

# Nutrition de l'enfant

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

© oksun70 / Fotolia



N° 6 - JANVIER 2013

### SOMMAIRE

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

■ **A quoi sert le zinc ?** p. 1

■ **Comment choisir un lait  
infantile ?** p. 2

■ **Actualité biblio :**  
**Lait de croissance vs lait de  
vache : quels apports en nutri-  
ments ?** p. 3

■ **Enquête : Comportement et  
consommation alimentaires  
des nourrissons et enfants de  
moins de 3 ans** p. 4

Document destiné aux professionnels de santé

ÉDITIONS  
**EXPRESSIONS SANTÉ**

En partenariat avec le SFAE

(Secteur des Aliments de l'Enfance)

## A quoi sert le zinc ?

### Synthèse protéique, immunité et développement cérébral

Le zinc joue un rôle tant structurel que fonctionnel. Sa participation dans l'immunité est bien établie et des études chez l'animal ont mis en évidence une action au cours du développement cérébral.

#### DANS TOUS LES TISSUS DU CORPS HUMAIN

Cet oligoélément joue un rôle important dans la synthèse protéique et la croissance cellulaire. Il interagit avec de nombreuses enzymes et a une fonction clé dans la lecture du génome (agit sur les ADN et ARN-polymérase). De nombreuses hormones comme l'insuline ou la testostérone sont stabilisées par le zinc. Son rôle dans le métabolisme des acides gras et la synthèse des prostaglandines est bien établi.

Il est présent dans tous les tissus : principalement muscles, foie, reins, os et cerveau. Il participe ainsi au développement moteur et cognitif ; c'est pourquoi on considère que l'enfance est une période particulièrement vulnérable au déficit en zinc (1).

#### SON RÔLE DANS L'IMMUNITÉ

Son rôle dans l'immunité innée et adaptative et comme agent antioxydant est bien connu (2). Sa carence entraîne un défaut de maturation des lymphocytes Th1, de sécrétion de l'interleukine 2 et une diminution des natural killer et T cytotoxiques, avec pour conséquence une fragilité accrue face aux virus et bactéries.

L'administration de zinc a été évaluée dans les infections pulmonaires sévères chez le nourrisson et l'enfant, mais l'intérêt d'une supplémentation en prévention des infections bactériennes ou virales sévères n'est pas établi. Chez les enfants dénutris lors de gastroentérites aiguës, l'administration de zinc associée à la réhydratation est recommandée (3-5).

#### AU NIVEAU CÉRÉBRAL

La carence en zinc, chez le fœtus, mais aussi chez le rat adulte, réduit la neurogenèse. Chez l'animal, les déficits sévères entraînent des troubles comportementaux, une moins bonne résistance au stress, des troubles de mémoire, voire des malformations (1).

Chez l'homme, le zinc est impliqué dans les fonctions synaptiques et la mort neuronale associée à différentes maladies neurologiques (6). Il pourrait aussi avoir un impact dans la réparation tissulaire cérébrale (7). **Chez l'enfant**, il jouerait un rôle dans le développement cognitif et visuel. Mais il existe encore peu d'études évaluant directement son action et la plupart ont été réalisées chez des enfants avec petit poids de naissance ou dénutris (1, 8, 9).

#### LE ZINC AU QUOTIDIEN (10)

Le zinc se trouve dans les produits d'origine animale : viande de bœuf, œufs, produits laitiers. Dans les fruits et les légumes, il est moins présent et sa biodisponibilité est faible.

**Son absorption intestinale diffère selon le régime alimentaire** : 35 % pour un repas riche en protéines animales, 20 % avec un repas végétarien ou pauvre en viande. D'où l'importance d'un régime alimentaire équilibré chez le petit enfant, mais sans excès de protéines animales, selon les recommandations.

**Les apports nutritionnels conseillés** chez le petit enfant sont en moyenne de 5 mg/jour (tableau 1). Il est apporté par l'alimentation lactée et les protéines animales au moment de la diversification.

Le zinc du lait maternel possède une très bonne biodisponibilité, supérieure à celui contenu dans les préparations infantiles, d'où les quantités

Tableau 1 - Les besoins en Zn (ANC) (9)

0-6 mois	5 mg/j
7-12 mois	5 mg/j
1-3 ans	6 mg/

supérieures dans ces préparations (tableau 2).

La supplémentation n'a d'intérêt qu'en cas de carence

confirmée, un apport excessif pouvant avoir des effets négatifs (diminution du cuivre plasmatique ou de la ferritinémie).

