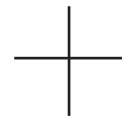


Nutrition de l'enfant

16 — juin 2017



La diversification alimentaire

Page 3

La vitamine A : besoins et apports chez l'enfant

Page 4

L'alimentation du nourrisson et du petit enfant



Apports en vitamine B12 : attention au véganisme et végétalisme

La vitamine B12, appelée aussi cobalamine, car elle comprend un atome de cobalt en son centre, a été isolée dès les années 1940. C'est une vitamine hydrosoluble présente sous plusieurs formes dans notre organisme : l'hydroxycobalamine, forme naturelle de B12 (25 % des réserves de l'organisme) ; l'adénosylcobalamine, forme tissulaire principale (70 % des cobalamines hépatiques) et la méthylcobalamine qui est la forme circulante majoritaire.

La vitamine B12 a un rôle extrêmement important, car elle est nécessaire au processus d'érythropoïèse, de synthèse de l'ADN, aux réactions de méthylation et à la maintenance de la stabilité génomique.

Synthèse et absorption

Elle est synthétisée par des microorganismes et est présente essentiellement **dans les aliments d'origine animale** : la viande, le poisson, le lait (infantile ou de vache), les œufs. Les apports nutritionnels conseillés sont de **0,5 µg/jour** de 0 à 1 an, puis de **0,8 µg/jour** de 1 à 3 ans et augmentent progressivement jusqu'à **2,4 µg/jour** chez l'adolescent et l'adulte.

Dans l'estomac, la vitamine B12 provenant de l'alimentation, libérée en milieu acide, se lie au facteur intrinsèque, sécrété par les cellules pariétales gastriques. Elle est ensuite absorbée par endocytose au niveau de l'iléon terminal après liaison à des récepteurs spécifiques. **Le stockage est hépatique et les réserves disponibles sont de plusieurs années.** Un cycle entéro-hépatique permet une réabsorption de 60 à 75 % de la vitamine B12.

Véganisme et végétalisme : attention aux carences

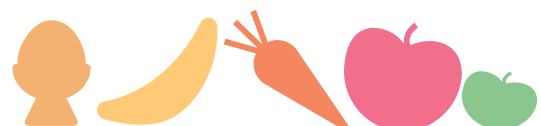
Aux États-Unis, les apports médians journaliers de la population ont été mesurés à 3,4 µg/jour, donc largement supérieurs aux apports recommandés. Cependant, certaines populations sont à risque de carence, soit parce qu'elles ont une pathologie digestive, soit par carence

Aliments	Taux en vitamine B12 (Table Ciqual 2017)
Viande de bœuf grillée	2,07 µg/100 g
Viande de porc cuite	1,02 µg/100 g
Œuf dur	1,11 µg/100 g
Lait 1 ^{er} âge	0,17 µg/100 g
Lait 2 ^e âge	0,48 µg/100 g
Lait maternel	0,1 µg/100 g
Lait de croissance	0,34 µg/100 g
Lait demi-écrémé, UHT	0,38 µg/100 g
Lait entier, UHT	0,24 µg/100 g
Lait de chèvre, entier, UHT	0,07 µg/100 g
Boisson au soja, aromatisée, sucrée	0,014 µg/100 g
Langoustines cuites à l'eau	4,04 µg/100 g
Crabe cuit à l'eau	10,2 µg/100 g
Crevettes cuites à l'eau	16,4 µg/100 g
Moules cuites à l'eau	17,6 µg/100 g

d'apports. Les personnes ayant **des apports faibles en viande et produits laitiers**, comme les vegans ou les végétaliens, sont à haut risque de déficit en B12. La prise de vitamine B12 sous forme de compléments alimentaires est possible chez l'enfant et l'adulte. Les réserves en B12 de l'organisme étant de plusieurs années, les signes peuvent apparaître tardivement chez l'adulte.

