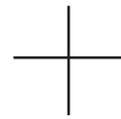


Nutrition de l'enfant

15 — novembre 2016



Des principes alimentaires indispensables
Page 02

Fer et vitamine D : des carences malgré les recommandations
Page 03

L'alimentation du nourrisson et du petit enfant

Importance d'une alimentation supplémentée en DHA

Au cours de la première année de vie, les nourrissons nécessitent des apports alimentaires spécifiques, indispensables à leur croissance rapide et à leur développement. Les acides gras polyinsaturés à très longues chaînes : acide docosahexaénoïque (DHA, famille des omégas 3) et acide arachidonique (ARA, famille des omégas 6) sont toujours présents dans le lait maternel. Ces acides gras ont un rôle clé pour la structure et la fonction des tissus humains, du système immunitaire, du développement cérébral et rétinien lors de la petite enfance. Une revue américaine très complète qui vient d'être publiée dans Nutrients reprend l'ensemble des connaissances actuelles sur les fonctions de ces 2 acides gras.

ARA et corps humain

Le cerveau des mammifères est composé à 60 % d'acides gras (dont environ 25 % d'ARA) et de DHA, majoritairement sous forme de phospholipides, qui ont ainsi un rôle majeur dans la structure des membranes cellulaires neuronales. L'ARA s'accumule rapidement dans le cerveau en développement, notamment entre le 3^e trimestre de la grossesse et la 2^e année de vie et contribue au processus de myélinisation. Plusieurs études, chez le babouin par exemple, ont conclu à son rôle dans la signalisation, le trafic cellulaire et dans la régulation des interactions spatio-temporelles entre les cellules cérébrales. Des études cliniques et précliniques ont montré que les ARA jouent un rôle important dans la modulation de la réponse inflammatoire, notamment via l'eicosanoïde. Son impact dans l'évolution ou le déclenchement de maladies inflammatoires communes de l'enfant - comme l'asthme,

l'eczéma, la dermatite atopique et les allergies alimentaires - est une thématique d'intérêt. D'autres fonctions ont aussi été décrites dans le développement osseux et la régulation de la vitamine D3 et de la parathormone ainsi que dans le fonctionnement du muscle cardiaque.

Apports d'ARA

Les synthèses d'ARA et de DHA sont limitées chez le nourrisson, l'apport devant être exogène. Dans le tissu du système nerveux central du nourrisson, l'ARA représente 10 à 12 % des acides gras totaux, et sa quantité semble essentiellement influencée par les apports alimentaires postnataux. Il est recommandé que les nourrissons soient allaités jusqu'à l'âge de 6 mois et si possible jusqu'à 2 ans, selon l'OMS. Les quantités de DHA et d'ARA dans le lait de la mère varient en fonction de son type d'alimentation, notamment en ce qui concerne les taux de DHA, ceux d'ARA étant supérieurs et plus stables. Cette relative stabilité en ARA est essentielle, car elle permet des apports lorsque la croissance et le développement cérébral sont les plus intenses. En réalité, la majorité de l'ARA du lait de la mère provient des réserves maternelles et non d'origine alimentaire. Dans les formules infantiles, le niveau de supplémentation est basé sur les taux moyens d'ARA et de DHA contenus dans le lait maternel. Dans l'alimentation solide, les sources majoritaires d'ARA sont : le bœuf, la volaille, les œufs et les fruits de mer. Avoir une alimentation bien diversifiée est donc primordial chez l'enfant à partir de 6 mois (à noter que le début de la diversification doit se faire après 4 mois et de préférence avant 6 mois). Certaines limitations liées à des facteurs

Document destiné aux professionnels de santé.
Édition EXPRESSIONS SANTÉ.
En partenariat avec le SFNS (Syndicat français de la nutrition spécialisée).



