



## PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR LA NUTRITION ET LES ALIMENTS DIÉTÉTIQUES OU DE RÉGIME

### Trente-sixième session

Bali, Indonésie  
24 - 28 novembre 2014

### RÉVISION DE LA NORME CODEX POUR LES PRÉPARATIONS DE SUITE (CODEX STAN 156-1987) (à l'étape 4)

(Préparé par un GT électronique présidé par la Nouvelle-Zélande, avec l'aide de la France et de l'Indonésie)<sup>1</sup>

#### 1. GÉNÉRALITÉS

##### 1.1 Examen précédent par le CCNFSDU

2. À sa 35<sup>e</sup> session, le Comité du Codex sur la nutrition et les aliments diététiques ou de régime (CCNFSDU) est convenu de poursuivre la révision de la Norme Codex pour les préparations de suite (CODEX STAN 156-1987), avec un groupe de travail électronique (GT électronique) travaillant en anglais, ayant le mandat suivant :

##### Mandat

1. Poursuivre l'étude des besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, en tenant compte des récentes évolutions scientifiques et des données globales ;
2. Comparer les besoins visés dans le point (1) du mandat ci-dessus avec les exigences de composition actuelles des normes existantes pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite, en tenant compte des apports alimentaires et du rôle des préparations de suite tels qu'ils sont couverts par la norme existante dans le régime alimentaire des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge ;
3. Élaborer un document de travail décrivant les conclusions du GT électronique.

##### 1.2 Conduite du groupe de travail électronique (GT électronique)

2. Le GT électronique a examiné deux documents de consultation distribués respectivement en mars et en juillet. Conformément au mandat, le premier document de consultation présente des données pour l'étude des besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, en tenant compte des récentes évolutions scientifiques et des données globales, et demande aux membres du GT électronique de fournir des données supplémentaires sur les besoins nutritionnels, les apports alimentaires et l'état nutritionnel des nourrissons et des enfants en bas âge. Vingt-trois communications ont été reçues à l'issue de la première série de consultations (19 pays membres, une organisation membre et trois observateurs auprès du Codex).

3. Le deuxième document de consultation regroupe les réponses du GT électronique afin d'affiner l'examen des besoins nutritionnels, et propose des niveaux d'apport en éléments nutritifs qui pourraient être

---

<sup>1</sup> Membres du GT électronique : Argentine, Australie, Brésil, Canada, Chili, Colombie, Costa Rica, Union européenne, Ghana, Inde, Iran, Japon, Malaisie, Mexique, Nicaragua, Norvège, Philippines, Russie, Suède, Suisse, Thaïlande, Tunisie, Uruguay, États-Unis d'Amérique, Calorie Control Council, Federation of European Specialty Food Ingredients Industries, Réseau européen des associations de naissance, Helen Keller International, International Association of Consumer Food Organisations, International Baby Food Action Network, Fédération internationale de laiterie, Fédération internationale des industries des aliments diététiques et National Health Federation

considérés comme adéquats pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. En outre, une synthèse des données globales transmises par le GT électronique sur les apports en éléments nutritifs et l'état nutritionnel a été préparée afin de mettre en lumière les éléments nutritifs généralement jugés inadéquats dans les régimes alimentaires des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Sur la base des données collectées via le GT électronique, la présidence a proposé la possibilité d'évaluer l'adéquation des normes actuelles du Codex sur les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite par rapport aux besoins nutritionnels de ce groupe d'âge, en tenant compte des apports alimentaires et du rôle des préparations de suite (point 2 du mandat). Trente communications ont été reçues en réponse au deuxième document de consultation (21 pays membres, une organisation membre et 8 observateurs auprès du Codex).

4. La présidence du GT électronique s'est servie des retours des consultations de mars et de juillet pour préparer le présent document. Tous les membres participants sont cités plus haut.

## 2. SYNTHÈSE

5. Durant ces deux dernières années, les GT électroniques ont réuni une somme considérable de données destinées à éclairer la révision de la norme Codex pour les préparations de suite (CODEX STAN 156-1987). Elles incluent l'examen des besoins nutritionnels, des apports nutritionnels et du rôle de ces produits dans les régimes alimentaires des nourrissons du deuxième âge (six à 12 mois) et des enfants en bas âge (12 à 36 mois) à l'échelle mondiale.

6. Cette année, le GT électronique s'est penché sur les besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Il a constaté que des avancées scientifiques majeures avaient eu lieu dans la définition des besoins nutritionnels de ce groupe d'âge depuis la rédaction de la norme d'origine. Ces avancées notables incluent la révision des estimations des poids corporels de référence des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, ce qui s'est traduit par des estimations inférieures pour les besoins en protéines. En outre, l'importance de la qualité des matières grasses dans les régimes alimentaires de ce groupe d'âge est de plus en plus reconnue. L'évaluation des données globales sur les besoins nutritionnels a révélé qu'il y avait de plus en plus de preuves démontrant des besoins supérieurs en vitamine D.

7. Au moment de la révision de la norme Codex pour les préparations destinées aux nourrissons, bon nombre des avancées sur les besoins nutritionnels ont été abordées. Bien que les exigences de composition de la norme pour les préparations destinées aux nourrissons soient généralement appropriées pour les nourrissons du deuxième âge, les niveaux minimums de fer de la norme pour les préparations destinées aux nourrissons ne couvrent pas les besoins accrus en fer durant cette période de la vie.

8. L'évaluation des apports alimentaires et des données sur l'état nutritionnel à l'échelle mondiale a mis en lumière plusieurs éléments nutritifs revêtant un intérêt mondial, pour lesquels il existe des preuves qui laissent entendre que les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge peuvent avoir des difficultés à atteindre les apports adéquats. Globalement, il a été constaté de manière récurrente que le fer et la qualité des matières grasses alimentaires provenant de l'alimentation ne sont pas adéquats dans certains sous-groupes de la population. D'autres éléments nutritifs qui s'avèrent le plus fréquemment limités dans les régimes alimentaires des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge incluent l'acide alpha-linolénique (ALA), l'acide docosahexaénoïque (DHA), les vitamines A et D, le calcium, le fer, le zinc et l'iode ; on observe cependant des disparités régionales.

9. Le GT électronique avait également pour tâche de comparer les exigences actuelles de composition présentes dans les normes existantes du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite avec les besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. La version actuelle de la norme Codex pour les préparations de suite n'est pas adéquate en ce qui concerne les acides gras essentiels, le fer, l'iode, le sélénium et les vitamines B par rapport aux recommandations. L'alignement sur la norme pour les préparations destinées aux nourrissons couvrirait en partie ces exigences, mais sans apporter une contribution plus importante s'agissant des apports en fer.

10. Étant donné que les préparations de suite pour les enfants en bas âge sont souvent utilisées pour remplacer le lait de vache, la contribution nutritionnelle du lait de vache au régime alimentaire a également été comparée aux normes du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite. Le lait de vache contribue de manière significative à couvrir les besoins nutritionnels en calcium, en riboflavine et en vitamine B12 des enfants en bas âge. Les spécifications minimales de la norme Codex pour les préparations de suite prévoient des valeurs moindres pour ces éléments nutritifs, mais l'absence de valeur maximale permet de formuler des produits équivalents sur le plan nutritionnel au lait de vache. Les exigences de composition de la norme pour les préparations destinées aux nourrissons ne permettent pas l'ajout de calcium aux préparations dans des quantités équivalentes au lait de vache.

11. Une majorité des membres du GT électronique soutient le maintien d'une norme Codex pour les préparations de suite, la plupart proposant que la tranche d'âge actuelle (six à 36 mois) continue d'être réglementée. La plupart des membres du GT électronique reconnaissent un point de différence dans le rôle des préparations de suite dans le régime alimentaire des nourrissons et des enfants en bas âge à l'âge de 12 mois. Cela reflète la manière dont le produit est consommé et la diversité des usages entre les différents groupes d'âge et pays.

12. Reconnaisant le rôle variable que jouent les préparations de suite dans le régime alimentaire des enfants en bas âge, il est nécessaire que le Comité envisage une approche réglementaire qui prévoit une certaine flexibilité dans la composition pour la contribution des éléments nutritifs à risque, ainsi qu'une réponse aux besoins spécifiques des différents pays.

Si la plupart des membres du GT électronique admettent que les préparations de suite ne sont pas nécessaires sur le plan nutritionnel pour le régime alimentaire des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, la majorité convient que la nécessité nutritionnelle ne devrait pas être un critère déterminant pour décider si une norme du Codex doit être ou non révisée ou rédigée.

### **3. BESOINS NUTRITIONNELS ET APPORTS ALIMENTAIRES DES NOURRISSONS DU DEUXIÈME ÂGE ET DES ENFANTS EN BAS ÂGE À L'ÉCHELLE MONDIALE**

#### **3.1 Étude des besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge**

13. Conformément au point 1 du mandat du GT électronique, les besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge ont fait l'objet d'une étude approfondie, en tenant compte des récentes évolutions scientifiques et des données globales. L'objectif de cette étude des besoins nutritionnels est de déterminer le niveau d'apport pour les éléments nutritifs considéré comme adéquat pour la majorité des nourrissons et des enfants en bas âge, et de définir dans quels domaines des avancées scientifiques ont eu lieu depuis la rédaction de la norme initiale.

14. Des rapports récents et pertinents de l'OMS et de la FAO ont été consultés et les calculs des valeurs de référence d'apport journalier (DIRV) ont été évalués pour les deux groupes d'âge. Le GT électronique a également évalué des DIRV qui ont été calculées par des organismes scientifiques compétents reconnus (OSCR) et identifié les différences existantes entre celles-ci et celles de l'OMS/FAO. Le GT électronique a procédé à l'étude de la base scientifique pour l'établissement des DIRV, qui a été analysée en même temps que les données globales sur l'apport en éléments nutritifs et l'état nutritionnel afin de définir une ou des DIRV considérées comme adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Un résumé des principales conclusions figure dans le document de travail et d'autres détails sur les méthodes employées et l'évaluation des besoins nutritionnels sont présentés dans l'annexe.

15. Le statut de l'OMS/FAO en tant que source considérée comme la plus pertinente au plan international pour les données sur les besoins nutritionnels est massivement soutenu, et des niveaux de besoins nutritionnels alternatifs sont proposés par les membres du GT électronique uniquement lorsqu'un OSCR a mené une évaluation primaire des besoins nutritionnels et que des données scientifiques plus récentes ont été rendues publiques ou que des méthodes alternatives de calcul des DIRV ont été jugées plus appropriées.

#### *Mises à jour scientifiques de l'OMS et de la FAO*

16. Le GT électronique a examiné les rapports de l'OMS et de la FAO sur les poids corporels de référence (OMS 2006), les besoins énergétiques (FAO 2004), les besoins en protéines (OMS/FAO/UNU 2007) et les besoins en matières grasses (FAO 2010) comme sources à la fois les plus récentes et les plus pertinentes au plan international. Plusieurs mises à jour importantes de ces rapports ont été publiées depuis la rédaction de la norme d'origine pour les préparations de suite, notamment des révisions des estimations des poids corporels de référence sur la base de la croissance des enfants nourris au sein, qui sont inférieures aux estimations antérieures. Il en a résulté des estimations inférieures des besoins en énergie et en protéines. La mise à jour de la FAO/OMS sur l'importance de la qualité des graisses alimentaires durant les premiers mois de la vie comme facteur déterminant de croissance est également fondamentale. La FAO/OMS estime qu'il existe des preuves convaincantes en faveur de l'acide linoléique (LA C18:2 n-6) et de l'acide alpha-linolénique (ALA C18:3 n-3) en tant qu'acides gras essentiels et indispensables, étant donné qu'ils ne peuvent pas être synthétisés par l'être humain, et que l'acide docosahexaénoïque (DHA) joue un rôle critique dans le développement de la rétine et du cerveau dans le groupe d'âge de 0 à 24 mois (FAO 2010).

17. Les plus récentes études de l'OMS/FAO sur les besoins en vitamines et sels minéraux datent de 2004. Parmi les besoins en vitamines et sels minéraux établis par l'OMS/FAO et d'autres OSCR, très peu de différences ont été constatées dans les valeurs définies pour la vitamine A, la thiamine, la riboflavine, la niacine et la vitamine B6 ; par conséquent, le GT électronique est favorable à l'utilisation des DIRV de l'OMS/FAO (2004) comme étant adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

18. Le GT électronique note que les besoins nutritionnels pour les nourrissons du deuxième âge sont souvent extrapolés à partir des DIRV pour les nourrissons du premier âge (zéro à six mois), qui sont calculées à partir des apports nutritionnels du lait maternel. La seule différence apparaît lorsque les besoins nutritionnels sont basés sur la méthode factorielle (fer, calcium, zinc), ou lorsque les concentrations du lait maternel en éléments nutritifs importants varient fortement en fonction du statut maternel (vitamines A, C, D et iode). Les besoins nutritionnels des enfants en bas âge sont souvent extrapolés à partir des données utilisées pour établir les besoins nutritionnels des adultes.