Signes de carences en B12 et conséquences

La carence peut se manifester par des **signes généraux** (fatigue, faiblesse, perte d'appétit, de poids), une anémie



... macrocytaire, mégaloblastique, une **glossite**, une **neuropathie** ou encore des **troubles neurologiques ou psychiques** (dépression, voire confusion ou démence). Dans des études épidémiologiques, l'insuffisance *in utero* en vitamine B12 a été associée à des **altérations de la croissance, des fonctions psychomotrices** et du **développement cérébral** soulignant le rôle fondamental de la B12 pour le développement du nourrisson avec un risque de lésions irréversibles en cas de déficit. Déjà dans une étude parue en 1989, les auteurs avaient dosé la vitamine B12 chez 47 nourrissons âgés de 10 à 20 mois et nourris avec une diète macrobiotique. Ces enfants, de mères veganes, avaient été allaités de façon exclusive entre 4 et 8 mois. Quarante-cinq pour cent d'entre eux étaient carencés en B12 avec un taux d'hémoglobine plus faible que chez des nourrissons témoins et un volume globulaire moyen plus élevé. Dans des études plus récentes, notamment en France, de nombreux cas de carences profondes ont été décrits chez des nourrissons allaités par des mères carencées, les signes débutant alors le plus souvent entre 3 et 6 mois. Le tableau clinique associe généralement un retard/régression psychomotrice, dénutrition et une anémie mégaloblastique.

Vitamine B12 et cognition de l'enfant

Une revue de 2016 a fait le point sur les connaissances actuelles sur le lien entre le statut de l'enfant en vitamine B12 et le développement cognitif. Dans l'analyse, une seule étude randomisée contrôlée a évalué l'impact d'une alimentation riche en vitamine B12 chez l'enfant. Dans cette étude, menée au Kenya, les enfants du groupe avec une alimentation enrichie en B12 avaient **une meilleure mémoire**. Toutes les autres études actuellement disponibles sur le sujet sont des études observationnelles, avec une seule mesure du statut sanguin ou des apports alimentaires en vitamine B12. Cependant, malgré ces limites méthodologiques, 7 équipes ont observé qu'un niveau plus élevé en vitamine B12 chez l'enfant était associé à **une amélioration des performances cognitives, aux performances scolaires ou aux index développementaux**.

Des conséquences à long terme

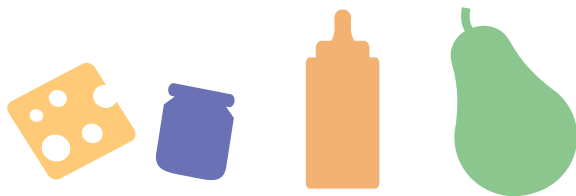
En particulier, une étude néerlandaise a comparé les performances cognitives de 48 adolescents ayant eu une alimentation vegan au moins jusqu'à l'âge de 6 ans à 24 adolescents témoins appariés ayant toujours eu une alimentation omnivore ou lactovégétarienne. Une large batterie de tests psychologiques a été effectuée pour évaluer la capacité de ces adolescents : coordination œil-main, résolution de problèmes complexes, capacité à apprendre, à mémoriser, etc. 65 % des adolescents qui avaient eu une alimentation vegan avaient un taux bas de B12. Les auteurs ont trouvé **de moins bons scores de performance pour l'intelligence fluide, les capacités spatiales et la mémoire à court terme** chez les enfants qui avaient eu une diète macrobiotique avec ou sans taux bas de B12.

À l'inverse et à la surprise des auteurs, une étude indienne sur 598 enfants a montré une relation inverse entre taux élevé de B12 et de moins bonnes performances cognitives, alors qu'une autre étude, américaine, sur plus de 5 000 enfants de 6 à 16 ans n'a pas montré d'association. Une équipe suédoise a dosé la B12 chez 121 nourrissons ayant des troubles neurologiques. Trente-cinq d'entre eux étaient carencés, ce qui renforce les liens entre carence en vitamine B12 et **troubles neurologiques**.

L'ensemble de ces études suggère que des apports adéquats en vitamine B12 sont un élément clé qui a un impact important sur la myélinisation, le développement cérébral et la croissance de l'enfant. Les mesures de prévention et le dépistage d'une carence chez les nourrissons/enfants à risque sont essentiels.