✓
"Les quantités de DHA et d'ARA dans le lait de la mère varient en fonction de son type d'alimentation."
Dr Camille Jung

●●●
économiques, des croyances religieuses, ou l'idée que la viande ou le poisson ne sont pas adaptés aux jeunes enfants peuvent avoir un impact sur le niveau d'apports en oméga 3 et 6. De façon générale, les apports en DHA et ARA chutent de plus de 50 % après la diversification et il est largement admis que l'alimentation des jeunes enfants est à teneur faible en ARA.

Conséquences d'un déficit en ARA

Les déficits en acides gras essentiels altèrent le métabolisme lipidique et énergétique, les structures des membranes cellulaires, les voies de signalisation intracellulaire. En cas de carence profonde, l'issue est fatale. Les mammifères sont donc dépendants d'une diète contenant des acides linoléiques et alpha-linoléniques qui sont ensuite transformés respectivement en acides gras n-6 et n-3.

Supplémentation en DHA et ARA des formules infantiles

En Europe, l'addition de DHA et ARA est courante depuis très longtemps (avant 1994), mais est plus récente aux États-Unis (2001). De nombreuses études ont examiné l'effet de cette supplémentation, notamment chez le prématuré du fait de besoins accrus, sur le développement psychomoteur et neurosensoriel. Les conclusions des méta-analyses sont que les niveaux d'apport de ces formules infantiles doivent être comparables à ceux du lait de mère avec les mêmes ratios en DHA et ARA. Chez le nourrisson, la littérature est partagée, retrouvant ou non un effet bénéfique d'une supplémentation en oméga 3 et 6. Cependant, les études récentes montrent clairement de meilleures performances cognitives en cas de consommation de formule infantile enrichie pendant plus de 6 mois.

Deux équipes ont comparé la fréquence de maladies communes du nourrisson alimenté avec une formule infantile non enrichie ou enrichie en DHA (0,32 % des AG totaux) et ARA (0,64 % des AG totaux). Ces études ont conclu à une diminution de la fréquence des bronchiolites/bronchites, congestions nasales, toux, diarrhées sévères en cas de supplémentation en n-3 et n-6. Une autre cohorte a suivi jusqu'à 3 ans des enfants nourris au cours de la première année avec une formule supplémentée ou non. Le risque de développement d'une infection respiratoire supérieure, d'asthme, de dermatite atopique ou d'allergie était inférieur dans le groupe formule enrichie.

Conclusion

Au total, l'intérêt d'une alimentation riche en oméga 3 et 6 est largement admis et, actuellement, de nombreuses études en soulignent l'intérêt. ARA et DHA sont présents dans les formules infantiles à hauteur de 0,2 à 0,4 % du total des acides gras. Les quantités d'ARA et DHA nécessaires ont été calculées à partir de données mondiales basées sur leurs dosages dans le lait de mère et de recommandations d'experts. La nouvelle réglementation au niveau européen imposera l'ajout de DHA avec un minimum de 4,8 mg/100 kj pour les laits 1^{er} et 2^e âge.

Des principes alimentaires indispensables

Les principes alimentaires de base doivent exister pour favoriser une alimentation équilibrée dès le plus jeune âge. Cependant, elle n'exclut pas les suppléments qui peuvent être parfois indispensables comme celles en vitamine D, en iode et en fer. En effet, il est constaté, pour les enfants de moins de 3 ans, des apports insuffisants pour cette vitamine et ces 2 minéraux.

On considère généralement des apports alimentaires "suffisants" comme des apports alimentaires qui correspondent aux valeurs d'apports de référence par nutriment. Récemment, l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA) a identifié des nutriments dits "critiques", car les apports moyens en Europe sont souvent inférieurs aux recommandations. Il s'agit du fer, de l'iode et de la vitamine D.

Difficulté de contrôler l'apport quotidien en nutriments

Cependant, au jour le jour, il n'est pas toujours facile de savoir quelle quantité de nutriments les personnes consomment, car on mange une combinaison d'aliments différents et les sources de nutriments sont multiples.

Une équipe allemande vient de proposer une technique d'évaluation pas-à-pas de la nutrition des nourrissons et jeunes enfants.

