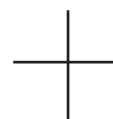


Nutrition de l'enfant

18 — juin 2018



La vitamine E,
un antioxydant
indispensable
Page 2

Le point sur la
sécurité des
aliments infantiles
Page 3

Âge et modalités de
la diversification ali-
mentaire en France :
où en est-on ?
Page 4

L'alimentation du nourrisson et du petit enfant

La vitamine E, un antioxydant indispensable

La vitamine E est une vitamine liposoluble que l'on trouve sous huit formes différentes dans les végétaux. L'isomère RRR- α -tocophérol est celui qui est le plus actif biologiquement et celui qui a été le plus étudié. Il sert donc de référence pour évaluer l'activité vitaminiq ue des autres formes et pour évaluer les besoins et apports recommandés chez l'homme (1).

La vitamine E, un nutriment essentiel

La vitamine E est un antioxydant indispensable chez l'homme. Lors des réactions d'oxydation de l'organisme, les radicaux libres produits peuvent endommager l'ADN, les lipides ou les protides cellulaires. Les substances antioxydantes comme la vitamine E, C ou A sont capables de capter et de piéger ces radicaux libres produits par l'oxygène et protégeant ainsi les composants cellulaires. La vitamine E est surtout active au niveau des acides gras polyinsaturés des membranes cellulaires et des lipoprotéines plasmatiques de la cellule, ainsi qu'au niveau des mitochondries. Elle a également un rôle dans les mécanismes de l'immunité cellulaire (1, 2).

Comme d'autres vitamines liposolubles, la vitamine E a été découverte dans les années 1920, mais ce n'est qu'à partir des années 1980 que la clinique du déficit en α -tocophérol a peu à peu été décrite, car la carence vraie en vitamine E est exceptionnelle chez l'homme adulte.

Nos connaissances du déficit en vitamine E nous viennent essentiellement de la caractérisation d'une maladie génétique exceptionnelle altérant les protéines de transport de l' α -tocophérol (α -TTP) et des syndromes de malabsorption des graisses empêchant l'absorption normale des vitamines liposolubles, comme les cholestases génétiques ou les insuffisances pancréatiques exocrines.

Des cas de carence profonde en cas de malnutrition sévère ont cependant été décrits chez des enfants en Inde. La profonde carence en vitamine E se manifeste par des

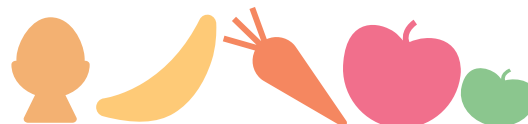
troubles neurologiques avec ataxie spino-cérébelleuse, polyneuropathies, rétinopathies et des cardiomyopathies. Des carences moins profondes ont été associées à des anémies hémolytiques notamment chez l'enfant prématuré et possiblement à une sensibilité accrue aux infections comme les infections respiratoires.

À l'inverse, en dehors d'une supplémentation excessive surtout sur des terrains à risque (insuffisance hépatique, prématurité, interaction médicamenteuse), il n'est pas connu de cas d'hypervitaminose E (1).

Vitamine E et alimentation

Les isomères de vitamine E sont absorbés par les cellules intestinales par diffusion passive puis sont transportés jusqu'à la lymphe puis le foie via les chylomicrons. Une fois arrivés au foie, l' α -tocophérol est pris en charge par l' α -TTP puis délivrée aux tissus périphériques après incorporation dans les VLDL, LDL et HDL (3). **À la naissance, les stocks de vitamine E sont très bas et les besoins du nouveau-né sont importants.** Ainsi, le lait de mère contient beaucoup de vitamine E. Une étude brésilienne a récemment dosé les teneurs en vitamine E dans le lait de cent mères allaitantes lors du premier mois de gestation après une naissance à terme (3). Le colostrum, produit avant le 3^e jour suivant la naissance était particulièrement riche et contenait $40,5 \pm 15,0 \mu\text{mol/L}$ alors que le lait de transition produit entre le 7^e et le 15^e jour contenait $13,9 \pm 5,2 \mu\text{mol/L}$ et le lait de femme mature (après le 30^e jour de lactation) $8,0 \pm 3,8 \mu\text{mol/L}$. Ces données montrent l'importance des besoins du bébé à la naissance, besoins qui diminuent ensuite après quelques semaines de vie. Les recommandations actuelles chez le nourrisson sont basées sur les concentrations moyennes en vitamine E du lait de mère produit durant les premiers mois de la lactation, les besoins alimentaires étant liés à la quantité d'acides gras polyinsaturés de l'alimentation (Tableau 1). Les préparations infantiles sont enrichies en vitamine E afin de répondre aux besoins des tout-petits (Tableau 2).

