adaptée aux besoins nutritionnels du nourrisson, tant en termes de composition que de qualité et de sécurité.

Les nourrissons en bas âge ont en effet des besoins bien spécifiques en protéines, lipides et acides gras essentiels, glucides, minéraux, en particulier calcium et fer, et vitamines, pour leur croissance, leur développement, leur maturation cérébrale...

# ACTUALITÉ - DE NOUVELLES RECOMMANDATIONS DE LA HAS SUR LE SURPOIDS DE L'ENFANT : L'IMPORTANCE DU CARNET DE SANTÉ

La Haute Autorité de Santé (HAS) a actualisé, en septembre 2011, les recommandations pour le dépistage et la prise en charge du surpoids et de l'obésité de l'enfant (1). Ce dépistage doit être fait tôt, dès le plus jeune âge.

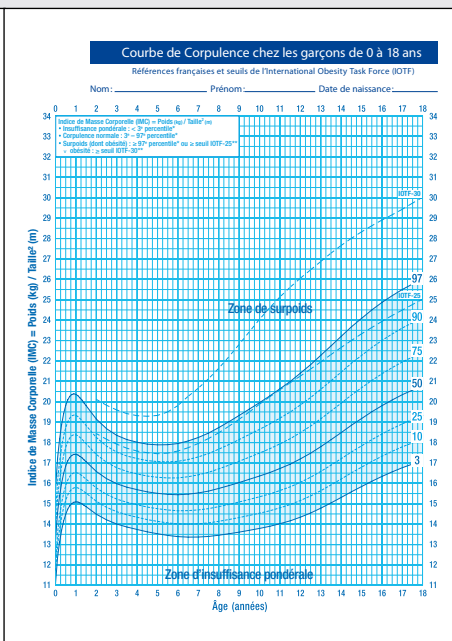
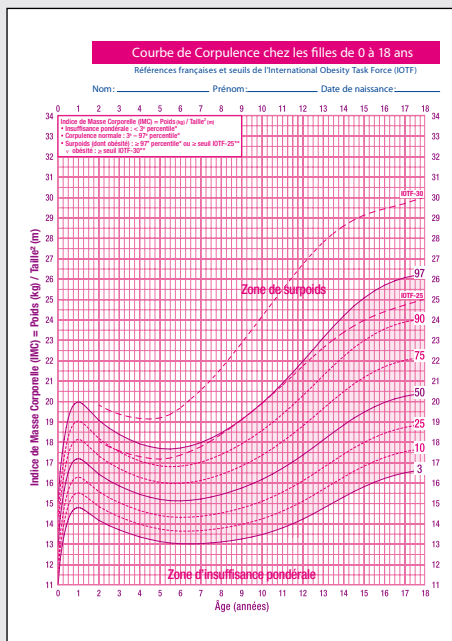
La HAS insiste sur la nécessité de surveiller le poids de l'enfant - en effet, la probabilité qu'un enfant obèse le reste à l'âge adulte est de 20 à 50 % avant la puberté et de 50 à 70 % après la puberté - et l'importance de suivre les repères nutritionnels du PNNS.

Une très importante étude de cohorte récente, menée par la *Harvard School of Public Health* et financée par le *Centers for Disease Control and Prevention* américain, a évalué le gain pondéral chez 44 622 nourrissons vus tous les 6 mois entre 12 et 24 mois (2). L'analyse sur l'ensemble des 24 mois de surveillance montre que, pour des gains de poids importants  $\geq 2$  percentiles, le risque d'obésité est augmenté de 50 % à 4 ans et de 75 % à 10 ans. D'où l'importance d'une surveillance très précoce. Cette étude ne prenait cependant pas en compte les autres facteurs de risque d'obésité (milieu socio-économique...).

► **La mesure de l'IMC doit être systématique**, quels que soient l'âge de l'enfant et sa corpulence apparente, et quel que soit le motif de consultation. Il faut à la fois établir la courbe d'IMC (poids en kg/taille<sup>2</sup> en m) (3), la courbe de taille et la courbe de poids, ces trois mesures devant figurer dans le carnet de santé.

► **Les signes d'alerte à surveiller** sont :

- un gain pondéral accéléré pendant les 2 premières années de vie ;
- un rebond d'adiposité précoce (habituellement, il survient vers 6 ans) ;
- l'ascension continue de la courbe d'IMC depuis la naissance ;
- un changement rapide de couloir vers le haut sur la courbe d'IMC ;
- un rapport tour de taille/taille  $> 5$ , signe d'excès de graisse abdominale de l'enfant.



Courbes d'IMC pour les filles et garçons de 0 à 18 ans, selon : PNNS, ministère chargé de la Santé/Inpes (1, 3). Établies selon les références françaises (Cachera et al. Eur J Clin Nutr 1991) et celles de l'International Obesity Task Force (Cole et al. BMJ 2000).

► **Parmi les facteurs de risque à prendre en compte**, à noter : le surpoids parental, une prise de poids maternelle excessive pendant la grossesse, un milieu socio-économique défavorisé, un comportement nutritionnel inadapté des parents (déficit ou excès).

Ces recommandations détaillent également les modalités de suivi et de prise en charge de l'enfant en surpoids ou obèse, et l'importance du dialogue avec la famille, sans culpabilisation. La courbe d'IMC doit être utilisée comme un "outil pédagogique".

**A savoir :**

- Corpulence normale si :  $3^e \leq \text{IMC} < 97^e$  percentile des courbes PNNS 2010.
- L'enfant est en surpoids si :  $\text{IMC} \geq 97^e$  percentile.

**Pour en savoir plus**

1. Haute Autorité de Santé. Surpoids et obésité de l'enfant. Recommandations de bonne pratique. Septembre 2011. Téléchargeables sur : [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr) (Rubrique Publications/Pédiatrie).
2. Frongillo EA, Michelle Lampl M. Early identification of children at risk of developing obesity. Arch Pediatr Adolesc Med 2011 ; 165 : 1043-4.
3. Courbes d'IMC, téléchargeables sur : [www.Inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/IMC/courbes\\_enfants.pdf](http://www.Inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/IMC/courbes_enfants.pdf)



JE SOUHAITE RECEVOIR GRACIEUSEMENT LA REVUE "NUTRITION DE L'ENFANT" (3 N° PAR AN)

Coupon à retourner complété à l'adresse suivante :

Expressions Santé - 2, rue de la Roquette - Cour de Mai - 75011 Paris - Tél. : 01 49 29 29 29 - Fax : 01 49 29 29 19 - E-mail : [contact@expressions-sante.fr](mailto:contact@expressions-sante.fr)

Pr  Dr  M  Mme.....

Mode d'exercice / Spécialité.....

Adresse : .....

CP : ..... Ville : .....

Tél. : ..... E-mail : .....