Les préparations de lait infantile 1^{er} âge, 2^e âge et de croissance sont enrichies en vitamine B12 afin d'éviter ces carences et ces conséquences. Ces laits doivent respecter des critères réglementaires (Règlement délégué (UE) 2016/127 du 25/09/2015) qui imposent une présence de vitamine B12 entre 0,1 µg à 0,5 µg/100 kcal.



RÉFÉRENCES

- Textbook of Gastroenterology. Third edition 1999.
- Ambroise Martin. Apports nutritionnels conseillés pour la population française, collection TEC & DOC, 3^e édition, 2001.
- Ricour et al. Traité de nutrition pédiatrique. Édition Maloine 1993.
- Dagnelie PC et al. Increased risk of vitamin B-12 and iron deficiency in infants on macrobiotic diets. Am J Clin Nutr 1989 ; 50 : 818-24.
- Mathey et al. Failure to thrive and psychomotor regression revealing vitamin B12 deficiency in 3 infants. Arch Pediatr 2007 ; 14 : 467-71.
- Mariani et al. Consequences of exclusive

breast-feeding in vegan mother newborn-case report. Arch Pediatr 2009 ; 16 : 1461-3.

- Guez et al. Severe vitamin B12 deficiency in an exclusively breastfed 5-month-old Italian infant born to a mother receiving multivitamin supplementation during pregnancy. BMC Pediatr 2012 ; 12 : 85.
- Venkatramanan Set al Vitamin B-12 and Cognition in Children. Adv Nutr 2016 ; 7 : 879-88.
- Louwman et al. Signs of impaired cognitive function in adolescents with marginal cobalamin status Am J Clin Nutr 2000 ; 72 : 762-9.
- Eilander A et al. Undernutrition, fatty acid and micronutrient status in relation to cognitive performance in Indian school children: a cross-sectional study. Br J Nutr 2010 ; 103 : 1056-64.
- Nguyen et al. Serum folate but not vitamin B-12 concentrations are positively associated with cognitive test scores in children aged 6-16 years. Nutr 2013 ; 143 : 500-4.
- Irevall T et al. B12 deficiency is common in infants and is accompanied by serious neurological symptoms. Acta Paediatr 2017 ; 106 : 101-4.

La diversification alimentaire



Une étude récente chez plus d'une centaine de médecins et pédiatres a indiqué que les répondants, y compris les internes en formation, ne suivent que partiellement les recommandations françaises pour la diversification alimentaire du nourrisson.

L'ESPGHAN vient de faire le point sur la période de diversification et rappelle que la diversification est une étape de transition très importante pour un nourrisson tant sur le plan nutritionnel que sur le plan développemental. Il va passer d'une alimentation liquide à base de lait à une alimentation solide diversifiée. Il va découvrir et expérimenter une nouvelle façon de manger, de nouvelles textures, de nouveaux goûts. Les apports lactés sont encore indispensables pour accompagner la croissance très rapide du nourrisson et son développement psychomoteur, mais, au fur et à mesure de l'introduction de nouveaux aliments et de repas « solides », la quantité de lait maternel ou de préparations infantiles va diminuer tout en restant un élément très important de l'alimentation du jeune enfant. L'accompagner au mieux dans cette transition est fondamental.

Quand ?

Les recommandations actuelles sont de ne pas débuter avant l'âge de 4 mois et pas après 6 mois. L'allaitement exclusif jusqu'à 4 mois révolus et majoritaire jusqu'à au moins 6 mois doit être privilégié. Après la diversification, l'allaitement doit pouvoir se poursuivre. Si la maman ne peut pas ou ne souhaite pas allaiter, **une formule infantile est indispensable, le lait de vache n'étant pas adapté aux besoins des enfants avant 12 mois.**

Quels aliments proposer ?

Les habitudes alimentaires et de diversification dépendent des traditions et des habitudes des populations. **Les nourrissons doivent avoir accès à des aliments variés en termes de goût et de texture, et les aliments riches en fer** (viande, aliments enrichis) doivent faire partie intégrante de l'alimentation du nourrisson.