**Tableau 2 - Combien y a-t-il de zinc dans les différents laits ?**

Lait maternel*	0,25 mg/100 ml à 1 mois 0,11 mg/100 ml à 3 mois 0,05 mg/100 ml à 6 mois
Préparations pour nourrissons et préparations de suite**	0,5-1,5 mg/100 Kcal soit 0,32-0,97 mg/100 ml
Lait de vache entier UHT***	0,39 mg/100 ml

\* Martin A (9).  
\*\* Tables Cical 2008  
\*\*\* Arrêté du 25 avril 2008 relatif aux préparations pour nourrisson et préparations de suite, version consolidée du 8 mai 2010.

#### POUR EN SAVOIR PLUS

1. Black MM. Zinc deficiency and child development. Am J Clin Nutr 1998; 68 (2 Suppl) : 464S-469S.
2. Prasad AS. Zinc : mechanisms of host defense. J Nutr 2007; 137 : 1345-9.
3. Bhatnagar S et al. Zinc as adjunct treatment in infants aged between 7 and 120 days with probable serious bacterial infection: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. Lancet 2012; 379 : 2072-8.
4. Yakoob MY et al. Preventive zinc supplementation in developing countries: impact on mortality and morbidity due to diarrhoea, pneumonia and malaria. BMC Public Health 2011; 11 (Suppl 3) : S23.
5. Guarino A et al. Evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe Expert Working Group. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2008; 46 : 619-21.
6. Sensi SL et al. The neurophysiology and pathology of brain zinc. J Neurosci 2011; 31 : 16076-85.
7. Cope EC et al. Improving treatments and outcomes: an emerging role for zinc in traumatic brain injury. Nutr Rev 2012; 70 : 410-3.
8. Salgueiro MJ et al. Zinc deficiency and growth. Current concepts in relationship to two important points: intellectual and sexual development. Biol Trace Elem Res 2004; 99 : 49-69.
9. Black MM et al. Cognitive and motor development among small-for-gestational-age infants: impact of zinc supplementation, birth weight, and caregiving practices. Pediatrics 2004; 113 : 1297-305.
10. Martin A. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Editions Tec & Doc, 2001.

# Comment choisir un lait infantile ?

## Laits infantiles "standards" et pour "petits troubles fonctionnels"

Le point d'après les interventions du Dr Alain Bocquet (pédiatre, Besançon, responsable du Groupe Nutrition de l'Association Française de Pédiatrie Ambulatoire) et du Dr Jean-Pierre Chouraqui (pédiatre, gastroentérologue et nutritionniste, Hôpital Couple-Enfant, CHU de Grenoble) lors d'une réunion organisée par le Sfae.

### I. QUELLE PRÉPARATION DE SUITE ? - DR A. BOCQUET

Après la diversification, le lait reste un aliment central. Le lait maternel est l'aliment naturel de référence, mais, si la mère ne souhaite ou ne peut pas allaiter, il est alors recommandé de donner au nourrisson une préparation de suite ("lait 2<sup>e</sup> âge"). L'apport quotidien recommandé est de 500 ml, et l'apport total avec équivalents lactés devrait être de 800 ml.

#### LES PRÉPARATIONS DE SUITE "STANDARD"

Leur composition a évolué, pour tenter de se rapprocher au mieux du modèle du lait maternel. Elles apportent le **calcium** nécessaire à la croissance osseuse, à la formation des dents, aux fonctions métaboliques ; son assimilation est favorisée par l'apport de vitamine D présente dans ces laits infantiles et complétée par la supplémentation recommandée. Le stock en **fer** de l'enfant à la naissance devient insuffisant à cet âge, or il est essentiel pour la synthèse de l'hémoglobine, pour limiter le risque d'infections et pour favoriser le développement cérébral (la carence a un

impact sur les acquisitions psychomotrices). Les préparations de suite apportent 20 fois plus de fer que le lait de vache. La composition des laits infantiles a évolué vers une diminution du taux de **protéines** et une qualité biologique plus proches du lait maternel (plus riche en protéines solubles qu'en caséine). Si les besoins en **lipides** totaux sont importants à cet âge, leur qualité est essentielle. Les préparations de suite apportent moins d'acides gras saturés que le lait de vache, et des acides gras essentiels indispensables au bon développement neurosensoriel : précurseurs (acide linoléique et acide alpha-linolénique) et dérivés supérieurs (acides gras polyinsaturés à longue chaîne, DHA et acide arachidonique).