Avec la collaboration du Dr Camille Jung (gastropédiatre, CHI de Créteil)
Document destiné aux professionnels de santé
Édition EXPRESSIONS SANTÉ. ISSN : 2117-279X.
En partenariat avec le SFNS (Syndicat français de la nutrition spécialisée).



Nutrition de l'enfant

La vitamine E, un antioxydant indispensable

Tableau 1 – Apports nutritionnels conseillés en vitamine E (selon ANC 2001 pour la population française, A. Martin).

	α -tocophérol équivalent (mg/jour)
0-12 mois	4
1-3 ans	6
4-6 ans	7,5
7-9 ans	9
10-12 ans	10
> 12 ans	12

Tableau 2 - Composition des formules infantiles (préparations pour nourrissons et aux préparations de suite), arrêté du 11 avril 2008.

Pour 100 kcal	Minimum	Maximum
Vitamine E (mg α -ET)	0,5/g d'acides gras polyinsaturés exprimés en acide linoléique corrigé des doubles liaisons*, mais en aucun cas inférieur à 0,5 mg pour 100 kcal disponibles.	5

*0,5 mg α -ET/1 g acide linoléique (18:2 n - 6) ; 0,75 mg α -ET/1 g acide alpha-linolénique (18:3 n - 3) ; 1,0 mg α -ET/1 g acide arachidonique (20:4 n - 6) ; 1,25 mg α -ET/1 g acide eicosapentaénoïque (20:5 n - 3) ; 1,5 mg α -ET/1 g acide docosahexaénoïque (22:6 n - 3)

On trouve de la vitamine E dans les huiles végétales, le beurre, la margarine et les oléagineux de façon générale (olives, noix, amande, graines de colza...) (Tableau 3). Les fruits et légumes sont aussi une source importante de vitamine E. Il est conseillé de stocker les aliments riches en vitamine E à l'abri de la lumière, car elle se dégrade à la lumière. Les apports moyens chez l'adulte en France ont été estimés entre 15 et 18 mg/jour.

Bienfaits de la vitamine E

Les capacités antioxydantes remarquables associées à une « quasi-innocuité » ont fait de la vitamine E un candidat idéal dans la prévention de certaines pathologies. Alors que la carence en vitamine E semble clairement délétère et associée à un risque accru d'infection, d'anémie, de retard de croissance. Lorsque la consommation de vitamine E est insuffisante, cela induit des dommages aux tissus, notamment au niveau des nerfs périphériques et des cellules sensorielles. L'insuffisance de vitamine E pourrait avoir un rôle également dans l'altération de la cognition du sujet âgé. À l'inverse, la supplémentation en vitamine E, au-delà des apports recommandés n'a pas montré son efficacité (2, 4).



Les préparations infantiles contiennent des taux de vitamine E adaptés pour une croissance harmonieuse des tout petits.

Tableau 3 - Composition en vitamine E de certains aliments, d'après la table Ciqual – Anses 2017.

Aliments	Teneur moyenne (mg/100 g)	Min (mg/100 g)	Max (mg/100 g)
Huile de germe de blé	149	149	149
Huile combinée (mélange d'huiles)	63,9	35	95
Huile de tournesol	58,3	33,2	90
Huile d'avocat	45,3		
Tournesol, graine	42,3	26,9	57,6
Huile de noisette	28,6		47,2
Huile de colza	27,7	13,7	
Tournesol, graine, grillé, salé	26,1	21,3	36,4
Matière grasse végétale (type margarine) à 70 % mg, doux	25		
Amande, grillée, salée	23,9	16,4	30,4
Amande, mondée, émondée ou blanchie	23,8	18,1	28,5
Huile d'olive vierge extra	21,7	5,1	25
Huile de palme, sans précision	15,9	12,8	19,1
Noisette grillée	15,3	13,6	16,9
Amande (avec peau)	14,6		24
Œuf, jaune (jaune d'œuf), cuit	5	4,07	
Beurre	2,09		
Thon albacore ou thon jaune, au naturel, appertisé, égoutté	1,08	0,01	
Petits pois et carottes, surgelés, cuits	0,52		



RÉFÉRENCES

1. ANC pour la population française. Ambroise Martin. Ed TEC & DOC, 3^e édition.
2. Traber MG. Vitamin E inadequacy in humans. *Adv Nutr* 2014 ; 5 : 503-14.
3. Da Silva ALC et al. Vitamin E in human milk and its relation to the nutritional requirement of the term newborn. *Rev Paul Pediatr* 2017 ; 35 : 158-64.
4. Tang M et al. Effect of vitamin E with therapeutic iron supplementation on iron repletion and gut microbiome in U.S. iron deficient infants and toddlers: a randomized control trial *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016 ; 63 : 379-85.
5. Ciqual-ANSES - [https://ciqual.anses.fr/#/constituants/53100/vitamine-e-\(mg-100g\)](https://ciqual.anses.fr/#/constituants/53100/vitamine-e-(mg-100g))
6. Arrêté du 11 avril 2008 relatif aux préparations pour nourrissons et aux préparations de suite - NOR : ECEC0771649A.