Le gluten peut être introduit entre 4 et 12 mois, en évitant des apports trop conséquents pendant les premières semaines d'introduction.

Concernant les nourrissons à **haut risque d'allergie aux cacahuètes** (allergiques aux œufs, eczéma sévère), celles-ci peuvent être introduites en augmentant progressivement les quantités entre 4 et 11 mois, après accord d'un professionnel averti. Il faut éviter les formes entières de cacahuète pour éviter les fausses routes, exemple : beurre de cacahuète doux au lieu de la cacahuète brute.

L'introduction précoce (entre 4 et 6 mois) de l'œuf et du poisson est recommandée.

Sous quelle forme introduire les aliments ?

Les textures proposées à l'enfant doivent être adaptées à son âge. D'abord les textures sont très lisses, puis de petits morceaux fondants sont introduits à 8-10 mois au plus tard. L'enfant doit être encouragé à manger la nourriture **avec les doigts puis à manger seul à la cuillère**. À 12 mois, il est préférable de proposer de boire au verre plutôt qu'au biberon.



Les produits faits maison peuvent être proposés à l'enfant en veillant à la qualité des matières premières et aux doses introduites, sinon, **des produits spécifiques bébé tout prêts sont disponibles sur le marché**. Les produits industriels sont soumis à une réglementation stricte qui a été conçue pour respecter les besoins nutritionnels et tenir compte de sa fragilité. Les préparations maison peuvent permettre de proposer une plus grande variété d'aliments, plus proche des habitudes culturelles de chaque famille. Néanmoins, il faut faire attention à la qualité des produits de base, aux modes de cuisson, adapter les textures et proscrire l'ajout de sel ou de sucre.

Place des apports lactés

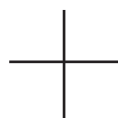
Le lait le plus en adéquation avec les besoins du nourrisson reste le lait de femme. En cas de non-allaitement, une préparation de suite doit être proposée entre 6 et 12 mois puis au-delà de 1 an du lait de croissance jusqu'à l'âge de 3 ans ou, à défaut, du lait de vache entier.

À éviter

- Il n'y a pas lieu de rajouter du **sel** ou du **sucre** aux repas des enfants. La consommation de sucres rapides, notamment dans les sirops, les boissons sucrées ou les jus de fruits, n'a pas d'intérêt chez le nourrisson et doit être évitée.
- **Le miel** ne doit pas être proposé aux jeunes enfants de moins de 1 an, car des cas de botulisme ont été rapportés. À noter que dans les produits spécifiques bébé tout prêts, si du miel est introduit, celui-ci a été traité pour éviter le risque de botulisme.



Attention, l'alimentation vegan est vivement déconseillée chez le nourrisson. En cas d'alimentation vegan, il faut s'assurer des apports en vitamines B12 et D, fer, zinc, folate, oméga-3, protéines, calcium et apports énergétiques totaux et prévoir le cas échéant une supplémentation. Ces régimes doivent être conduits sous la responsabilité d'un professionnel de santé.



RÉFÉRENCES

- Banti T, Carsin A, B Chabrol et al. Diversification alimentaire du nourrisson. Évaluation des pratiques en regard des recommandations françaises actuelles chez les pédiatres varois et les internes affectés à la faculté d'Aix-Marseille. Archives de Pédiatrie 2016 ; 23 ; 1018-27.
- Fewtrell et al. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2017 ; 64 : 119-32.

Le Secteur Français des Aliments de l'Enfant propose des outils pour aider les médecins à répondre aux questions des parents : ordonnancier, portionnaire, etc., tous disponibles sur le site internet nutrition-bebe.fr.

Actualité Biblio

La vitamine A : besoins et apports chez l'enfant

La vitamine A (ou rétinol) est une vitamine liposoluble qui a un rôle clé pour la vision, la croissance, le développement embryonnaire et fœtal, l'immunité, la barrière muqueuse, la préservation de la peau. La carence en vitamine A est peu fréquente dans les pays développés et essentiellement liée à des pathologies associées à une maldigestion ou une malabsorption. Le stockage de la vitamine A est essentiellement hépatique et le dosage sanguin n'est pas un bon reflet des réserves totales de la vitamine. Dans une mise au point récente, le Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie fait le point sur les besoins et apports chez l'enfant.