#### PETITS TROUBLES FONCTIONNELS

Les préparations pour petits troubles fonctionnels présentent des modifications de formule par rapport à celle des laits "standards", tout en restant dans les limites autorisées par la réglementation pour chacun des composants.

#### Selles espacées et irrégulières

On conseille un lait avec **protéines modifiées**, contenant peu de caséine (qui ralentit la vidange gastrique et augmente le temps de transit) et davantage de protéines solubles. On peut aussi jouer sur les glucides : la plupart des préparations ont un "sucrage mixte", lactose + dextromaltose en proportions variables ; un lait riche en **lactose** accélèrera le transit. Cependant, chez certains enfants, il existe un risque de maldigestion du lactose s'il est apporté en excès : sa digestion n'étant pas complète au niveau de l'intestin grêle, le lactose intact qui arrive au contact de la flore intestinale dans le côlon déclenche une fermentation acide avec selles liquides et production de gaz.

#### Gaz, coliques

On choisira un lait à **faible teneur en lactose** ou contenant de la **lactase** pour diminuer la fermentation colique. On peut aussi jouer sur le pH : la digestion débute dans l'estomac à pH < 4 ; pour faciliter la

digestion, l'idée est de donner un lait **acidifié par un ferment lactique** (pH des laits standards : 7).

#### Petits rejets (hors RGO)

On recommandera un lait riche en **caséine**. On peut aussi jouer sur la fraction glucidique : remplacement d'une partie du lactose par de l'**amiidon** (issu de riz, tapioca, maïs, pomme de terre...), pour augmenter la viscosité.

#### Bébés affamés

Ces enfants non rassasiés reçoivent souvent des rations trop importantes, avec risque d'envol de la courbe de poids. On proposera des laits donnant une **meilleure impression de satiété** sans augmenter l'apport calorique. Ils contiennent un taux élevé de caséine, de sucres complexes, amidon et dextrine maltose (moins de lactose), et d'AG à longue chaîne qui ralentissent la vidange gastrique.

#### QUAND CHANGER DE LAIT ?

Il est important de bien connaître les laits infantiles du marché

pour conseiller les parents (liste sur ce site proposé par l'Alfa : [www.laits.fr](http://www.laits.fr)).

Tout changement doit être argumenté :

- si l'enfant va bien, que la courbe de croissance est satisfaisante, il n'y a pas de justification à changer de lait ;
- s'il reçoit un lait infantile thérapeutique, un changement

peut entraîner des risques (par ex. s'il est allergique aux protéines du lait de vache) ; il est important de sensibiliser la maman à ce risque de changement sans avis médical ;

- s'il a des petits troubles fonctionnels, on conseillera une préparation infantile adaptée ; l'avis médical est fortement recommandé.

#### Lait infantile en poudre ou liquide ?

La composition et la qualité sont identiques. L'intérêt de la poudre : sa conservation. Les préparations liquides, prêtes à l'emploi, évitent les manipulations (hygiène) et les erreurs de dosage.

#### Pharmacie ou grande distribution ?

Tous, quelles que soient les marques, répondent à la même réglementation et à la même exigence de qualité. Le plus en pharmacie : le conseil, notamment pour les petits troubles fonctionnels. Les laits thérapeutiques, sur prescription médicale, ne sont disponibles qu'en pharmacie.

## 2. POURQUOI RECOMMANDER UN LAIT DE CROISSANCE ? - DR J.P. CHOURAQUI

En relais du lait 2<sup>e</sup> âge, vers 10-12 mois (si la mère n'allait pas), le lait de croissance est recommandé jusqu'à 3 ans. A l'origine développé en France, il est maintenant présent dans de nombreux pays. En France, sa composition se base souvent sur celle imposée aux préparations de suite par la réglementation.

La croissance dans cette tranche d'âge est encore très rapide et l'enfant continue de se développer (motricité, cognition...). **Il a donc des besoins bien spécifiques.** Or, des études ont montré chez une grande partie des enfants en bas âge :

- un excès d'apport en protéines, en sucre, en sel ;

- un déficit d'apport en fer, zinc, acides gras essentiels (AGE) ;
- un passage trop précoce à une alimentation non adaptée, identique à celles du reste de la famille...