#### *Études récentes d'organismes scientifiques compétents reconnus*

19. Depuis la publication du rapport de l'OMS/FAO (2004) sur les besoins en vitamines et sels minéraux, des études systématiques plus récentes ont été menées pour l'acide pantothénique, la biotine et la vitamine C. Ces études n'ont pas révélé de nouvelles preuves ou justifications scientifiques pour une variation par rapport aux recommandations antérieures de l'OMS/FAO. Par conséquent, les valeurs calculées par l'OMS/FAO en 2004 ont également été jugées adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge par le GT électronique.

20. Les études sur les besoins en vitamine D qui ont été récemment menées recommandent une hausse de la DIRV pour ce groupe d'âge. Des preuves récentes montrent que le paramètre physiologique sur lequel se base la valeur de l'OMS/FAO est trop bas, car des cas de rachitisme ont été observés à des niveaux de 25-hydroxyvitamine D (25(OH)D) circulante supérieurs à 30 nmol/L. Par conséquent, un grand nombre de membres du GT électronique est favorable à l'adoption d'un AI d'au moins 10 µg pour les deux groupes d'âge, en notant que ce niveau d'apport s'applique uniquement dans les populations avec une exposition minimale au soleil.

#### *Incohérences dans les valeurs de référence d'apport alimentaire de l'OMS/FAO et l'état nutritionnel*

21. Comme indiqué, le GT électronique a étudié les besoins nutritionnels en même temps que les données sur les apports en éléments nutritifs et l'état nutritionnel. Sa conclusion est que les niveaux des besoins nutritionnels définis pour la vitamine E et le folate par l'OMS/FAO en 2004 pour les enfants en bas âge surestimeraient les besoins. Certains pays ont signalé que d'importantes proportions de la population ayant des apports inadéquats présentaient pourtant un état adéquat selon les mesures biochimiques. Pour ces éléments nutritifs, les niveaux exacts des besoins nutritionnels sont difficiles à établir et le GT électronique a recensé une fourchette d'apports qui pourraient être considérés comme adéquats pour ce groupe d'âge.

22. Concernant l'évaluation du fer, il est apparu qu'il existait d'importantes différences entre les besoins en fer et le statut de fer pour ce groupe d'âge. La méthode factorielle pour le calcul des besoins en fer a été employée à la fois par l'OMS/FAO et par l'IOM (2000), qui ont établi des estimations comparables pour les besoins physiologiques en fer pour les nourrissons du deuxième âge, mais sensiblement différentes pour les enfants en bas âge, avec pour résultat la définition de valeurs bien inférieures pour les besoins en fer par rapport à presque tous les autres OSCR. Étant donné que les estimations d'apports inadéquats sur la base des DIRV de l'OMS/FAO ne correspondent pas bien aux estimations de l'épuisement des réserves de fer, le GT électronique considère que les valeurs de l'OMS/FAO ne sont peut-être pas appropriées. Si l'inadéquation des apports en fer est comparée au statut de fer, on s'aperçoit que les besoins en fer supérieurs définis par les OSCR sont peut-être plus appropriés ; cependant, des exigences ont été définies uniquement pour les régimes alimentaires contenant du fer absorbé modérément (entre 14 et 18 pour cent d'absorption). Pour les régimes alimentaires contenant du fer absorbé modérément, les besoins baisseraient dans une fourchette de 8 à 11 mg/jour pour les nourrissons du deuxième âge et 7 à 9 mg/jour pour les enfants en bas âge.

### **3.2 Étude des apports alimentaires et de l'état nutritionnel des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge**

23. Les données sur les apports alimentaires et l'état nutritionnel présentées par les membres du GT électronique ont mis en lumière plusieurs éléments nutritifs communs revêtant un intérêt mondial, pour lesquels il existe des preuves qui laissent entendre que les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge peuvent avoir des difficultés à atteindre les apports adéquats. Un résumé des principales

conclusions figure ci-après et une étude détaillée des apports alimentaires et de l'état nutritionnel pour chacun des principaux éléments nutritifs identifiés est présentée dans l'annexe.

24. Les éléments nutritifs qui s'avèrent fréquemment limités dans les régimes alimentaires des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge incluent globalement l'ALA, le DHA, les vitamines A et D, le calcium, le fer, le zinc et l'iode ; on observe cependant des disparités régionales et géographiques. Le fer est l'élément nutritif qui apparaît le plus couramment comme inadéquat dans les alimentations de ce groupe d'âge, tandis que les apports en protéines tendent à être adéquats, voire même excessifs dans certains pays. La qualité des graisses alimentaires et la disponibilité des acides gras oméga 3 (en particulier ALA et DHA) ont été signalées comme inadéquates dans de nombreux pays. Il convient de noter que la variation globale des apports en vitamines A et D, calcium, zinc et iode est le résultat des différences entre les habitudes alimentaires, les facteurs environnementaux ou les programmes nationaux de santé publique.

25. Il existe peu de données disponibles pour ce groupe d'âge, et malgré les efforts pour collecter des données globalement représentatives, il n'a pas été possible d'obtenir des données sur les apports et l'état nutritionnels pour tous les pays et régions et pour tous les éléments nutritifs.

#### *Protéines*

26. Globalement, plusieurs études représentatives nationales et régionales des apports alimentaires en protéines des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge ont été menées. Les résultats de ces études s'accordent généralement sur le fait que les apports en protéines de ce groupe d'âge sont adéquats pour la majorité des nourrissons et des enfants en bas âge, et peuvent même être excessifs. Les apports moyens chez les enfants en bas âge sont compris entre 20 g et 60 g par jour, soit deux à six fois plus que le niveau d'apport sûr de l'OMS/FAO/UNU, bien que le rapport de l'OMS/FAO/UNU stipule qu'il n'y a pas de risque pour les individus ayant des apports excessifs beaucoup plus élevés que les niveaux d'apport sûr (OMS/FAO/UNU 2007). Aucune limite supérieure n'a été fixée par l'OMS/FAO pour les protéines et les effets d'un régime alimentaire avec des apports en protéines habituellement élevés ne sont pas clairs. Malgré les preuves laissant entendre que des apports excessifs en protéines dans la petite enfance puissent être associés à des différences de croissance et un risque d'obésité ultérieurement, il n'existe pas de preuves définitives montrant que les apports en protéines de l'ampleur observée dans les études sur le régime alimentaire ont des conséquences négatives pour la santé à court ou long terme. Toutefois, comme indiqué dans la section 3.1, les estimations des besoins en protéines ont diminué depuis la rédaction de la norme initiale. En outre, l'OMS a déclaré que les préparations de suite actuelles entraînaient des apports en protéines supérieurs à ceux recommandés par l'OMS et la FAO pour une croissance et un développement adéquats (OMS 2013) ; pour ces raisons, la révision de la norme pour les préparations de suite devrait envisager de diminuer la composition minimale de protéines, dans le sens de la norme du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons.

27. Il est admis que certains sous-groupes de la population seront exposés à un risque de carence en protéines dans les endroits où les ressources sont limitées, et que les études sur le régime alimentaire ont généralement mesuré uniquement la quantité de protéines, sans donner de détails sur la qualité des protéines dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

#### *Acides gras*

28. Il y a eu récemment deux études évaluant l'adéquation des apports en acides gras en Europe (EFSA 2013) et dans les pays à faible revenu (Michaelsen 2011). En Europe, l'étude indique que les apports moyens d'ALA et de DHA sont faibles et qu'une attention particulière devrait être accordée à la garantie d'un apport approprié de ces acides gras. Les apports d'acide linoléique (LA) semblent adéquats en Europe. Les données provenant des pays à faible revenu indiquent qu'il existe une disponibilité limitée d'aliments riches en oméga 3 dans l'approvisionnement alimentaire, et des apports inadéquats de DHA ont été signalés dans certains pays dont les apports ont été évalués (Yakes 2011, Prentice 2000, Schwartz 2010, Sioen 2007, Barbarich 2006). Dans le sens du rapport récent de la FAO/OMS indiquant l'importance en hausse de la qualité des graisses dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, ainsi que la disponibilité limitée des acides gras oméga 3 (en particulier ALA et DHA) dans l'approvisionnement alimentaire, ces acides gras sont considérés comme revêtant un intérêt mondial pour ce groupe d'âge.

#### *Vitamines*

29. Les dernières études sur le statut mondial de vitamine A ont été menées par l'OMS entre 1995 et 2005 et ont porté sur 156 pays ayant un PIB inférieur à 15 000 \$ (OMS 2009). On estime qu'un tiers des enfants de moins de cinq ans présentent une carence subclinique en vitamine A (rétinol sérique < 0,7 µmol/L). Les régions d'Afrique et d'Asie du Sud-Est présentent la plus forte prévalence de carence subclinique (44,4 pour cent et 49,9 pour cent respectivement), tandis que la région du Pacifique ouest et des Amériques présente la plus faible prévalence (12,96 pour cent et 15,6 pour cent respectivement) (OMS 2009). L'apport alimentaire recensé

par le GT électronique permet également de constater une forte variation dans les apports à l'échelle mondiale, avec plusieurs pays présentant des apports adéquats (annexe). Il ressort clairement de l'étude que la vitamine A est limitée dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge dans certains milieux, en particulier dans les pays à faible revenu (OMS 2009).

30. Étant donné que la vitamine D peut être synthétisée de manière endogène par l'exposition de la peau à la lumière du soleil, l'insuffisance en vitamine D est généralement limitée aux populations ou sous-groupes de population dont l'exposition au soleil est restreinte, et dans les endroits où aucune intervention de santé publique (notamment par un enrichissement et une supplémentation) n'est mise en œuvre. Sur tous les pays qui ont mené des études nationales représentatives, la quasi-totalité font part de niveaux importants d'insuffisance en vitamine D chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge (<50 nmol/L). Paradoxalement, une insuffisance en vitamine D a également été observée dans des pays sous des latitudes plus basses : plus d'un quart des enfants au Mexique (Flores 2013), en Indonésie (Sandjaja 2013), en Malaisie (Poh 2013), en Thaïlande (Rojroongwasinkul 2013), en Iran (Olang 2010) et en Jordanie (Abdul-Razzak 2011) sont signalés comme présentant une insuffisance en vitamine D (<50 nmol/L).

#### *Sels minéraux*

31. Globalement, la prévalence de l'anémie due à une carence en fer (Hb <110 g/L) est estimée à 18,1 pour cent chez les enfants de moins de cinq ans, selon une fourchette allant de 12 pour cent en Europe à 20 pour cent en Afrique (Black 2013). On observe que dans la quasi-totalité des études sur les apports en fer dans ce groupe d'âge, des sous-groupes de la population ont des apports inadéquats en fer et un épuisement des réserves de fer, dont l'ampleur varie à l'échelle mondiale.

32. L'identification du zinc comme problème de santé publique peut être évaluée comme la proportion de la population présentant une carence en zinc, des apports inadéquats, ou encore la proportion de la population présentant un retard de croissance (OMS/UNICEF/IAEA/IZiNCG 2007). Les données sur les apports en zinc et les carences en zinc sont limitées et parfois incohérentes. Malgré des apports en zinc qui semblent adéquats dans de nombreux pays, la prévalence de la carence en zinc est souvent supérieure à 20 pour cent pour ce groupe d'âge, même dans les pays à haut revenu. Les pays à revenu faible ou intermédiaire présentent des taux de retard de croissance supérieurs à ceux des pays à haut revenu (28 pour cent et 7,2 pour cent respectivement). Sur la base des données portant sur les indicateurs de zinc de l'OMS/UNICEF/IAEA/IZiNCG concernant la prévalence des retards de croissance et des carences en zinc, il semblerait que le zinc soit un problème de santé publique dans de nombreux pays, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

33. Les apports en calcium varient globalement et reflètent généralement les apports des produits laitiers dans ce groupe d'âge.

34. Les carences en iode continuent de prévaloir dans les pays et/ou régions où l'iode manque. Il existe des données limitées sur le statut d'iode chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge globalement, mais dans les pays où des données sont disponibles, les insuffisances en iode touchent plus de 20 pour cent des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge en Australie, Belgique, France, Allemagne, Nouvelle-Zélande, Nigéria, Espagne et Suisse (annexe).

#### **4. RÔLE DES PRÉPARATIONS DE SUITE**

35. Le rôle des préparations de suite est abordé en lien avec le deuxième point du mandat, dans lequel le rôle de ces produits doit être pris en compte dans la comparaison entre les exigences actuelles de composition et les besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. En tenant compte du rôle du produit, la notion de nécessité nutritionnelle de ce produit devrait également être prise en considération.

##### **4.1 Données sur la consommation des préparations de suite**

36. En 2013, les participants au GT électronique ont été invités à collecter des données concernant l'usage et la perception des produits de type préparations de suite et laits dits « de croissance » dans leur pays ou région, afin de comprendre le rôle des préparations de suite dans le régime alimentaire.

37. Les résultats des données fournies par le GT électronique de 2013 suggèrent que le rôle des préparations de suite dans l'alimentation varie souvent avec l'âge. Chez les nourrissons du deuxième âge de six à 12 mois, les préparations de suite sont utilisées soit comme unique source de lait, soit dans le cadre d'un schéma d'apport en lait mixte.