Cette approche est basée sur 2 étapes :

- 1) le développement par pays de *guidelines* alimentaires avec identification d'aliments largement consommés pouvant répondre aux besoins nutritionnels dans la population.
- 2) examen des *patterns alimentaires* "critiques" déviant de ces *guidelines*, comme dans des familles où des groupes d'aliments sont exclus des repas. Cela concerne notamment des familles végétariennes ou de condition sociale ou économique précaire pour lesquelles l'alimentation est contrainte et/ou incertaine.

Traduire les recommandations en *guidelines* compréhensibles par le grand public.

Le principe de l'étape 1 consiste à traduire les recommandations classiques d'apports en nutriments en *guidelines* nutritionnelles courtes et compréhensibles pour le public. Ces recommandations doivent prendre en compte les problèmes de santé, les habitudes alimentaires et considérer une alimentation globale et pas seulement des groupes alimentaires. Du fait de différences culturelles, elles doivent être propres à chaque pays et différentes en fonction des groupes d'âge, notamment pour le nourrisson et l'enfant.

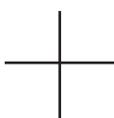
Un trop faible apport de fer, d'iode et de vitamine D chez les enfants allemands

L'équipe de recherche a appliqué ce principe aux habitudes de consommation allemandes. Il en ressort que la plupart des besoins sont bien couverts par ces *guidelines* en dehors du fer, de l'iode et de la vitamine D pour lesquels les apports sont en-deçà des recommandations.

Pour la vitamine D, on note que tant que l'enfant reçoit une supplémentation médicamenteuse, le statut en 25(OH) D est normal. Après, le défaut d'exposition solaire associé à des apports alimentaires peu riches en vitamine D conduit à une diminution importante du dosage sanguin en vitamine D. La société allemande de pédiatrie conseille de poursuivre la supplémentation systématique si l'enfant est peu exposé au soleil.

RÉFÉRENCE

Nutrients 2016.
The Essentiality of Arachidonic Acid in Infant Development.
Hadley KB, Ryan AS, Forsyth S, Gautier S, Salem N.



Il n'existe pas de biomarqueur du statut en iode pour les nourrissons et les jeunes enfants. Chez l'enfant plus grand, des dosages de 24 h ont montré des quantités faibles d'iodure, potentiellement à cause d'une utilisation non systématique du sel iodé dans l'industrie alimentaire. De plus, il est déconseillé de saler l'alimentation du très jeune enfant. De ce fait, les nourrissons ne bénéficient pas des stratégies de prévention de la carence en iode par l'utilisation de sel iodé. La supplémentation en iode des aliments pour nourrissons paraît indispensable, surtout dans des régions éloignées de la mer. La prévalence de la carence en fer dans la population européenne en fonction du type d'alimentation est encore sujette à débat. En cas de facteurs de risque de carence martiale, il semble légitime de la rechercher, mais une supplémentation en fer systématique n'est pas recommandée.

Examen des habitudes alimentaires critiques

Plusieurs habitudes alimentaires dites "critiques" ont été identifiées. Les diètes végétariennes (5 à 6 % des enfants dans la population allemande) qui excluent les aliments d'origine animale sont souvent considérées comme plus "saines", car moins riches en acides gras saturés, sucres raffinés et sels et plus riches en fibres, antioxydants, etc. Cependant, le risque de carence en fer, iode et vitamine D semble plus élevé dans ces populations. De plus, des carences sévères (en vitamine B12, oméga 3, calcium, etc.) ont été rapportées chez des enfants avec des diètes très strictes, végétaliennes ou macrobiotiques.