**L'équilibre alimentaire passe par la poursuite de l'alimentation lactée**, les aliments introduits à l'étape de diversification ne pouvant couvrir à eux seuls les besoins de l'enfant : par exemple, pour assurer un apport en fer suffisant, il faudrait qu'il consomme 100 g de viande par jour, ce qui est excessif sachant que l'apport protéique (viande, poisson, œuf) doit être de 20 g/j jusqu'à 24 mois (= 4 cuillères à café) et 30 g/j (= 6 cuillères à café) jusqu'à 3 ans.

**L'intérêt des laits de croissance** est de compléter la ration énergétique, avec un apport protéique contrôlé, tout en assurant un apport de "sécurité" en :

- **calcium** ;
- **fer** (déficit fréquent, même dans les pays industrialisés, avec pour conséquences une moindre résistance aux infections, un retard des acquisitions cognitives, voire un retard de croissance, et un risque d'anémie) ;
- **lipides** (besoins importants chez l'enfant en développement : 40-45 % de la ration énergétique), et en particulier en **acides gras essentiels** ;
- **vitamines**, particulièrement en **vitamine D** (la supplémentation

est plus faible si l'enfant consomme des laits infantiles plutôt que du lait de vache, pauvre en vitamine D).

Pour assurer cet équilibre alimentaire et mettre l'enfant à l'abri de possibles déficits, les autorités françaises et européennes recommandent un apport lacté de 500 ml par jour, comprenant le lait de croissance et les laitages infantiles.

Le lait de vache peut être consommé à partir de un an (UHT et entier pour assurer l'apport en lipides), mais il est trop riche en protéines, en sodium, et pauvre en fer (25 fois moins que dans le lait de croissance) et en AGE.

## ■ ACTUALITÉ BIBLIO - LAIT DE CROISSANCE VS LAIT DE VACHE : QUELS APPORTS EN NUTRIMENTS ?

**Une étude publiée dans *Public Health Nutrition* a évalué de façon rétrospective la prise alimentaire d'enfants âgés de 1 à 2 ans, avec pour objectif de répondre à deux questions : Les apports nutritionnels recommandés sont-ils couverts chez les enfants consommant du lait de vache ? Le lait de croissance permet-il de mieux couvrir les apports nutritionnels recommandés dans cette population ?**

Les auteurs ont utilisé les données d'une étude transversale de l'Université de Bourgogne sur la consommation alimentaire de 713 enfants âgés de 15 jours à 36 mois. Au moment de l'étude, aucun nourrisson n'était allaité. Parmi les enfants âgés de 1 à 2 ans, deux groupes ont été comparés : 63 enfants consommant  $\geq 250$  ml/j de lait de vache, et 55 enfants  $\geq 250$  ml/j de lait de croissance. La consommation alimentaire totale était relevée sur 3 jours et les apports nutritionnels journaliers calculés (apports énergétiques, en protéines, lipides, glucides, acides gras essentiels - AGE -, en minéraux et vitamines).

► **Dans le groupe lait de vache**, on note un apport en **protéines** significativement supérieur à celui du groupe lait de croissance, et des apports en lipides et **AGE** (acides linoléique,

AL, et alpha-linolénique, AAL), **fer, zinc, vitamines C, D et E** inférieurs aux apports recommandés.

► **Dans le groupe lait de croissance**, les enfants étaient plus jeunes (17,5 vs 19,9 mois). Les apports alimentaires totaux ne sont pas différents du groupe lait de vache en termes de volume, énergie, glucides, lipides, sodium, calcium, phosphore et magnésium. Mais les apports en **protéines** sont inférieurs à ceux du groupe lait de vache, et les apports en **AGE, fer, zinc, vitamines B3, B6, B9, C, D, E et A** sont significativement supérieurs à ceux du groupe lait de vache ( $p < 0,001$ ).

**Les auteurs concluent** que la consommation d'au moins 250 ml/j de lait de croissance permet de prévenir les risques de déficit, à l'exception de la vitamine D (apportée en complément par la supplémentation). Ils recommandent cependant que des études complémentaires avec mesure des taux plasmatiques de fer, vitamines C et D, et AAL soient réalisées pour conforter ces données.

#### Référence

1. Ghisolfi J et al. Nutrient intakes of children aged 1-2 years as a function of milk consumption, cow's milk or growing-up milk. *Public Health Nutrition* 2013 ; 16 : 524-34.

# Comportement et consommation alimentaires des nourrissons et enfants de moins de 3 ans

## Une nouvelle enquête

Tous les 8 ans, depuis 1981, le SFAE conduit une enquête sur l'alimentation des enfants de moins de 3 ans. Ces enquêtes comportent un volet comportemental et un volet consommation évaluant les apports en macronutriments et micronutriments.