38. À partir d'un an, les parents choisissent souvent d'utiliser du lait de vache (soit frais, soit en poudre) ou du lait en poudre spécialement formulé ou des préparations pour les enfants en bas âge. L'emploi de préparations à partir d'un an est souvent une alternative au lait de vache. À cet âge, les enfants passent souvent au lait de vache, au lait spécialement formulé ou à un produit de type « lait de croissance », et très peu d'entre eux reçoivent encore du lait maternel.

39. En règle générale, en Europe, l'emploi de préparations baisse avec l'âge, et à 31 mois, la plupart des enfants ne consomment plus aucun type de produit enrichi à base de lait (Turberg-Romain 2008 ; contribution de l'Irlande ; Alexy & Kersting, 2003 ; Fantino 2008 ; Siega-Riz 2010). En revanche, des données provenant du Mexique, des Philippines et de Hong Kong soulignent qu'à 36 mois, les préparations et les laits enrichis sont encore fréquemment utilisés. À Hong Kong, l'utilisation de préparations de suite augmente avec l'âge, avec un pic à 24 mois et 94 pour cent des enfants en bas âge qui en consomment, puis à 48 mois 80 pour cent des enfants qui consomment encore des préparations de suite (FHS 2012).

#### **4.2 Points de vue du GT électronique sur le rôle des préparations de suite**

40. La majorité des contributions du GT électronique au document de consultation de septembre 2014 conviennent que le rôle des préparations de suite dans l'alimentation diffère entre les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge. La plupart des membres du GT électronique pensent que, puisque l'alimentation des enfants en bas âge est plus diversifiée que celle des nourrissons du deuxième âge, le rôle des préparations de suite est donc différent, en particulier en relation avec la contribution à l'apport journalier total en éléments nutritifs de l'enfant.

41. Les préparations de suite constituent souvent une partie importante de l'alimentation liquide du nourrisson du deuxième âge. Étant donné que le nourrisson du deuxième âge passe à une alimentation qui inclut des aliments complémentaires appropriés en quantités en hausse à mesure qu'il avance en âge, son alimentation commence à moins reposer sur le lait maternel ou les préparations destinées aux nourrissons et davantage sur les aliments complémentaires. Pendant cette période, les préparations de suite sont souvent une source dominante d'alimentation, notamment au début de la période d'alimentation complémentaire. À ce titre, il est important que les préparations de suite apportent un complément plus complet en éléments nutritifs essentiels, qui doit apparaître dans les critères de composition.

42. Lorsque le nourrisson du deuxième âge devient un enfant en bas âge, la contribution des aliments au régime alimentaire augmente et le rôle des préparations de suite change en raison d'une contribution plus réduite à l'apport énergétique total. De nombreux membres du GT électronique ont observé que les préparations de suite pour les enfants en bas âge sont souvent utilisées comme substitut ou alternative au lait de vache, en particulier dans les pays où la disponibilité de lait liquide est limitée. Dans certains pays, les préparations de suite, et notamment les produits à base de lait spécialement formulés pour les enfants en bas âge, sont considérées comme une source importante d'éléments nutritifs dans l'alimentation, et dans un cas au moins elles sont recommandées dans des directives nationales sur la nutrition.

43. Par conséquent, de nombreux membres du GT électronique sont favorables à une approche dans laquelle les préparations de suite pour les enfants en bas âge sont un produit distinct et différent des préparations de suite destinées aux nourrissons du deuxième âge, car elles ne couvrent pas tous les besoins nutritionnels des enfants en bas âge. Plusieurs membres du GT électronique ont suggéré que la composition des préparations de suite destinées aux enfants en bas âge fournisse les principaux éléments nutritifs du lait de vache, ainsi que ceux qui manquent dans le régime alimentaire. En revanche, d'autres ont suggéré que les préparations de suite pour les enfants en bas âge fournissent les éléments nutritifs absents de l'alimentation et qui peuvent varier en fonction de l'état nutritionnel national.

#### **5. COMPARAISON DES BESOINS NUTRITIONNELS ET DES NORMES DE COMPOSITION ESSENTIELLES ACTUELLES POUR LES PRÉPARATIONS DESTINÉES AUX NOURRISSONS ET LES PRÉPARATIONS DE SUITE**

44. Dans le deuxième point de son mandat, le GT électronique a pour mission de comparer les besoins nutritionnels aux exigences de composition actuelles des normes Codex existantes pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite, en tenant compte des apports alimentaires et du rôle des préparations de suite dans le régime alimentaire des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Une comparaison entre les normes pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite et le lait de vache par 100 kcal a également été incluse, en tenant compte du fait que les préparations de suite pour les enfants en bas âge sont souvent utilisées comme alternative au lait de vache (tableau 1).

45. Afin de tenir compte des apports alimentaires et du rôle de ces produits et de les comparer aux besoins nutritionnels journaliers, la présidence du GT a calculé la contribution quotidienne estimée des éléments nutritifs prévus par les normes Codex actuelles pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite (tableau 2). Les tableaux comparatifs présentés dans ce document ont été actualisés pour tenir compte des commentaires du GT électronique. Les calculs sont basés sur des préparations renfermant la densité énergétique moyenne autorisée dans les normes correspondantes, et ont été actualisés pour refléter les conclusions du GT électronique sur les niveaux des besoins nutritionnels considérés comme adéquats pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Les contributions journalières des éléments nutritifs ont été calculées en tenant compte des directives de l'OMS pour les enfants qui ne sont pas nourris au sein et des études portant sur les apports des préparations dans ce groupe d'âge. Les directives nationales pour les apports journaliers recommandés peuvent être différentes de celles utilisées dans le présent document.

#### *Apports journaliers moyens*

46. Les Principes directeurs de l'OMS de 2005 pour l'alimentation des enfants de six à 24 mois qui ne sont pas allaités au sein stipulent que, si des préparations destinées aux nourrissons sont disponibles dans le commerce à des prix abordables et peuvent être utilisées en toute sécurité, les quantités de préparation requises pour un nourrisson de six à 12 mois sont comprises entre 280 et 550 mL par jour (OMS 2005). En utilisant ces principes comme guide, l'apport moyen des préparations pour cette tranche d'âge serait d'environ 415 mL/jour pour les nourrissons du deuxième âge. Ceci correspond bien aux données reçues par le GT électronique dans le cadre du groupe de travail de l'an dernier : selon les études portant sur une consommation de préparations dans ce groupe d'âge, une consommation moyenne d'environ 500 mL est indiquée. La contribution nutritionnelle de 450 mL de préparation pour nourrisson, de préparation de suite et de lait de vache par jour aux besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge est présentée dans le tableau 2. Étant donné que certains membres du GT électronique ont indiqué que des apports de 450 mL étaient vraisemblablement inférieurs à ceux recommandés par leurs directives nationales, les apports ont également été comparés à 600 mL dans certains cas.

47. Selon les Principes directeurs, la quantité de lait requise dans l'alimentation des enfants âgés de 6 à 24 mois qui ne sont pas allaités au sein est de 200 à 400 mL/jour environ si des quantités adéquates d'autres aliments d'origine animale sont consommées régulièrement ; dans les autres cas, la quantité de lait requise est de 300 à 500 mL/jour environ (les sources de lait acceptables sont le lait entier d'origine animale, le lait UHT, le lait concentré reconstitué, le lait fermenté, le yaourt et le lait maternel recueilli). La contribution nutritionnelle de 300 mL de préparation pour nourrisson, de préparation de suite et de lait de vache par jour aux besoins nutritionnels journaliers des enfants en bas âge est présentée dans le tableau 2. Étant donné que certains membres du GT électronique ont indiqué que des apports de 300 mL étaient vraisemblablement inférieurs à ceux recommandés par leurs directives nationales, les apports ont également été comparés à 500 mL, ce qui correspond au niveau supérieur recommandé par les autorités nationales et l'OMS.

#### *Adéquation des normes Codex pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite par rapport aux régimes alimentaires des nourrissons du deuxième âge*

48. Comme le montre le tableau 1, la norme Codex pour les préparations destinées aux nourrissons diffère de celle pour les préparations de suite. La norme pour les préparations destinées aux nourrissons prévoit moins de protéines pour 100 kcal, des spécifications sur la qualité des graisses (LA, ALA et adjonction facultative de DHA), et précise des niveaux maximums (ou limites indicatives maximales) pour presque tous les éléments nutritifs, ainsi que des éléments nutritifs essentiels supplémentaires. À noter en particulier que les besoins en protéines dans la norme pour les préparations de suite correspondent à plus du double des besoins fixés pour les préparations destinées aux nourrissons, et qu'un apport de 450 mL par jour apporterait à un nourrisson du deuxième âge 95 à 175 pour cent de ses besoins en protéines.

49. Sur les éléments nutritifs importants recensés dans la section 3.2, la norme pour les préparations destinées aux nourrissons fournirait des apports adéquats pour presque tous les éléments nutritifs, à l'exception du fer. Les exigences de composition minimale de la norme pour les préparations destinées aux nourrissons ne fournissent que 14 pour cent des besoins en fer avec des apports de 450 mL. Bien que la norme pour les préparations de suite soit à même de fournir une plus grande contribution de fer à l'alimentation des nourrissons du deuxième âge, elle prévoit tout de même moins que l'apport considéré comme adéquat pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge avec les exigences de composition actuelles à des apports de 450 mL/jour. Cependant, si les nourrissons du deuxième âge consommaient 600 mL par jour, cela couvrirait 46 à 92 pour cent des besoins en fer pour ce groupe d'âge. Bien que les besoins en vitamine D ne puissent pas être couverts par la norme pour les préparations destinées aux nourrissons avec une consommation de 450 mL par jour, si les nourrissons du deuxième âge consomment 600 mL de préparation destinée aux nourrissons ou de préparation de suite, cela couvrirait 100 pour cent des besoins en vitamine D.



*Adéquation des normes Codex pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite par rapport aux régimes alimentaires des enfants en bas âge*

50. Dans l'examen des normes Codex actuelles pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite par rapport aux besoins nutritionnels des enfants en bas âge, il est important de noter que ce produit n'est plus utilisé comme source unique ou dominante de nutrition dans l'alimentation de ce groupe d'âge. De ce fait, il n'est pas nécessaire que le produit couvre 100 pour cent des besoins nutritionnels, mais il ne devrait pas non plus contribuer de manière négligeable aux apports alimentaires. Les Lignes directrices pour la mise au point des préparations alimentaires complémentaires destinées aux nourrissons du deuxième âge et aux enfants en bas âge (GL – CAC/GL 8-1991), récemment révisées, suggèrent qu'un apport journalier de l'aliment devrait couvrir 50 pour cent de l'INL<sub>98</sub>. Compte tenu de ce critère, 50 pour cent des besoins pour les éléments nutritifs suivants ne seraient pas couverts par 300 mL de préparation destinée aux nourrissons : vitamine D, niacine, magnésium. Cependant, l'absence de limite maximale dans la norme pour les préparations de suite et une fourchette de composition plus large permettrait de couvrir 50 pour cent des besoins pour tous les éléments nutritifs.

51. Compte tenu de l'absence de limite maximale pour les préparations de suite, l'adéquation de la norme peut être évaluée uniquement à la lumière des niveaux de composition minimums. Les niveaux minimums dans la norme pour les préparations de suite couvriraient moins de 20 pour cent des besoins pour les éléments nutritifs suivants, en supposant un apport de 300 mL par jour : thiamine (17 pour cent), niacine (10 pour cent), vitamine B6 (20 pour cent), folate (16 pour cent), iode (12 pour cent), sélénium (non précisé).

52. Selon l'OMS, et comme l'indique le tableau 2, les formulations actuelles des préparations de suite « entraînent un apport supérieur en protéines et un apport inférieur en acides gras essentiels, en fer, en zinc et en vitamines du groupe B par rapport à ceux recommandés par l'OMS pour une croissance et un développement adéquats des nourrissons et des enfants en bas âge » (OMS 2013). L'alignement de la norme pour les préparations de suite sur celle pour les préparations destinées aux nourrissons fournirait des apports inférieurs en protéines et des apports supérieurs en acides gras essentiels, iode, sélénium, et certaines vitamines du groupe B (thiamine, riboflavine, folate). En revanche, la norme pour les préparations destinées aux nourrissons apporterait des niveaux inférieurs de fer par rapport à ceux requis pour les enfants en bas âge.

53. Compte tenu du rôle du produit dans l'alimentation, il n'est peut-être pas nécessaire que les préparations de suite couvrent tous les éléments nutritifs essentiels pour ce groupe d'âge.