Le point sur la sécurité des aliments infantiles

L'étude Nutri-Bébé SFAE (1), menée auprès de 1 188 mères d'enfants âgés de 15 jours à 3 ans, a mis en évidence des déséquilibres nutritionnels au regard des recommandations avec :

- à partir d'un an, 80 % des enfants ont des apports insuffisants en matières grasses,
- entre 2 et 3 ans, les trois quarts des enfants sont en manque de fer
- après 1 an, 95 % des enfants ont des apports excessifs en sel
- entre 2 et 3 ans, les enfants ont quatre fois trop d'apports en protéines.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (2), une alimentation inadaptée au cours de la petite enfance est, pour le reste de la vie, un grand facteur de risque de maladie, mais aussi de mauvais résultats scolaires, de perte de productivité, de retard dans le développement intellectuel et social ou d'affection chronique.

C'est pour ces raisons que la Réglementation des aliments de l'enfance existe en France depuis plus de 40 ans, est harmonisée en Europe depuis plus de 20 ans et est définie suite à des évaluations scientifiques tenant compte des besoins et aussi de la fragilité des enfants de moins de 3 ans en assurant la sécurité des produits qui leur sont destinés (3).

Une réglementation très stricte

Les aliments de l'enfance sont soumis à une réglementation très stricte qui encadre les critères de composition qualitatifs et quantitatifs (énergie, protéines, glucides, lipides, vitamines et minéraux), mais aussi de sécurité, correspondant à deux niveaux de réglementation qui s'additionnent (3) :

- **La réglementation générale des aliments courants** qui fixe les règles applicables aux denrées alimentaires destinées à l'ensemble de la population.
- **La réglementation des aliments de l'enfance** qui fixe les règles spécifiques applicables aux aliments destinés aux nourrissons et enfants en bas âge de la naissance à 3 ans.

Cette réglementation européenne est établie sur la base d'avis et/ou de rapports reposant sur des données scientifiques tenant compte des besoins nutritionnels et de

la fragilité des tout-petits telles que (3) :

- les rapports ou avis du Comité scientifique européen de l'alimentation humaine (SCF)
- les rapports ou avis de l'Agence d'évaluation européenne de sécurité des aliments (EFSA)

Des règles drastiques pour protéger les plus fragiles

Pour garantir un haut niveau de protection aux nourrissons et aux enfants en bas âge, au regard de leur immaturité physiologique et fragilité particulières, les aliments pour bébé sont soumis à des règles supérieures à celles des aliments courants telles que, par exemple (3) :

- Un emploi interdit des conservateurs, colorants, édulcorants, arômes artificiels (sauf vanilline),
- Une teneur en pesticides proche de 0 (< 1 µg/100 g pour la plupart des pesticides),
- Une teneur très faible et maîtrisée en nitrates (< 20 mg/100 g), soit des seuils 10 fois plus stricts que l'alimentation courante.

165 contrôles

Les industriels doivent donc respecter l'ensemble des exigences réglementaires pour obtenir des produits finis conformes, ce qui implique des contrôles importants.

En moyenne, 165 contrôles lors de la production des aliments destinés aux tout-petits (4) :

- majoritairement sur les matières premières,
- au cours de la production,
- sur les matériaux d'emballages ou au contact du produit,
- sur le produit fini.

Seulement 53 additifs sont autorisés (400 dans les aliments courants), et zéro conservateur, colorant, édulcorant ou arôme artificiel (sauf vanilline).

Les matières premières doivent subir une sélection stricte, les seuils de résidus de pesticides à respecter sont jusqu'à 500 fois plus stricts que pour aliments courants. Et pour les nitrates, les seuils sont 10 fois plus stricts que pour les aliments courants (4).

Les aliments de l'enfance sont soumis à une réglementation stricte, à des critères de composition quantitatifs et qualitatifs qui correspondent aux besoins nutritionnels de l'enfant.

La sécurité et la qualité des aliments de l'enfance les rendent plus adaptés aux besoins et à la fragilité des tout-petits que les aliments destinés aux adultes.



✓ Vous retrouverez sur
le site www.nutrition-bebe.fr
un e-learning intitulé
Les aliments spécifiques pour bébé :
qualité et sécurité

RÉFÉRENCES

1. Etude Nutri-Bébé SFAE 2013, volet CREDOC.
2. www.who.int/features/qa/57/fr
3. Rapport du groupe PNNs sur les lipides. Septembre 2009
4. Nutrition de la petite enfance n°9 – décembre 2013

Actualité Biblio

Âge et modalités de la diversification alimentaire en France : où en est-on ?