Sources alimentaires

Les aliments contenant de la vitamine A sont tous les aliments d'origine animale. Parmi les viandes, le foie est le morceau le plus riche en rétinol, mais les produits laitiers (beurre, fromage, lait) en sont également riches. Le lait de mère a une teneur variant de 229 à 831 µg/l durant les 6 premiers mois de lactation. Les autres sources de vitamine A sous forme de caroténoïdes pro-vitamines A (principalement le bêta-carotène), sont les fruits jaune ou orange (citrouille, carotte, abricot, mangue, certains melons) et les légumes vert foncé (épinard, laitue, brocolis, choux de Bruxelles) contenant des caroténoïdes. Plus un légume est vert, plus il contient du β-carotène qui est cependant moins bien absorbé que celui des fruits jaune ou orange.

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)

En 2015, l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (European Food Safety Authority, EFSA) a publié de nouvelles recommandations en vitamine A plus faibles que les ANC en France. Seuls les excès en rétinol (origine animale) peuvent entraîner des troubles aigus ou chroniques. Les apports excessifs en caroténoïdes (origine végétale), qui entraînent une hypercaroténémie, n'entraînent jamais d'hypervitaminose A et s'expriment par une pigmentation jaune orangée de la peau (teint « carotte »), sans manifestation pathologique, sans augmentation de la rétinolémie ni du rétinol hépatique. L'hypervitaminose A peut se manifester quand l'apport en rétinol a dépassé plus de 20 fois l'apport quotidien recommandé. Les signes de l'intoxication aiguë associent céphalées, vertiges, vomissements, irritabilité et traduisent une hypertension intracrânienne (HTIC) avec bombement de la fontanelle chez le bébé.

Âge	Apports recommandés µg/jour		Limites supérieures µg RE/jour
	France	EFSA	Scientific Committee on Food
0 - 12 mois	350	/	600*
7 - 12 mois	/	250	/
12 mois - 3 ans	400	250	800

RE : rétinol équivalent - *estimation par l'Institut de médecine

Apports chez l'enfant de moins de 3 ans en France

Le Comité de nutrition estime que les apports moyens chez le nourrisson exclusivement allaité de moins de 6 mois sont de 424 µg/jour.

Chez l'enfant non allaité, les estimations reposant sur l'enquête Nutri-bébé 2013 menée sur 1 035 bébés âgés de 15 jours à 35 mois indiquent que les apports en vitamine A sont supérieurs aux ANC, notamment les premiers mois de vie, puis diminuent progressivement après la diversification. En effet, entre 15 jours et 3 mois, ils étaient en moyenne à 531 µg RE/jour, à 462 µg RE/jour à 6 mois, 362 µg RE/jour à 12 mois et 247 µg RE/jour à 35 mois. Certains nourrissons avaient des suppléments vitaminiques en plus de l'alimentation (mélange A, D, E, C), ce qui contribuait à augmenter ces apports les premiers mois. La nouvelle réglementation européenne de 2015, qui entre en application progressivement et sera obligatoire en 2020, sur les préparations pour nourrisson et de suite réduit le niveau maximum de vitamine A à 114 µg RE/kcal, afin d'éliminer un risque éventuel d'apport excessif. De même, il n'est pas conseillé aux femmes enceintes et allaitantes de consommer du foie (quelle que soit l'espèce) et des produits à base de foie.

Le Comité conclut que les apports des nourrissons en France, évalués en 2013, semblaient supérieurs aux apports proposés par l'EFSA, mais sans conséquence clinique apparente.

RÉFÉRENCE

Vidailhet et al. Vitamin A in pediatrics: An update from the Nutrition Committee of the French Society of Pediatrics. Arch Pediatr 2017 ; 24 : 288-97.

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 (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.

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.