*Contribution du lait de vache aux besoins nutritionnels*

54. Le lait de vache serait classé comme contenant de grandes quantités de vitamine A, riboflavine, niacine, vitamine B12, folate, calcium, iode, magnésium, sélénium et zinc selon les Directives du Codex pour l'emploi des allégations relatives à la nutrition et à la santé (CAC/GL 23-1997). Le lait de vache apporte une contribution majeure aux besoins en calcium, riboflavine et vitamine B12 pour les enfants en bas âge, couvrant plus de 70 pour cent des besoins nutritionnels d'un enfant en bas âge dans une portion de 300 mL. Les exigences minimales spécifiées dans la norme actuelle pour les préparations de suite prévoient des valeurs bien moindres pour le calcium (39 pour cent), la riboflavine (26 pour cent) et la vitamine B12 (36 pour cent), mais l'absence de valeur maximale permet tout de même à un fabricant de formuler des produits équivalents sur le plan nutritionnel au lait de vache en ce qui concerne ces éléments nutritifs.

55. La composition essentielle minimale de la norme pour les préparations destinées aux nourrissons prévoit des apports nutritionnels en vitamine A équivalents au lait de vache. Cependant, la fourchette de formulation (niveaux minimum et maximum) ne permet pas au produit de contenir des quantités de calcium ou de magnésium équivalentes au lait de vache. La norme pour les préparations destinées aux nourrissons peut accepter des produits équivalents sur le plan nutritionnel au lait de vache pour la teneur en riboflavine, niacine, folate, vitamine B12, iode, sélénium et zinc (tableau 1).

**Tableau 1 : Comparaison des exigences de composition essentielle entre les normes Codex pour les préparations destinées aux nourrissons (IF) et pour les préparations de suite (FUF) et la composition du lait de vache (pour 100 kcal)**

Éléments nutritifs	Norme IF		Norme FUF		Lait de vache entier
	Min	Max <sup>a</sup>	Min	Max	
Énergie (kcal/100 ml)	60	70	60	85	69,0
Protéines (g/100 kcal)	1,8	3,0	3,0	5,5	4,8
Graisses (g/100 kcal)	4,4	6,0	3,0	6,0	6,1
LA (mg/100 kcal)	300	1400 <sup>a</sup>	300	-	70
ALA (mg/100 kcal)	50	N.S.	-	-	0
DHA (mg/100 kcal)	Facultatif		Facultatif		0
Glucides (g/100 kcal)	9,0	14,0	-	-	6,8
<b>Vitamines</b>					
Vitamine A (µg ER/100 kcal)	60	180	75	225	57,5
Vitamine D (µg/100 kcal)	1	2,5	1	3	0,1
Vitamine E (mg α-TE/100 kcal)	0,5	5 <sup>a</sup>	0,7	N.S.	0,1
Vitamine K (µg/100 kcal)	4	27 <sup>a</sup>	4	N.S.	0
Thiamine (µg/100 kcal)	60	300 <sup>a</sup>	40	N.S.	0
Riboflavine (µg/100 kcal)	80	500 <sup>a</sup>	60	N.S.	0,3
Niacine (µg/100 kcal)	300	1500 <sup>a</sup>	250	N.S.	1000
Vitamine B <sub>6</sub> (µg/100 kcal)	35	175 <sup>a</sup>	45	N.S.	0
Vitamine B <sub>12</sub> (µg/100 kcal)	0,1	1,5 <sup>a</sup>	0,15	N.S.	0,7
Acide pantothénique (µg/100 kcal)	400	2000 <sup>a</sup>	300	N.S.	600
Acide folique (µg/100 kcal)	10	50 <sup>a</sup>	4	N.S.	9,1
Vitamine C (mg/100 kcal)	10	70 <sup>a</sup>	8	N.S.	1,9
Biotine (µg/100 kcal)	1,5	10 <sup>a</sup>	-	-	-
<b>Sels minéraux</b>					
Fer (mg/100 kcal)	0,45	-	1	2	<0,1
Calcium (mg/100 kcal)	50	140 <sup>a</sup>	90	N.S.	177
Phosphore (mg/100 kcal)	25	100 <sup>a</sup>	60	N.S.	138
Magnésium (mg/100 kcal)	5	15 <sup>a</sup>	6	N.S.	17
Sodium (mg/100 kcal)	20	60	20	85	64
Chlorure (mg/100 kcal)	50	160	55	N.S.	147
Potassium (mg/100 kcal)	60	180	80	N.S.	215
Manganèse (mg/100 kcal)	1	100 <sup>a</sup>	-	-	0
Iode (µg/100 kcal)	10	60 <sup>a</sup>	5	N.S.	23
Sélénium (µg/100 kcal)	1	9 <sup>a</sup>	-	-	1,9
Cuivre (µg/100 kcal)	35	120 <sup>a</sup>	-	-	0
Zinc (mg/100 kcal)	0,5	1,5 <sup>a</sup>	0,5	N.S.	0,6

**Tableau 2 : Contribution des besoins nutritionnels définis dans les normes actuelles du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons (IF) et les préparations de suite (FUF) et du lait de vache au régime alimentaire des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge**

Éléments nutritifs	Nourrissons du deuxième âge de six à 12 mois consommant 450 mL/jour					Enfants en bas âge de 12 à 36 mois consommant 300 mL/jour					Lait de vache
	DIRV	Norme IF		Norme FUF		DIRV	Norme IF		Norme FUF		
		Min	Max	Min	Max		Min	Max	Min	Max	
Vitamine A (µg ER/100 kcal)	400	44 %	132 %	61 %	184 %	400	29 %	88 %	41 %	122 %	30 %
Vitamine D (µg/100 kcal)	[10]	30 %	73 %	33 %	98 %	[10]	20 %	49 %	22 %	65 %	2 %
Vitamine E (mg α-TE/100 kcal)	2,7	54 %	540 %	85 %	-	[3,5-5]	23 %	230 %	36 %		5 %
Vitamine K (µg/100 kcal)	[8,5]	138 %	930 %	150 %		[12]	65 %	440 %	73 %		-
Thiamine (µg/100 kcal)	300	59 %	290 %	44 %		500	23 %	117 %	17 %		-
Riboflavine (µg/100 kcal)	400	59 %	365 %	49 %		500	31 %	195 %	26 %		124 %
Niacine (µg/100 kcal)	4000	22 %	110 %	21 %		6000	10 %	49 %	10 %		35 %
Vitamine B <sub>6</sub> (µg/100 kcal)	300	34 %	170 %	49 %		500	14 %	68 %	20 %		-
Vitamine B <sub>12</sub> (µg/100 kcal)	[0,5]	59 %	880 %	98 %		0,9	22 %	325 %	36 %		160 %
Acide pantothénique (µg/100 kcal)	1800	65 %	325 %	54 %		2000	40 %	195 %	32 %		62 %
Folate (µg DFE/100 kcal)	80	61 %	304 %	27 %		[80-100]	36 %	180 %	16 %		35 %
Vitamine C (mg/100 kcal)	[20-30]	117 %	820 %	100 %		[20-30]	78 %	546 %	70 %		16 %
Biotine (µg/100 kcal)	6	73 %	488 %	82 %		8	37 %	244 %	41 %		-
Fer (mg/100 kcal)	[8-11]	14 %	N.S.	34 %	69 %	[7-9]	11 %	N.S.	27 %	54 %	-
Calcium (mg/100 kcal)	400	37 %	102 %	73 %		500	20 %	55 %	39 %		73 %
Magnésium (mg/100 kcal)	54	27 %	81 %	36 %		60	16 %	49 %	22 %		56 %
Iode (µg/100 kcal)	90	33 %	195 %	18 %		90	22 %	130 %	12 %		52 %
Sélénium (µg/100 kcal)	[15]	20 %	176 %	N.S.		[20]	10 %	88 %	N.S.		20 %
Zinc (mg/100 kcal)	4,1	36 %	107 %	40 %		4,1	24 %	71 %	27 %		30 %

En présence d'une fourchette de valeurs, le point médian de la fourchette de DIRV a été utilisé.

Les DIRV correspondent aux valeurs de l'OMS/FAO (2004), sauf lorsqu'elles sont entre crochets. Les valeurs entre crochets représentent les valeurs que le GT électronique considère comme adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

## 6. NÉCESSITÉ NUTRITIONNELLE

### 6.1 Informations de l'OMS concernant l'utilisation et la commercialisation des préparations de suite

56. En juillet 2013, l'OMS a publié un document concernant l'utilisation et la commercialisation des préparations de suite (OMS 2013). L'OMS recommande que les nourrissons soient exclusivement allaités au sein pendant les six premiers mois de la vie pour avoir une croissance, un développement et un état de santé optimaux. Les mères devraient continuer à allaiter leur enfant jusqu'à l'âge de deux ans ou plus, tout en lui apportant des aliments complémentaires sûrs et appropriés à partir de l'âge de six mois. L'avis de l'OMS part du principe que les préparations de suite ne sont pas nécessaires et qu'elles ne constituent pas un substitut adapté du lait maternel en raison de leur composition nutritionnelle.

57. À la 35<sup>e</sup> session du CCNFSDU, le représentant de l'OMS a informé le Comité que *« par principe, l'OMS considère qu'il est inutile d'avoir une norme du Codex pour des produits qui ne sont pas nécessaires en général. Le représentant souligne que même si la composition était modifiée sur la base d'un examen scientifique approfondi des besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, et garantissait ainsi une meilleure qualité du produit, cela ne validerait pas pour autant sa nécessité. Cependant, le représentant fait remarquer que puisque les produits sont actuellement présents sur le marché, la réglementation de leur composition et de leur commercialisation est nécessaire »* (paragraphe 100, REP14/NFSDU).

58. Le Comité convient que le lait maternel est le mieux adapté pour l'alimentation des nourrissons et des enfants en bas âge et que le produit de remplacement, qui existe sur le marché et est commercialisé à l'échelle internationale, doit être sûr et répondre aux besoins nutritionnels s'il doit se substituer au lait maternel (paragraphe 101, REP14/NFSDU).

### 6.2 Avis scientifique de l'EFSA concernant les besoins nutritionnels et les apports alimentaires des nourrissons et des enfants en bas âge dans l'Union européenne

59. Le Groupe scientifique sur les produits diététiques, la nutrition et les allergies (NDA) de l'EFSA conclut, dans son avis scientifique de 2013 : *« Aucun rôle unique des préparations pour enfants en bas âge n'a pu être identifié s'agissant de l'apport en nutriments essentiels dans l'alimentation des nourrissons et des enfants en bas âge vivant en Europe, de sorte que ces préparations ne peuvent pas être considérées comme une nécessité pour répondre aux besoins nutritionnels des enfants en bas âge par rapport à d'autres aliments pouvant constituer le régime alimentaire normal des enfants en bas âge (par exemple lait maternel, préparations destinées aux nourrissons, préparations de suite et lait de vache) »*.

60. Dans son avis scientifique de juin 2014 sur la composition essentielle des préparations pour nourrissons et des préparations de suite, le Groupe de l'EFSA déclare qu'*« il n'a pas jugé nécessaire de proposer des critères de composition spécifiques pour les préparations consommées après l'âge d'un an, car les préparations consommées au cours de la première année peuvent continuer d'être utilisées par les enfants en bas âge »*. L'avis admet que des préparations pour enfants en bas âge sont commercialisées et vendues dans de nombreux États membres avec une composition variable, puisqu'il n'existe pas actuellement d'exigences de composition pour ces produits dans la législation de l'UE. Aucune déclaration n'a été faite quant à la nécessité de réglementer les préparations de suite pour le groupe d'âge de six à 12 mois, mais des exigences de composition spécifiques pour les préparations de suite ont été établies par l'EFSA pour les nourrissons du deuxième âge.

61. La Commission européenne examine actuellement de futures options réglementaires sur l'adoption ou non de règles spécifiques pour les préparations destinées aux enfants en bas âge.

### 6.3 Observations du GT électronique

62. La quasi-totalité des membres du GT électronique sont d'accord sur le fait que les préparations de suite ne sont pas considérées comme nécessaires du point de vue nutritionnel dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, conformément aux déclarations de l'OMS. Certains membres du GT électronique indiquent que les préparations de suite ne sont pas nécessaires car une nutrition optimale peut être obtenue en suivant les directives sur l'alimentation et la nutrition, ou encore que les préparations de suite n'ont pas de rôle unique dans l'apport d'éléments nutritifs essentiels pour répondre aux besoins nutritionnels des enfants en bas âge. Plusieurs membres du GT électronique notent que même si elles ne sont pas nécessaires sur le plan nutritionnel, les préparations

de suite sont actuellement, ou pourraient être, l'un des moyens permettant d'apporter les éléments nutritifs essentiels dans l'alimentation.

63. Deux pays membres contestent que les préparations de suite ne sont pas nécessaires sur le plan nutritionnel, car ils pensent que ces préparations ont un rôle indéniable dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Un membre du Codex répète que l'EFSA n'a pas abordé la question de la nécessité des produits destinés aux nourrissons du deuxième âge (six à 12 mois), mais qu'elle a proposé des exigences de composition minimale différentes pour le fer dans les préparations pour nourrissons et les préparations de suite.