Il s'agit d'une **source de données unique en France**, qui apporte une photographie des apports nutritionnels des nourrissons et enfants en bas âge depuis plus de 25 ans, selon une méthodologie reproduite, permettant d'évaluer l'évolution des résultats dans le temps.

### CE QU'ONT MIS EN ÉVIDENCE LES ENQUÊTES PRÉCÉDENTES

Elles ont souligné, au fil du temps, une amélioration des comportements alimentaires :

- une tendance à un retard d'introduction du lait de vache au bénéfice des laits infantiles (enquête chez des enfants non allaités), qui reste malgré tout trop précoce en 2005 ;
- la persistance d'une diversification trop précoce, avant l'âge de 4 mois, et un passage trop précoce à une alimentation de type "adulte" ;
- une couverture globale des besoins nutritionnels acceptable, mais on relève un excès

d'apport en protéines, et un déficit en fer et en acide gras essentiels.

### UNE NOUVELLE ENQUÊTE LANCÉE EN 2013

Une nouvelle enquête va être mise en place en 2013 pour étudier l'évolution de ces résultats.

Elle inclura les enfants allaités de façon exclusive ou non, ce qui n'était pas le cas pour les précédentes.

**L'objectif** est de recruter près de 880 mères d'enfant de moins de 36 mois en bonne santé, représentatives de la population française (hors population précaire), et permettant un échantillonnage homogène du nombre d'enfants par tranches d'âge, avec une répartition pour moitié des filles et garçons.

Comme dans les études précédentes, 11 tranches d'âge sont définies : 1 à 3 mois, 4 mois, 5 mois, 6 mois, 7 mois, 8-9 mois,

10-11 mois, 12-17 mois, 18-23 mois, 24-29 mois et 30-36 mois,

**La méthodologie** suit les recommandations de l'EFSA.

- Les premières données (données socioéconomiques, comportement alimentaire) sont recueillies lors d'un rendez-vous avec les parents. L'enquêteur remet un carnet de consommation destiné à noter de façon exhaustive les aliments et quantités consommées sur 3 jours (type de lait et aliments solides) et la supplémentation en vitamines et minéraux.

• Lors d'un 2<sup>e</sup> rendez-vous, l'enquêteur vérifie/complète le carnet, questionne de nouveau les parents sur le comportement alimentaire de l'enfant, relève son poids, son niveau d'activité physique et les modalités de mise en place de la diversification alimentaire.

A noter : la méthodologie 2013 permettra à nouveau de suivre l'évolution, mais également s'ouvrira sur d'autres questions, comme par exemple la néophobie alimentaire.

**Les premiers résultats** devraient être disponibles au cours du 2<sup>e</sup> semestre 2013.

### POUR EN SAVOIR PLUS SUR LES PRÉCÉDENTES ENQUÊTES :

- Turberg-Romain C. Conduite alimentaire des nourrissons et jeunes enfants âgés de 1 à 36 mois en France : évolution des habitudes des mères. Arch Pédiatr 2007 ; 14 : 1250-8.
- Le Heuzey MF. Comportement alimentaire des nourrissons et jeunes enfants de 0 à 36 mois : comparaison des habitudes des mères. Arch Pédiatr 2007 ; 14 : 1379-88.
- 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 : 446-55. Et Arch Pédiatr 2008 ; 15 (Hors série N°4).
- Fantino M et al. Contribution des aliments spécifiques bébés aux apports nutritionnels des enfants non allaités âgés de moins de 36 mois : nouvelle analyse des données de l'enquête alimentaire de 2005. Arch Pédiatr 2008 ; 15 (Hors série N°4).
- Ghisolfi J. et al., pour le Comité de Nutrition de la SFP. Lait de vache ou lait de croissance : quel lait recommander pour les enfants en bas âge (1-3 ans) ? Arch Pédiatr 2011 ; 18 : 355-8.

JE SOUHAITE RECEVOIR GRACIEUSEMENT LA REVUE "NUTRITION DE L'ENFANT" (2 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 : [nutrition@expressiongroupe.fr](mailto:nutrition@expressiongroupe.fr)

Pr  Dr  M  Mme.....

Mode d'exercice / Spécialité.....

Adresse : .....

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

Tél. : ..... E-mail\* : .....

\* A compléter en lettres capitales.

Vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et de suppression des informations que vous nous communiquez (art. 34 de la loi "Informatique et Libertés"). Ce droit peut s'exercer auprès de la société Expressions Santé.