Marduel Boulanger A et al. Introduction of new food textures during complementary feeding : Observations in France. Archives de pédiatrie 2018 ; 25 : 6-12.

S'intéressant aux modalités d'introduction de l'alimentation solide et diversifiée en France, Boulanger et al ont publié en décembre dernier une étude observationnelle analysant les pratiques en France.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande que les nourrissons consomment :

- des purées à partir de 4-7 mois,
- des aliments hachés à 7-12 mois,
- les aliments consommés par la famille à partir de 12-24 mois.

Le comité de nutrition de l'ESPGHAN (Société de gastroentérologie, hépatologie et nutrition pédiatrique européenne) souligne l'existence d'une « fenêtre » d'introduction privilégiée de nouveaux aliments avant l'âge de 10 mois. Les petits morceaux fondants (aliments grumeleux) doivent être débutés au plus tard à 8 mois, car le retard d'introduction peut avoir des impacts sur la variété des aliments consommés par l'enfant plus grand.

Alors que ces recommandations sont maintenant bien connues et reposent sur de nombreuses observations, leur application effective est peu connue, notamment en France.

Textures alimentaires, comportements et attitudes parentales étudiés

Dans cette optique, Boulanger et al ont diffusé en 2013 un questionnaire comprenant des questions ouvertes, semi-ouvertes et fermées sur l'introduction des différentes textures alimentaires, comportements et attitudes parentales. Au total, 181 questionnaires pour des enfants âgés de 6 à 36 mois ont été analysés. Les trois quarts des familles étaient originaires du sud-est de la France et les autres des autres régions.

Près de 88 % de ces familles avaient reçu des conseils pour la diversification, majoritairement via leur médecin (pédiatre ou médecin généraliste), mais aussi par leurs proches. Plus de la moitié des participants avaient en plus recherché des informations complémentaires dans des livres ou sur internet, informations parfois en contradiction avec les recommandations des sociétés savantes et du PNNS. À l'inverse, les recommandations professionnelles sur les textures à introduire étaient beaucoup moins fréquentes (46 %). En moyenne :

- les aliments semi-liquides étaient débutés à l'âge de 5,5 mois [3-12 mois],
- les purées à 9,1 mois [6-18 mois],
- les petits morceaux moelleux à 11,4 mois [5-18 mois],
- et les morceaux plus durs à 14,4 mois [8-30 mois].

Entre 9 et 11 mois, seuls 31 % mangeaient du pain versus 95 % au-delà de 18 mois. Les biscuits étaient l'aliment mangé avec les doigts le plus consommé (95 % des enfants) après l'âge de 18 mois.

Des difficultés et des peurs

De façon intéressante, 26 % des parents ont décrit avoir eu des difficultés lors de cette diversification alimentaire : difficultés à introduire de nouvelles textures, à débiter les morceaux, à faire accepter certains saveurs. De plus, 54 % des parents ont déclaré avoir peur que leur bébé ne s'étouffe à l'introduction des premiers morceaux et même une fois ceux-ci consommés, cette peur était encore présente chez 23 % d'entre eux.

Au total, les auteurs concluent de cette très intéressante étude observationnelle qu'en France les recommandations sur les modalités et l'âge d'introduction des nouvelles textures ne sont pas suffisamment diffusées aux familles. La qualité des informations écrites gagnerait à être améliorée, ce d'autant que les parents ont peur du risque d'étouffement de leur enfant lors de l'introduction des petits morceaux.



Le syndicat des aliments de l'enfance propose sur son site internet www.nutrition-bebe.fr un guide des portions téléchargeable, permettant de connaître les quantités et les textures les plus adaptées à chaque âge.

nutrition-bebe.fr

Une aide pour améliorer votre conseil en nutrition infantile

Créez des **fiches de suivi** de diversification personnalisées



Consultez et imprimez des **guides de portions** en images



Retrouvez en ligne toute la collection de la **revue Nutrition de l'enfant**

CRÉEZ VOTRE ESPACE SUR nutrition-bebe.fr



NOUVEAU

JE SOUHAITE RECEVOIR GRACIEUSEMENT LA REVUE Nutrition de l'enfant :

Coupon à retourner complété par e-mail (nutrition@expressiongroupe.fr) ou à l'adresse suivante : Expressions Santé - 2, rue de la Roquette -

Cour de mai - 75011 Paris - Tél. : 01 49 29 29 29 - E-mail : nutrition@expressiongroupe.fr

Pr Dr M Mme

Mode d'exercice/S spécialité :

Adresse :

CP : Ville :

Tél. : E-mail* :

*À 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.



NUTRIENF8