64. Malgré un consensus général sur le fait que les préparations de suite ne sont pas nécessaires sur le plan nutritionnel, la majorité des membres du GT électronique ne considère pas la nécessité nutritionnelle comme un critère déterminant pour l'élaboration ou la révision d'une norme du Codex. Par conséquent, la plupart sont favorables à la poursuite de l'examen de la réglementation sur les préparations de suite. Les points de vue du GT électronique concernant les futures options de réglementation pour une norme du Codex pour les préparations de suite sont présentés dans la section suivante.

## **7. POINTS DE VUE DU GT ÉLECTRONIQUE SUR LA FUTURE RÉGLEMENTATION**

### **7.1 Points de vue sur la nécessité d'une réglementation sur les préparations de suite**

65. Les membres du groupe de travail électronique ont été invités à faire part de leurs observations sur les conséquences, de leur point de vue, de la suppression de la norme du Codex pour les préparations de suite, aussi bien au niveau mondial que national.

66. Même si la majorité des membres du GT électronique convient que les préparations de suite ne sont pas nécessaires sur le plan nutritionnel, beaucoup soulignent que l'absence d'une norme du Codex n'aurait pas d'impact sur la présence des préparations de suite sur le marché mondial. Les conséquences d'une absence de réglementation pourraient donner lieu à une prolifération de produits non conformes sur le marché mondial, avec des allégations trompeuses et des critères nutritionnels, de qualité et d'étiquetage très différents. Les membres du GT électronique insistent sur le fait que la protection des consommateurs pour ce groupe d'âge revêt une importance capitale, mais les stratégies pour atteindre cet objectif diffèrent entre ceux qui sont favorables à une approche réglementaire et ceux qui préfèrent une déréglementation.

67. Plusieurs membres du GT électronique indiquent que le maintien d'une norme pour les préparations de suite va dans le sens du mandat de la Commission du Codex Alimentarius, à savoir : protéger la santé des consommateurs et assurer des pratiques loyales dans le commerce des aliments, et encourager la coordination de tous les travaux relatifs aux normes alimentaires entrepris par des organisations gouvernementales et non gouvernementales (Codex Alimentarius 2014). La suppression de la norme du Codex pour les préparations de suite aurait un effet non seulement sur l'harmonisation des réglementations internationales, mais pourrait aussi présenter un risque pour la protection des consommateurs, car les forces du marché seraient plus concurrentielles et le mouvement en faveur d'une reformulation dans le cadre de la réglementation générale sur les aliments ne serait pas nécessairement orientée sur la santé. La composition pourrait ne pas être alignée sur les besoins nutritionnels de la population ciblée, mais être motivée par des facteurs économiques. Par conséquent, la majorité des membres du GT électronique recommandent de conserver une norme pour les préparations de suite afin de veiller à ce que ces préparations répondent aux critères harmonisés de composition, d'innocuité, de qualité et d'étiquetage, et de maintenir la sécurité et l'intégrité de ces produits. La réglementation permet également de définir des dispositions pour les ingrédients tels que les sucres et les arômes.

68. L'absence de cadre réglementaire international est considérée par un grand nombre de membres du GT électronique comme un désavantage pour les pays ayant des ressources ou une expertise technique limitées pour développer leurs propres réglementations nationales. Ces pays n'auraient aucune orientation à suivre pour contrôler l'innocuité et le caractère adéquat des préparations de suite.

69. La suppression de la norme du Codex pour les préparations de suite est également considérée par certains membres du GT électronique comme ayant un impact négatif sur le commerce international en termes de différences potentielles entre les pays sur le plan des paramètres d'importation et d'exportation pour les préparations de suite, avec pour conséquence d'éventuels obstacles au

commerce. Le maintien de la norme apporte clarté et certitude juridiques aux gouvernements, ainsi qu'aux consommateurs, en ce qui concerne la réglementation des préparations de suite.

70. Certains observateurs du Codex estiment que la suppression de la norme pourrait donner aux autorités nationales davantage de marge de manœuvre pour lutter contre les allégations trompeuses et aiderait à protéger l'alimentation des nourrissons et des enfants en bas âge grâce à la promotion de l'allaitement au sein. Certains membres du GT électronique s'inquiètent du fait que la norme pourrait légitimer un produit qui n'est pas considéré comme nécessaire sur le plan nutritionnel. Des membres du GT électronique qui ne sont pas favorables au maintien d'une norme pour les préparations de suite pensent que la conservation de cette norme crée la confusion, car elle suggère que les préparations de suite sont nécessaires et jouent un rôle dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Certains s'inquiètent de l'idée que l'existence d'une norme du Codex pour les préparations de suite nuise à la pérennité optimale du message en faveur de l'allaitement au sein et exploite les doutes des parents concernant l'alimentation des nourrissons et des enfants en bas âge, tout en encourageant la promotion des préparations de suite et, par répercussion, en allant à l'encontre du Code international de commercialisation des substituts du lait maternel de l'OMS (par exemple en différenciant les préparations en fonction de l'âge).

71. En revanche, d'autres considèrent la révision de la norme comme une occasion d'examiner la définition et la réglementation des substituts du lait maternel et d'étudier les besoins en matière de réglementation et d'harmonisation des étiquetages et des informations pour les consommateurs sur les préparations de suite en tant que facteurs clés en lien avec les pratiques d'allaitement au sein. D'autres observent que si la norme pour les préparations de suite est maintenue, elle ne devrait pas être considérée comme une validation ou une légitimation de la nécessité des préparations de suite dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Selon eux, l'étiquetage, la commercialisation et la publicité des préparations de suite doivent faire partie de la révision dans le but de ne pas tromper le consommateur quant au rôle des préparations de suite (à savoir l'absence de nécessité nutritionnelle) dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

## **7.2 Points de vue du GT électronique sur les futurs mécanismes réglementaires**

72. Comme indiqué plus haut, il ressort des contributions du GT électronique un consensus majoritaire en faveur de la poursuite de la réglementation des préparations pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge, et plusieurs approches sur les moyens d'y parvenir ont été présentées. La majorité des participants sont favorables au maintien de la tranche d'âge actuelle couverte par la norme pour les préparations de suite, de six à 36 mois. Un soutien massif va à une distinction à partir de 12 mois afin de tenir compte des besoins nutritionnels différents et du rôle des produits entre les deux groupes d'âge. Certains membres du GT électronique notent qu'il n'est peut-être pas nécessaire de déterminer avec précision le meilleur moyen de présenter la norme avant de formuler les dispositions du Codex.

73. De nombreux membres du GT électronique pensent qu'il faut une distinction claire entre les préparations pour nourrissons et les préparations de suite et que tout chevauchement dans les termes de la réglementation devrait être évité.

74. Certains membres du GT électronique partagent l'idée qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une norme pour les préparations de suite qui contienne des dispositions pour les nourrissons du deuxième âge (six à 12 mois) car, selon eux, la norme du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons convient pour cette tranche d'âge. D'autres estiment que si les produits destinés aux nourrissons du deuxième âge étaient couverts par la norme du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons, il faudrait davantage de flexibilité dans cette norme afin de permettre des différences de composition entre les préparations pour nourrissons âgés de zéro à six mois et les préparations de suite pour nourrissons du deuxième âge de six à 12 mois, notamment sur des paramètres comme le fer. Le chevauchement éventuel entre les normes du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite a déjà été évoqué par le GT électronique.

75. Parmi les membres du GT électronique favorables au maintien de la tranche d'âge actuelle de six à 36 mois pour la norme pour les préparations de suite, la plupart approuvent une distinction à l'âge de 12 mois. Un grand nombre d'entre eux pensent que la réglementation des préparations de suite pour les enfants en bas âge de 12 à 36 mois devrait être plus flexible (que les préparations de suite pour les nourrissons du deuxième âge), afin de tenir compte du fait que ces préparations sont intégrées dans une alimentation plus diversifiée à partir de l'âge de 12 mois. Il est également suggéré qu'une flexibilité

en termes de dispositions sur la composition permettrait de tenir compte des besoins variables entre les différents pays. Ceci autoriserait la formulation de produits pour des marchés spécifiques en fonction de l'état nutritionnel de la population ciblée sur le marché en question. Certains observent que les dispositions pour les préparations de suite destinées aux enfants en bas âge devraient être moins normatives (que les préparations de suite destinées aux nourrissons du deuxième âge), car il n'est pas nécessaire d'avoir toute la série des éléments nutritifs inclus dans les préparations de suite pour nourrissons du deuxième âge. Un pays membre favorable à des critères de composition moins normatifs pour les préparations de suite destinées aux enfants en bas âge déclare qu'une norme prescriptive pour les préparations de suite destinées aux enfants en bas âge impliquerait une nécessité nutritionnelle et que cela doit être évité.

76. L'une des options possibles serait de créer deux catégories de produits distinctes en divisant la norme actuelle pour les préparations de suite en deux parties. La norme pour les préparations de suite pourrait également indiquer que tous les éléments nutritifs ne seraient plus des adjonctions obligatoires à partir de 12 mois. D'autres options sur la reconnaissance et la réglementation de cette distinction requièrent un examen plus approfondi.

### **7.3 Principes généraux pour l'élaboration et la révision des normes**

77. Dans l'analyse des contributions du GT électronique, plusieurs thèmes communs pourraient être utilisés comme principes directeurs pour la révision de la norme pour les préparations de suite. Ces thèmes sont les suivants :

- La protection des consommateurs et l'innocuité devraient être les objectifs prioritaires de la révision. Les consommateurs doivent être rassurés sur l'intégrité du produit, grâce à une composition sûre et adaptée et un étiquetage cohérent en ce qui concerne la préparation, le stockage et l'usage en toute sécurité. En font partie :
  - la garantie de l'intégrité du produit grâce à la prise en considération des ingrédients appropriés ;
  - la garantie que les consommateurs ne sont pas trompés ; à cet égard, il faut tenir compte des aspects d'étiquetage de la norme, notamment les allégations.
- Une approche réglementaire doit offrir de la flexibilité pour tenir compte du rôle variable du produit entre les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge et des demandes diverses du marché, tout en conservant l'intégrité nutritionnelle.

## **8.0 SYNTHÈSE**

### **8.1 Conclusions du GT électronique**

78. En résumé, les principales conclusions du GT électronique et les points ayant fait l'objet d'un consensus sont les suivants :

- Les préparations de suite ne sont pas considérées comme nécessaires sur le plan nutritionnel dans le régime alimentaire des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.
- Il existe un consensus général en faveur du maintien d'une norme du Codex pour les préparations de suite.
- La tranche d'âge actuelle de la norme existante pour les préparations de suite (six à 36 mois) doit être conservée.
- Un point de distinction défini à partir de l'âge de 12 mois doit être précisé en raison des besoins nutritionnels différents et du rôle différent des préparations de suite dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge par rapport à celle des enfants en bas âge.

### **8.2 Preuves disponibles à ce jour**

79. Le GT électronique a examiné et présenté une quantité considérable de données et de preuves pour éclairer la révision de la norme pour les préparations de suite. Elles incluent :

- les besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge (annexe) ;
- des données sur les apports alimentaires et l'état nutritionnel à l'échelle mondiale (annexe) ;

- des données globales sur le rôle des préparations de suite dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge (CX/NFSDU 13/35/7).

80. Ces données constituent la base des conclusions du GT électronique à ce jour. Les conclusions mettent en lumière plusieurs éléments nutritifs communs revêtant un intérêt mondial, pour lesquels il existe des preuves qui laissent entendre que les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge peuvent avoir des difficultés à atteindre les apports adéquats. Elles permettront d'éclairer la composition essentielle des préparations de suite.

81. Le Comité va devoir examiner s'il est nécessaire de recourir à des indications techniques supplémentaires et/ou à des avis d'experts pour progresser sur la composition des produits.

## 9.0 QUESTIONS À DÉBATTRE

82. Comme indiqué plus haut, le consensus dégagé au sein du GT électronique va dans le sens du maintien d'une norme du Codex pour les préparations de suite ; si le Comité soutient cette décision, les domaines suivants ont été recensés comme nécessitant une discussion et une prise de décision pour avancer dans le processus de révision.

### 9.1 Champ d'application

83. Une décision doit être prise concernant le champ d'application de la norme pour pouvoir avancer sur ces travaux. Une décision est principalement requise concernant la tranche d'âge que doit couvrir la norme. Dans son examen du champ d'application de la norme pour les préparations de suite, le Comité doit prendre une décision afin de dire s'il approuve l'approche privilégiée par le GT électronique de conserver la tranche d'âge de six à 36 mois.

84. Outre le maintien de la tranche d'âge de six à 36 mois, il existe un soutien massif en faveur de la reconnaissance d'un point de distinction à l'âge de 12 mois. Cette distinction à partir de l'âge de 12 mois tient compte des besoins nutritionnels différents et du rôle différent des préparations de suite dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge par rapport à celle des enfants en bas âge.

85. Le Comité décidera peut-être d'une structure à privilégier pour la norme avant d'avancer sur les travaux de finalisation des paramètres de composition. En alternative, le Comité pourrait envisager de définir séparément la composition des préparations de suite pour les deux groupes d'âge différents, six à 12 mois et 12 à 36 mois, avant de prendre une décision sur la structure finale du cadre de la norme pour les préparations de suite.