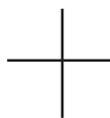
En Europe, plus le niveau socio-économique est bas, plus le risque de surpoids et d'obésité est important. De même, l'allaitement maternel est moins fréquent quand le niveau d'éducation de la mère est bas. Concernant la qualité des produits, les fruits et légumes sont moins consommés et les aliments riches en sucres raffinés et graisses saturées le sont

Type de végétarien	Aliments exclus	Possibles carences
Semi-végétarien	Viande et produits dérivés mais consommation en petite quantité de poisson ou de viande	
Lacto-ovo-végétarien	Viande, poisson et produits dérivés	Fer, zinc, iode, oméga 3
Lacto-végétarien	Viande, poisson, œuf et produits dérivés	Fer, zinc, iode, oméga 3, vitamine A, D
Ovo-végétarien	Viande, poisson, lait et produits dérivés	Fer, zinc, iode, oméga 3, calcium, vitamines B2, B12
Végétalien	Tout aliment d'origine animale	Fer, zinc, iode, oméga 3, calcium, vitamines A, D, B2, B12
Macrobiotique	Essentiellement produits d'origine animale, certains fruits légumes	Fer, zinc, iode, oméga 3, calcium, vitamines A, D, B2, B12 Protéines, énergie

plus. À l'inverse, il semble que la consommation de lait ne soit pas différente dans les différentes classes sociales. Au total, il n'est pas établi un risque de carence accru en fonction du niveau socio-économique, même si la qualité nutritionnelle des aliments est souvent moins bonne en cas de difficultés financières des familles.

Conclusion

Au total, cette étude allemande souligne qu'il est possible de décrire des *patterns* de consommation alimentaire et de mettre en évidence des risques de carences, notamment pour le fer, l'iodure et la vitamine D. L'importance de la supplémentation systématique des enfants en vitamine D est reconnue et une alimentation enrichie en iode paraît nécessaire. Concernant les risques de carence martiale, le consensus actuel est de la dépister au cas par cas.



RÉFÉRENCE

Kersting M, Alexy U, Schürmann S. *Critical Dietary Habits in Early Childhood: Principles and Practice. World Rev Nutr Diet* 2016 : 115 : 24-35



L'ANSES conclut à un bon niveau de maîtrise sanitaire pour les aliments de l'enfance

Exposition aux substances chimiques et apport en minéraux

L'alimentation est la source d'un grand nombre de nutriments mais est également vectrice de diverses substances chimiques potentiellement toxiques. L'ANSES a donc lancé, il y a six ans et à l'échelle nationale, une **Étude de l'Alimentation Totale infantile** (EAT i), les tout-petits étant une population particulièrement sensible. L'agence a publié, le 28 septembre 2016, les résultats de cette étude destinée à surveiller l'exposition aux contaminants des enfants de 0 à 3 ans et à examiner la couverture de leurs besoins en minéraux et oligoéléments. Plus de 95 % de leur régime alimentaire ont été explorés, qu'il s'agisse **d'aliments courants** ou **d'aliments spécifiques dédiés** aux enfants en bas âge comme les laits infantiles, les laits de croissance, les petits pots, les petits plats, les préparations surgelées et les céréales infantiles. Ainsi, 670 contaminants ont été analysés et le risque a pu être évalué pour 400 d'entre eux. L'analyse a concerné, par exemple, des résidus de pesticides, des additifs, des polluants organiques persistants (PCB, furanes et dioxines), des mycotoxines, des substances issues des matériaux au contact des denrées (MCDA), des composés néoformés lors de la préparation des aliments (acrylamide, furane), ou des éléments-traces métalliques et minéraux.

Un taux maîtrisé pour 90 % des contaminants

L'ANSES a pu conclure, suite à cette étude, qu'il existe un bon niveau de maîtrise sanitaire pour 90 % des substances évaluées par rapport aux seuils toxicologiques de référence. La couverture des besoins nutritionnels en minéraux et oligoéléments a été globalement jugée satisfaisante. Toutefois, l'agence a relevé 16 substances à surveiller, dont 9 de manière prioritaire, en raison d'un taux trop élevé.

Certains excès ou carences en minéraux et oligoéléments ont également été relevés, notamment en calcium, fer et zinc.