### 9.2 Description

86. Dans la description ou la définition des préparations de suite, il est important que le Comité s'appuie sur les conclusions du GT électronique selon lesquelles les préparations de suite peuvent apporter des éléments nutritifs essentiels et sont utilisées diversement dans les différents pays en termes de quantité consommée, d'âge du consommateur et d'habitudes nationales en matière d'alimentation complémentaire.

87. Le Comité devrait donc examiner le caractère approprié de la définition actuelle du Codex des préparations de suite :

*On entend par **préparation de suite** un aliment destiné à constituer la partie liquide d'un régime de sevrage pour nourrissons dès six mois et pour enfants en bas âge.*



### 9.3 Approche concernant la détermination de la composition

88. Dans le cadre du GT électronique, les membres ont identifié des notions clés qui pourraient permettre d'encadrer les discussions sur la manière dont les produits destinés au groupe d'âge de six à 36 mois peuvent être formulés de manière appropriée pour tenir compte à la fois des besoins nutritionnels différents et du rôle différent que joue le produit dans l'alimentation des nourrissons du deuxième âge par rapport à celle des enfants en bas âge.

89. Les besoins nutritionnels de la tranche d'âge de six à 12 mois sont souvent basés sur ceux des nourrissons du premier âge et les préparations destinées aux nourrissons (lorsqu'elles sont utilisées) représentent souvent une contribution importante au régime alimentaire de cette tranche d'âge. Par conséquent, certains membres du GT électronique estiment qu'il est approprié que la norme du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons serve de base ou de point de départ pour la révision de la composition adéquate des préparations de suite pour les nourrissons du deuxième âge, en admettant que la norme pour les préparations de suite ne couvre pas de manière adéquate tous les besoins en éléments nutritifs des nourrissons du deuxième âge.

90. Reconnaissant le rôle variable que jouent les préparations de suite dans le régime alimentaire des enfants en bas âge, il est nécessaire que le Comité envisage une approche réglementaire qui prévoit une certaine flexibilité dans sa composition pour la contribution des éléments nutritifs potentiellement inadéquats, ainsi qu'une réponse aux besoins spécifiques des différents pays. En outre, certains membres du GT électronique pensent que la composition des préparations de suite destinées aux enfants en bas âge devrait également fournir les principaux éléments nutritifs du lait de vache, car il s'agit du produit le plus courant qu'elles remplacent.

### 10. TRAVAUX FUTURS

91. Si le Comité accepte de faire avancer les travaux sur la révision de la norme pour les préparations de suite pour la tranche d'âge de six à 36 mois. La présidence propose les étapes suivantes pour examen.

92. Si le Comité s'entend sur le champ d'application de la révision et une approche générale pour la détermination de la composition (notamment sur la nécessité de recourir à un avis technique externe), les travaux pourront avancer sur l'établissement des exigences de composition de la norme. La présidence recommande de commencer ces travaux en définissant les exigences de composition pour le groupe d'âge de six à 12 mois, puis d'évaluer leur adéquation pour les enfants en bas âge. La prise de décision sur la structure de la ou des futures normes pourrait être différée jusqu'à l'établissement des paramètres de composition.

93. Les principes clés sur lesquels doivent s'appuyer les aspects d'étiquetage de la norme doivent encore être débattus par le Comité et nécessiteraient un examen plus approfondi par un groupe de travail. Des données ont déjà été collectées dans le cadre de précédents GT électroniques et pourraient éclairer ces travaux.

Calendrier révisé possible pour l'achèvement des travaux :

Novembre 2015 – Novembre 2016	Groupe de travail pour faire avancer les travaux de définition des paramètres de composition des préparations de suite qui éclaireront le cadre de la réglementation
Novembre 2016 – Novembre 2017	Groupe de travail sur l'examen des exigences de la norme en matière d'étiquetage et d'autres aspects de la norme nécessitant une mise à jour
Novembre 2017	Examen du projet de norme et progression
Juillet 2018	Adoption par la CAC du projet de norme

La progression de ces travaux est susceptible d'impliquer des groupes de travail électroniques et physiques permanents.

## Étude des besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge

### 1. Étude des besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge

Le GT électronique a lancé une étude des besoins nutritionnels des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, en tenant compte des récentes évolutions scientifiques et des données globales, conformément au premier point de son mandat. L'objectif de cette étude des besoins nutritionnels est de déterminer le niveau d'apport pour les éléments nutritifs considéré comme adéquat pour la majorité des nourrissons et des enfants en bas âge. L'étude des besoins nutritionnels n'est pas destinée à être utilisée pour calculer des VNR à des fins d'étiquetage pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge ; ce point sera abordé par le Comité ultérieurement dans le cadre de travaux séparés.

Pour évaluer les besoins nutritionnels de ce groupe d'âge, le GT électronique a étudié les valeurs de référence d'apport journalier (DIRV) établies par l'OMS/FAO (2004) comme base et examiné les valeurs récemment calculées établies sur la base d'études indépendantes des données scientifiques par les organismes scientifiques compétents reconnus (OSCR). La valeur du niveau nutritionnel individuel 98<sup>2</sup> (INL<sub>98</sub>) est considérée comme la meilleure estimation pour répondre aux besoins de la quasi-totalité de la population. Les données disponibles sont limitées pour calculer les besoins nutritionnels de ce groupe d'âge et de nombreux OSCR ont donc seulement calculé des valeurs d'apport adéquat (AI)<sup>3</sup>. Le GT électronique a examiné à la fois les valeurs de l'INL<sub>98</sub> et de l'AI.

L'approche adoptée est conforme aux *Principes généraux pour l'établissement de valeurs nutritionnelles de référence pour la population générale* (CAC/GL 2-1985). En guise de point de départ, la présidence a examiné les OSCR recensés dans l'examen de l'« Avant-projet de valeurs nutritionnelles de référence supplémentaires ou révisées aux fins d'étiquetage dans les Directives Codex concernant l'étiquetage nutritionnel ». Les étapes entreprises pour déterminer les apports nutritionnels sont indiquées ci-après.

**Étape 1 :** Sélectionner et accepter des OSCR appropriés conformément à la définition de travail approuvée des OSCR.

**Étape 2 :** Identifier les DIRV produites par les OSCR retenus pour les vitamines et sels minéraux en question pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge.

**Étape 3 :** Comparer les DIRV calculées par les OSCR et l'OMS/FAO et identifier les DIRV établies par l'OMS/FAO considérées comme potentiellement inadéquates.

**Étape 4 :** Détailler les méthodes et les paramètres physiologiques utilisés pour calculer les DIRV par l'OMS/FAO et chacun des OSCR.

**Étape 5 :** Après examen des différences entre les DIRV candidates appropriées, recommander les VNR-B les plus appropriées.

Afin de comparer les besoins nutritionnels calculés par chaque organisme scientifique, la présidence a rassemblé les valeurs de niveau nutritionnel individuel (INL<sub>98</sub>) ou d'apport adéquat (AI) pour chaque élément nutritif pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge. La valeur médiane et la fourchette des DIRV calculées par les organismes scientifiques ont ensuite été calculées et comparées aux valeurs de l'OMS/FAO. Les valeurs de l'OMS/FAO ont été considérées comme adéquates lorsque la valeur médiane des valeurs des OSCR coïncidait avec les valeurs de l'OMS/FAO (2004). Les DIRV suivantes calculées par l'OMS/FAO ont été jugées adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge :

- Nourrissons du deuxième âge : thiamine, riboflavine, niacine, vitamine B6, biotine, folate
- Enfants en bas âge : thiamine, riboflavine, niacine, vitamine B12, iode

<sup>2</sup> L'INL<sub>98</sub> correspond à la valeur de référence pour l'apport journalier estimée répondant aux besoins de 98 % des individus en bonne santé apparente appartenant à un groupe spécifique établi en fonction de l'étape de la vie et du sexe. Des pays différents peuvent utiliser d'autres termes pour ce concept, par exemple apport nutritionnel recommandé (ANR), apport journalier recommandé (AJR), apport nutritionnel de référence (RNI - Reference Nutrient Intake), ou apport de référence pour la population (PRI - Population Reference Intake).

<sup>3</sup> Le niveau moyen d'apport nutritionnel journalier recommandé, basé sur des approximations ou estimations observées ou expérimentalement déterminées de l'apport nutritionnel d'un (ou plusieurs) groupes de personnes en bonne santé apparente qui sont supposées être adéquates, s'applique lorsqu'un INL<sub>98</sub> ne peut pas être déterminé.

Le calcul scientifique et les paramètres physiologiques utilisés par l'OMS/FAO et chacun des OSCR pour calculer les DIRV ont été documentés et analysés en même temps que les données globales sur l'apport en éléments nutritifs et l'état nutritionnel afin de définir une ou des DIRV considérées comme adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

Les éléments nutritifs suivants ont été examinés par le GT électronique et les résultats sont présentés dans ce document avec les données sur les apports en éléments nutritifs et l'état nutritionnel.

Énergie	Vitamine A	Vitamine E	Calcium
Protéines	Folate	Vitamine K	Fer
Graisses	Vitamine B12	Acide pantothénique	Zinc
Glucides	Vitamine C	Biotine	Sélénium
Acides gras	Vitamine D		Iode

## 1.2 Choix de sources de données appropriées

Le GT électronique a étudié les DIRV calculées par l'OMS/FAO en plus de celles calculées plus récemment dans le cadre d'une étude indépendante d'un OSCR. Pour être considéré comme un OSCR, trois critères doivent être remplis : être soutenu par un ou plusieurs gouvernements ou des autorités nationales et/ou régionales compétentes ; fournir un avis scientifique compétent indépendant et transparent par l'intermédiaire d'une évaluation primaire des preuves ; être un organisme dont l'avis sur les DIRV est reconnu à travers son utilisation dans l'élaboration de politiques dans un ou plusieurs pays.

Le fait que tous les OSCR n'ont pas mené d'évaluation primaire et donc n'ont pas été retenus apparaît dans les tableaux comparatifs.

Le GT électronique a retenu les OSCR suivants :

Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA)	Union européenne
Institute of Medicine	États-Unis et Canada
National Health Medical Research Council / Ministry of Health	Australie et Nouvelle-Zélande
National Institute of Health and Nutrition	Japon
Conseil nordique des ministres	Danemark, Finlande, Islande, Norvège et Suède

## Synthèse des DIRV de l'OMS/FAO comparées aux DIRV calculées par les OSCR

Vitamines	Nourrissons (7 à 11 mois)			Enfants en bas âge (12 à 36 mois)		
	OSCR			OSCR		
	OMS	Valeur médiane	Fourchette	OMS	Valeur médiane	Fourchette
Vitamine A (µg ER)	400	415	350 - 500	400	350	300 - 400
Vitamine C (mg)	30	35	20 - 50	30	30	15 - 40
Vitamine D (µg)	5	7,5	5 - 10	5	10	5 - 15
Vitamine E (mg α-TE)	2,7	5	2,7 - 5	5	5	3,5 - 6
Vitamine K (µg)	10	4,75	2,5 - 10	15	25	12 - 30
Thiamine (mg)	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5
Riboflavine (mg)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5 - 0,8
Niacine (mg)	4	4	3 - 5	6	6,0	6 - 9
Vitamine B6 (mg)	0,3	0,3	0,3 - 0,4	0,5	0,5	0,5 - 0,7
Folate (µg DFE)	80	80	65 - 80	150	100	100 - 150
Vitamine B12 (µg)	0,7	0,5	0,5 - 0,7	0,9	0,9	0,9
Acide pantothénique (mg)	1,8	2,6	1,8 - 5	2	3,3	2 - 4
Biotine (µg)	6	6	6 - 10	8	14,0	8 - 20
<b>Sels minéraux</b>						
Calcium (mg)	400	265	260 - 400	500	600	400 - 700
Phosphore (mg)	-	275	260 - 300	-	460	460 - 600
Potassium (mg)	-	700	700 - 800	-	850	800 - 3000
Sodium (mg)	-	370	170 - 600	-	650	200 - 1000
Chlorure (mg)	-	570	570	-	1035	1500
Fer (mg)	9,3	9,5	4,75 - 11	5,8	8,0	4,25 - 9
Zinc (mg)	4,1	3	2,9 - 4,1	4,1	4,3	3 - 5
Iode (µg)	90	120	90 - 160	90	90	50 - 90
Sélénium (µg)	10	15	10 - 20	17	20	10 - 25
Cuivre (mg)	-	0,26	0,22 - 0,3	-	0,4	0,3 - 0,7
Magnésium (mg)	54	75	54 - 80	60	80	60 - 85
Manganèse (mg)	-	0,55	0,02 - 0,6	-	1,4	0,5 - 2

## 2. Étude des valeurs de référence d'apport alimentaire, des apports nutritionnels et de l'état nutritionnel

Le GT électronique a étudié le calcul des DIRV établies par l'OMS/FAO et d'autres OSCR lorsque des différences ont été observées. Le GT électronique a estimé que la manière la plus pragmatique d'évaluer les apports nutritionnels était d'examiner les éléments nutritifs au cas par cas pour déterminer les DIRV les plus adaptées. Les besoins nutritionnels ont été examinés en même temps que les données sur les apports en éléments nutritifs et l'état nutritionnel, lorsqu'elles étaient disponibles.

Les données sur les apports nutritionnels et l'état nutritionnel ont été soumises par le GT électronique afin de donner une vue d'ensemble globale pour ce groupe d'âge. Bien que le GT électronique dispose d'une bonne représentation globale, les données disponibles pour tous les éléments nutritifs étaient limitées et plusieurs pays ont observé qu'ils ne disposaient pas de données représentatives nationales sur les apports alimentaires ou l'adéquation nutritionnelle pour les enfants en bas âge de un à trois ans. Il convient de noter que la possibilité d'établir des comparaisons entre les pays et les régions est limitée par des points de référence différents utilisés dans les diverses études/enquêtes, notamment des DIRV différentes, l'utilisation de seuils biochimiques différents comme indicateurs de l'état nutritionnel, et des variations dans les tranches d'âge étudiées. Cependant, les informations obtenues mettent en lumière des thèmes communs en termes d'éléments nutritifs revêtant un intérêt, pour lesquels il existe des preuves qui laissent entendre que les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge peuvent avoir des difficultés à atteindre les apports adéquats.

Comme indiqué plus haut, les éléments nutritifs qui n'ont pas été examinés plus avant par le GT électronique sont ceux pour lesquels il n'y a pas de différence entre la DIRV calculée par l'OMS/FAO (2004) et la valeur médiane des DIRV des OSCR désignés. Il existe plusieurs sels minéraux (phosphore, potassium, sodium, chlorure, cuivre, manganèse) qui ont actuellement des exigences de composition dans les normes du Codex pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations de suite, mais pour lesquels l'OMS/FAO n'a pas établi de DIRV. Ces derniers n'ont pas été évalués par le GT électronique à ce stade.

### 2.1 Poids corporels de référence

Il est particulièrement important de tenir compte des poids corporels de référence applicables à l'échelle internationale dans l'étude des besoins en énergie et en macronutriments pour ce groupe d'âge. La présidence et le GT électronique considèrent que les poids corporels de référence calculés à partir du groupe de l'Étude multicentrique sur la référence de croissance (OMS 2006) pour le groupe d'âge de six à 36 mois sont les plus pertinents au plan international. Cette étude a été menée entre 1997 et 2003 et couvrait environ 8 500 enfants du Brésil, du Ghana, d'Inde, de Norvège, d'Oman et des États-Unis. L'étude était spécifiquement conçue pour décrire la croissance normale d'un enfant de la naissance à l'âge de cinq ans dans des conditions environnementales optimales. Les normes de croissance sont défendues par l'OMS comme étant pertinentes pour tous les enfants, indépendamment de leur appartenance ethnique, de leur statut socioéconomique et du type d'alimentation (OMS 2006). En 2011, 125 pays ont adopté les Normes de croissance de l'enfant de l'OMS (Onis 2012).

Il est utile de noter que l'avis scientifique de l'EFSA sur les besoins nutritionnels et les apports alimentaires des nourrissons et des enfants en bas âge dans l'UE applique également les poids corporels de référence de l'OMS à ses calculs pour les besoins en énergie et en protéines (EFSA 2013). Les valeurs médianes en poids pour l'âge sont indiquées pour chaque mois pour les enfants de six à < 12 mois et tous les six mois pour le groupe d'âge de 12 à < 36 mois (tableau 1).

**Tableau 1 : Poids corporels de référence de l'OMS pour le groupe d'âge de six à 36 mois**

Âge (mois)	Poids corporel (kg)		Âge (mois)	Poids corporel (kg)	
	Garçons	Filles		Garçons	Filles
6	7,9	7,3	12	9,6	8,9
7	8,3	7,6	18	10,9	10,2
8	8,6	7,9	24	12,2	11,5
9	8,9	8,2	30	13,3	12,7
10	9,2	8,5	35	14,2	13,7
11	9,4	8,7	<b>12 à &lt; 36</b>	<b>12,0</b>	<b>11,4</b>
<b>6 à &lt; 12</b>	<b>8,7</b>	<b>8,0</b>			

Adapté des Normes de croissance de l'enfant de l'OMS (2006)

## 2.2 Énergie

Les besoins énergétiques des nourrissons et des enfants en bas âge ont été étudiés en dernier lieu lors d'une consultation d'experts de la FAO/OMS/UNU en 2001 et publiés dans la FAO Food and Nutrition Technical Report Series (FAO 2004). Les besoins énergétiques sont basés sur les dépenses énergétiques totales et la croissance optimale de populations de nourrissons bien nourris et en bonne santé. La consultation d'experts a examiné une analyse de 13 études selon la méthode de l'eau doublement marquée réalisée sur un total de 417 nourrissons en bonne santé, bien nourris et sans retard de croissance, âgés de zéro à 12 mois, et l'étude longitudinale de 76 nourrissons en bonne santé suivis pendant les deux premières années de leur vie. L'étude longitudinale de Butte et ses collègues (2000) a été utilisée pour établir des équations afin de prédire les dépenses énergétiques totales (DET).

Les nourrissons nourris avec des préparations ont présenté des dépenses énergétiques totales supérieures à ceux nourris au sein pendant la première année de la vie, mais aucune différence n'a été observée à 18 et à 24 mois (Butte 2000, FAO 2004). Étant donné que cette étude est basée sur la mise au point d'une préparation, les besoins présentés ci-après sont ceux pour les nourrissons du deuxième âge nourris avec des préparations et pour tous les enfants en bas âge.

Au moment de la publication du document de la FAO/OMS sur les besoins énergétiques, les résultats de l'Étude multicentrique sur la référence de croissance de l'OMS n'étaient pas disponibles. Le GT électronique a appliqué les estimations des besoins énergétiques de la FAO/OMS aux poids corporels de référence révisés de l'OMS (tableau 2). Il n'y avait quasiment aucune différence dans les besoins énergétiques journaliers originaux de l'OMS/FAO/UNU (6-12 mois 2,9 MJ/jour ; 12-36 mois 4,2 MJ/jour) par rapport à ceux calculés par le GT électronique.

**Tableau 2 : Besoins énergétiques de la FAO/OMS pour le groupe d'âge de six à 36 mois appliqués aux poids corporels de référence de l'OMS plus récents**

Âge (mois)	Poids corporel (kg) <sup>1</sup>		Énergie en kJ/kg de poids corporel par jour <sup>2</sup>		Besoins énergétiques (MJ) par jour	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles
6	7,9	7,3	350	355	2,8	2,6
7	8,3	7,6	340	340	2,8	2,6
8	8,6	7,9	340	340	2,9	2,7
9	8,9	8,2	340	340	3,0	2,8
10	9,2	8,5	340	340	3,1	2,9
11	9,4	8,7	340	340	3,2	3,0
<b>6 à &lt; 12 mois<sup>3</sup></b>			<b>2,9</b>			
12-24	10,9	10,2	345	335	3,8	3,4
24-36	13,3	12,7	350	335	4,7	4,3
<b>12 à &lt; 36 mois<sup>4</sup></b>					<b>4,0</b>	

<sup>1</sup>Valeurs médianes en poids pour l'âge des Normes de croissance de l'OMS (OMS 2006)

<sup>2</sup>Besoins énergétiques par kg de poids corporel de la consultation d'experts de l'OMS/FAO/UNU (FAO 2004)

<sup>3</sup>Besoins énergétiques des nourrissons du deuxième âge basés sur ceux des enfants nourris avec des préparations

<sup>4</sup>Le niveau d'activité physique des enfants en bas âge est supposé être de 1,45 pour les garçons et 1,40 pour les filles.

<sup>3,4</sup> Estimations pour les groupes d'âge basées sur les besoins médians

## 2.3 Protéines

L'étude de l'OMS/FAO/UNU (2007) des besoins en protéines a calculé les besoins en protéines sur la base de la méthode factorielle qui tient compte des protéines requises pour le maintien en bonne santé et la croissance. Les calculs sont basés sur le maintien des besoins de 0,66 g/kg de poids corporel par jour et une efficacité protéique de 58 pour cent. Le rapport d'un OSCR le plus récent a également utilisé les mêmes calculs basés sur la méthode factorielle (EFSA 2013).

Le rapport de l'OMS/FAO/UNU indique que les besoins en protéines pour les enfants devraient être calculés en deux étapes : d'abord les besoins par kg en fonction de l'âge, puis la multiplication du chiffre obtenu soit par le poids effectif, soit par le poids médian pour l'âge afin d'obtenir les besoins totaux. Le rapport contient une synthèse des besoins pour les nourrissons et les enfants, mais il convient de noter que des valeurs plus détaillées devraient être calculées pour des âges et des poids corporels de référence spécifiques. En outre, le rapport de l'OMS/FAO/UNU était basé sur les anciennes normes de croissance de l'OMS. La présidence a recalculé les besoins en protéines sur la base des niveaux d'apport sûrs (OMS/FAO/UNU 2007) et des normes de croissance de l'Étude multicentrique sur la référence de croissance de l'OMS (OMS 2006). Cette approche a également été adoptée par l'EFSA dans son étude des besoins en protéines chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge (EFSA 2014<sup>e</sup>).

Les estimations calculées les plus récentes des besoins en protéines sont inférieures aux estimations précédentes (OMS/FAO/UNU 2007), principalement en raison des changements dans les poids corporels de référence qui avaient été utilisés. Presque toutes les valeurs récemment calculées sont basées sur les besoins du rapport de l'OMS/FAO/UNU par kg de poids corporel.

La conversion des besoins en protéines sur une base journalière en pourcentage des besoins énergétiques recommandés par l'OMS/FAO/UNU donne une contribution de 6 pour cent d'énergie issue des protéines pour les nourrissons du deuxième âge et 5 pour cent pour les enfants en bas âge. Il est admis que la qualité des protéines et les méthodes d'évaluation de cette qualité sont aussi importantes pour les besoins en protéines et devront être prises en compte par le Comité à un stade ultérieur.

### Apports

Plusieurs études représentatives nationales et régionales des apports alimentaires en protéines des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge ont été menées à l'échelle mondiale, dont une sélection est présentée dans le tableau 4. Les résultats de ces études s'accordent généralement sur le fait que les apports en protéines de ce groupe d'âge sont adéquats pour la majorité des nourrissons et des enfants en bas âge, et peuvent même être excessifs. Les apports moyens sont compris entre 20 g (Philippines FNRI) et 60 g (Australie DOHA 2008), soit deux à six fois plus que le niveau d'apport sûr de l'OMS/FAO/UNU. En Ouganda, les données ont été présentées sous forme de percentiles et montrent que même au 5<sup>e</sup> percentile, les apports sont deux fois plus élevés que ceux recommandés par l'OMS/FAO/UNU (19,2 g/jour) (Harvey 2010). Le rapport de l'OMS/FAO/UNU indique qu'il n'y a pas de risque pour les individus ayant des apports excessifs très supérieurs au niveau d'apport sûr (OMS/FAO/UNU 2007). Aucune limite supérieure n'a été fixée par l'OMS/FAO pour les protéines et les effets d'un régime alimentaire avec des apports en protéines habituellement élevés ne sont pas clairs.

Certaines études laissent entendre qu'un apport excessif en protéines lors de la petite enfance peut être associé à des différences de croissance et un risque d'obésité plus tard au cours de la vie. Il n'existe pas de preuves définitives montrant que les apports en protéines de l'ampleur observée dans les études visées dans le tableau 4 ont des conséquences négatives pour la santé à court ou long terme.