Les recommandations de l'ANSES

La diversification alimentaire et la consommation de lait courant s'accompagnent d'une exposition plus importante aux contaminants que la consommation de préparations infantiles. L'ANSES rappelle pour la sécurité des enfants :

- qu'il est préférable de ne débiter la diversification qu'à partir de six mois mais jamais avant 4 mois (1),
 - qu'il faut ensuite varier les sources d'approvisionnement (1),
 - que le lait courant n'est pas adapté aux besoins nutritionnels de l'enfant quelle que soit l'espèce animale productrice. Seuls le lait maternel ou les préparations infantiles permettent de couvrir les besoins des nourrissons.
- Pour contrer plus généralement l'exposition des enfants à ces 9 substances, l'agence recommande :
- la mise en place d'une politique de maîtrise des rejets environnementaux et des procédés de fabrication
 - une fixation de seuils réglementaires pour ces substances ou la diminution de ces seuils.

Elle pointe également la nécessité de procéder à des études complémentaires pour en savoir plus sur le risque encouru lors de l'exposition à ces substances.

Les 9 contaminants déjà surveillés dans les aliments infantiles spécifiques

D'après l'ANSES, les 9 substances à surveiller en raison de taux supérieurs aux valeurs toxicologiques de référence relevés lors des prélèvements effectués en 2011 sont l'arsenic inorganique, le plomb, le nickel, les polluants organiques persistants

(polychlorodibenzofurane et polychlorodibenzo-p-dioxines PCDD/F), les polychlorobiphényles (PCB), les mycotoxines T-2 et HT-2, l'acrylamide, le déoxyvalénole (DON) et le furane. Ces 9 contaminants font déjà l'objet d'une surveillance accrue dans les aliments infantiles par l'intermédiaire de recommandations spécifiques intégrées au règlement général des contaminants (2), de règlements dédiés aux aliments de l'enfance ou de valeurs indicatrices (3) (4).

Ainsi, certains contaminants chimiques, polluants organiques ou migrants d'emballage ne doivent pas dépasser une teneur réglementaire maximale autorisée inférieure à celle définie pour les aliments courants. La liste des additifs et des pesticides tolérée est réduite pour les denrées alimentaires destinées aux enfants en bas âge. Il existe également des critères réglementaires plus stricts pour les microorganismes et l'obligation de plans d'échantillonnage plus importants concernant les tests microbiologiques.

De plus, la réglementation européenne s'est durcie depuis la date des prélèvements en 2011, indiquant de nouveaux seuils autorisés ou diminuant les anciens, notamment pour l'arsenic inorganique, les mycotoxines et l'acrylamide (5) (6) (7). Les teneurs maximales indiquées sont toujours plus faibles dans les aliments infantiles que dans les aliments courants.

RÉFÉRENCE

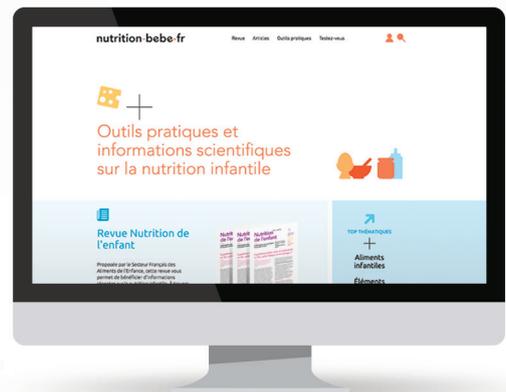
1. Programme national de nutrition santé
2. Règlement CE n° 1831/2006
3. Directive 2006/125/CE
4. Directive 2006/141/CE
5. Règlement UE n° 2015/1006
6. Règlement CE n° 2013/165
7. Règlement CE n° 2013/647



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 LES REVUES :

- Nutrition de l'enfant
- Nutrition clinique
- Nutrition du sportif
- Nutrition minceur

Coupon à retourner complété par e-mail (nutritions@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 - Fax : 01 49 29 29 19 - E-mail : nutritions@expressiongroupe.fr

Pr Dr M Mme

Mode d'exercice/Spécialité :

Adresse :

CP : Ville :

Tél. : E-mail* :

*À compléter en lettres capitales.