**Tableau 3 : Besoins en protéines calculés à partir des besoins en protéines de l'OMS/FAO/UNU par kg de poids corporel appliqués aux normes de croissance de l'OMS en poids pour l'âge (OMS 2006)**

Âge (mois)	Poids corporel (kg)		Besoins maintien g de protéines/kg de poids corporel par jour	Besoins croissance	Besoins en protéines	INL <sub>98</sub> (g/jour)		
	Garçons	Filles				Garçons	Filles	
6	7,9	7,3	0,66	0,46	1,31	10,3	9,6	
7	8,3	7,6	0,66	0,42	1,27	10,5	9,6	
8	8,6	7,9	0,66	0,39	1,23	10,5	9,7	
9	8,9	8,2	0,66	0,36	1,19	10,6	9,8	
10	9,2	8,5	0,66	0,33	1,16	10,7	9,9	
11	9,4	8,7	0,66	0,31	1,14	10,7	9,9	
<b>6 à &lt; 12 mois</b>							<b>10,2</b>	
12	9,6	8,9	0,66	0,29	1,12	10,7	9,9	
18	10,9	10,2	0,66	0,19	1,03	11,2	10,5	
24	12,2	11,5	0,66	0,11	0,98	12,0	11,3	
36	14,3	13,9	0,66	0,07	0,90	12,9	12,5	



<b>12 à &lt; 36 mois</b>	<b>11,3</b>
--------------------------	-------------

Besoins en protéines calculés à partir de OMS/FAO/UNU (2007) et des normes de croissance de l'OMS en poids pour l'âge

Les estimations pour les groupes d'âge de 6 à < 12 mois et de 12 à < 36 mois sont des valeurs médianes

**Tableau 4 : Apports en protéines globaux présentés en grammes par jour et contribution au pourcentage d'énergie**

Pays	Âge	N	Moyenne (ET)	% Énergie
États-Unis (Butte 2010)	6-11 mois	505	19* (IQR 14, 27)	10 % (0,1 %)
	12-23 mois	925	43* (IQR 35, 51)	15 % (0,1 %)
Canada (Santé Canada 2009)	12-36 mois	2117	-	15,2 % (0,2 %)
Argentine (Duran 2009)	6-23 mois	-	40,75	15,9 %
Mexique (Mundo-Rosas 2009)	1 à 4 ans	3552	35 (IQR 26, 47)	13,1 %
Australie (DOHA 2008)	24-48 mois		60	16,9 %
Irlande (IUNA 2012)	12 mois		39,2 (10,3)	15,6 % (2,5 %)
	24 mois		42,6 (11,7)	15,3 % (2,5 %)
	36 mois		42,7 (9,9)	14,9 % (2,4 %)
Pays-Bas (Ocke 2008)	24-48 mois	327	G : 44 (38, 50)	13 % (11, 15 %)
		313	F : 43 (38, 48)	13 % (12, 15 %)
France (Nutribébé SFAE 2013)	6 mois	90	17,8 (3)	11 %
	12-17 mois	121	35,6 (14)	16 %
	18-23 mois	120	40,3 (15)	17 %
	24-29 mois	125	41,7 (14)	17 %
Chine (Barbarich 2006)	12-36 mois	126	18 (8)	11 % (3 %)
Inde (ICMN 2012)	12-36 mois	2895	21,3 (11,9)	14,7 %
Indonésie (Sandjaja 2013)	6-24 mois	2391	21 (1)	11 %
Malaisie (Poh 2013)	6-12 mois	68	U : 20,9 (1,5) R : 25,8 (3,6)	11,4 % 13,2 %
	12-48 mois	538	U : 39,1 (0,8) R : 44,3 (1,0)	14,8 % 14,9 %
Philippines (FNRI 2008)	6-11 mois		14,2	12,7 %
	12-23 mois		20,8	13,3 %
	24-35 mois		25,5	13,0 %
Thaïlande (Rojroongwasinkul 2013)	6-36 mois	216	U : 35 (0,4) ;	15,0 %
		473	R : 47 (0,5)	15,9 %
Vietnam (Nguyen 2013)	6-24 mois	289	U : 50 (1) R : 37 (1)	19,0 % 17,5 %
Ouganda (Harvey 2010)	24-59 mois	468	32,1* (IQR 26, 39)	10 % E

Notes : U : Urbain ; R : Rural ; G : Garçons ; F : Filles

\* Valeurs médianes (étendue interquartile)

#### 2.4 Pourcentage énergétique des macronutriments

Dans la très récente Consultation mixte d'experts FAO/OMS sur les graisses et les acides gras dans l'alimentation humaine (FAO 2010), il est indiqué que les graisses fournissent normalement environ la moitié de l'énergie du lait humain (et de la plupart des préparations pour nourrissons et des préparations de suite). La FAO/OMS indique que pendant les six premiers mois de la vie, les graisses alimentaires totales devraient contribuer à 40-60 pour cent de l'énergie et que ce chiffre devrait progressivement diminuer entre SIX et 24 mois (en fonction de l'activité physique de l'enfant) à environ 35 pour cent de l'énergie (niveau de preuve convaincant) (FAO 2010).

Il existe des preuves solides sur lesquelles reposent les DIRV pour les graisses et les protéines pour ce groupe d'âge et les recommandations pour la fourchette de distribution acceptable des macronutriments (FDAM). Cependant, les recommandations de l'OMS/FAO pour les apports en glucides ne sont pas spécifiques à cette tranche d'âge et ont été fixées pour la population générale. En raison du fort pourcentage

de graisses requis dans la petite enfance, l'utilisation des recommandations actuelles de l'OMS/FAO pour la population générale pour les glucides aboutit à des apports énergétiques supérieurs aux besoins (contribution des macronutriments aux besoins énergétiques en pourcentage : 141 pour cent chez les nourrissons du deuxième âge, 115 pour cent chez les enfants en bas âge). Le pourcentage énergétique issu des glucides devrait compenser la différence pour assurer un pourcentage d'énergie total égal à environ 100 pour cent.

Le pourcentage d'énergie calculé qui devrait provenir des protéines, des graisses et des glucides pour arriver à environ 100 pour cent apparaît dans le tableau 5. Ces valeurs sont alignées sur celles calculées par la majorité des OSCR et sont basées sur les preuves solides éayant les recommandations de l'OMS/FAO pour les apports en protéines et en graisses pour ce groupe d'âge.

**Tableau 5 Synthèse des besoins en macronutriments établis par l'OMS/FAO et présentés en % d'énergie et en grammes par jour**

Recommandations FAO/OMS	6-12 mois		12-36 mois	
	% Énergie	g/jour <sup>1</sup>	% Énergie	g/jour
Protéines (OMS/FAO/UNU 2007)	6 %	10 g (8-11)	5 %	11,4 g (10-13)
Graisses (FAO 2010)	<40-60 %	<31-47 g	~35 %	~38 g
<b>Proposition de la présidence</b>				
Protéines	6 %	10 g	5 %	11,4 g
Graisses	~40 %	31 g	~35 %	~38 g
Glucides	~45-55 %	85 g	~50-60 %	~130 g

<sup>1</sup> g/jour basé sur l'apport énergétique moyen de 2 900 kJ et 4 000 kJ pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge respectivement

<sup>2</sup> La proposition de la présidence est basée sur le pourcentage total d'énergie issue des protéines, des graisses et des glucides égal à environ 100 pour cent

<sup>3</sup> Pourcentage d'énergie issue des glucides pour arriver à environ 100 pour cent

## 2.5 Acides gras

La Consultation mixte d'experts FAO/OMS sur les graisses et les acides gras dans l'alimentation humaine (2008) a déterminé qu'il existait un intérêt croissant envers la qualité des graisses alimentaires dans les premières périodes de la vie comme étant un facteur déterminant de croissance (FAO 2010). Le rapport renforce l'idée qu'il existe des preuves convaincantes en faveur de l'acide linoléique (LA C18:2 n-6) et de l'acide alpha-linolénique (ALA C18:3 n-3) en tant qu'acides gras essentiels et indispensables, étant donné qu'ils ne peuvent pas être synthétisés par l'être humain. Pour le groupe d'âge de six à 12 mois, le rapport conclut qu'il existe des preuves convaincantes que l'AI pour les acides gras essentiels en vue d'une croissance et d'un développement optimaux de ce groupe d'âge est de 3 à 4,5 pour cent pour le LA et de 0,4 à 0,6 pour cent pour l'ALA.

Bien que l'OMS/FAO estime qu'il existe des preuves convaincantes que l'acide docosahexaénoïque (DHA) joue un rôle critique dans le développement de la rétine et du cerveau dans le groupe d'âge de 0 à 24 mois, l'AI a été fixé pour le DHA à 10-12 mg/kg (environ 100 mg/jour) à un niveau de preuve probable (FAO 2010). Les rapports de l'EFSA et de l'IOM sont alignés sur les recommandations de l'OMS/FAO. Les besoins individuels en acides gras essentiels n'ont été calculés ni par le NIH, ni par les NNR 2012. Les valeurs du NHMRC/MOH (2006) se basent sur les apports alimentaires en Australie.

L'EFSA a étudié les apports alimentaires en acides gras essentiels et en acides gras polyinsaturés à longue chaîne (LCPUFA) à partir des études disponibles en Europe (EFSA 2013). Les apports de LA et d'ALA chez les nourrissons du deuxième âge sont généralement adéquats pour la majorité des nourrissons européens (EFSA 2013). En Allemagne, France, Pays-Bas et Finlande, les nourrissons du deuxième âge présentent des apports de LA de 3,4 à 6,8 % E et les apports moyens d'ALA vont de 0,46 à 0,86 % E. Inversement, la majorité des enfants en bas âge des études européennes reçoivent moins que l'apport adéquat en ALA dans leur régime alimentaire. En conclusion, les données sur les apports et le statut de LA ne sont pas inquiétantes pour les nourrissons et les enfants en bas âge en Europe, mais les apports moyens d'ALA et de DHA sont faibles et une attention particulière devrait être accordée à la garantie d'un approvisionnement approprié de ces éléments nutritifs.

**Tableau 6 : Besoins en acides gras essentiels établis pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge**

	Tranche d'âge	OMS/FAO (2009)	EFSA (2010)	IOM (2005)	NHMRC (2006)
LA	6-24 mois	3-4,5 % E (AI) [convaincant <sup>4</sup> ]	4 % (AI)	12-36 mois : 7 g	12-36 mois : 5 g
ALA	6-24 mois	0,4-0,6 % E [probable <sup>5</sup> ]	0,5 % E (AI)	7-12 mois : 0,5 g 12-36 mois : 0,7 g	12-36 mois : 0,5 g
DHA	6-24 mois :	10-12 mg/kg [probable <sup>5</sup> ]	100 mg/jour	N.S.	12-36 mois : 40 mg (DHA+EPA+DPA)

Les données disponibles globalement sur les acides gras essentiels sont très limitées. Une étude récente évalue les apports en graisses et en acides gras dans plusieurs pays à faible revenu à l'aide de données sur l'équilibre alimentaire (Michaelsen 2011). Cette étude indique que la disponibilité des graisses et des acides gras oméga 3 dans l'approvisionnement alimentaire des pays à faible revenu est réduite, souvent inférieure à l'apport minimum recommandé pour les nourrissons, les enfants en bas âge, les femmes enceintes et les femmes allaitantes. Pour les enfants de moins de deux ans, les sources principales d'acides gras polyinsaturés à longue chaîne (LCPUFA), en particulier les acides gras oméga 3, sont le lait maternel et le poisson. Cependant, les concentrations de LCPUFA dans le lait maternel sont fortement influencées par les apports maternels (FAO 2010). Sur la base de ces données, il est possible que les acides gras essentiels soient inadéquats dans le régime alimentaire des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Les données du GT électronique indiquent que plusieurs études sur les apports nutritionnels font également état de faibles apports de DHA dans le régime alimentaire des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge (Yakes 2011, Prentice 2000, Schwartz 2010, Sioen 2007, Barbarich 2006).

## 2.6 Vitamine A

Le GT électronique considère que les DIRV calculées par l'OMS/FAO sont adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge globalement. L'apport en vitamine A du lait maternel varie en fonction du statut maternel de vitamine A, allant de 0,70 à 2,45 µmol/L en fonction des pays (OMS/FAO 2004). Les valeurs de l'OMS/FAO sont alignées sur celles calculées par d'autres organismes scientifiques et tiennent compte de la variabilité des concentrations du lait maternel dans le monde.

Le niveau d'apport sûr calculé par l'OMS/FAO est basé sur un apport moyen de lait maternel de 650 mL/jour et une concentration moyenne de vitamine A dans le lait maternel de 1,75 µmol/L, fournissant 325 µg par jour. Ce chiffre a été arrondi à 400 µg par jour en raison du fort risque de mortalité à partir de six mois dans les zones de carence endémique en vitamine A. Le niveau d'apport sûr recommandé pour les enfants en bas âge a été extrapolé à partir des données pour les nourrissons du deuxième âge (OMS/FAO 2004).

Les dernières études sur le statut mondial de vitamine A ont été menées par l'OMS entre 1995 et 2005 et ont porté sur 156 pays ayant un PIB inférieur à 15 000 \$ (OMS 2009). On estime qu'un tiers des enfants de moins de cinq ans présentent une carence subclinique en vitamine A (rétinol sérique < 0,7 µmol/L). Les régions d'Afrique et d'Asie du Sud-Est présentent la plus forte prévalence de carence subclinique (44,4 pour cent et 49,9 pour cent respectivement), tandis que la région du Pacifique ouest et des Amériques présente la plus faible prévalence (12,96 pour cent et 15,6 pour cent respectivement) (OMS 2009).

Les données réunies par le GT électronique (tableau 8) vont dans le sens des conclusions de l'évaluation entreprise par l'OMS (OMS 2009), selon laquelle la carence en vitamine A se limite largement aux pays à revenu faible et intermédiaire, en particulier en Asie. Dans l'étude de l'EFSA sur les apports alimentaires en Europe, des données sur les apports alimentaires étaient disponibles pour la Belgique, le Danemark, la France, la Finlande, l'Allemagne, la Grèce, les Pays-Bas, l'Islande, l'Irlande, l'Italie, le Royaume-Uni : tous

<sup>4</sup> Convaincant : Argument fondé sur des études épidémiologiques qui mettent en évidence des associations systématiques entre exposition et maladie, avec peu ou pas de preuves du contraire. Les données dont on dispose proviennent d'un nombre important d'études, et notamment d'études prospectives par observation et, le cas échéant, d'essais contrôlés randomisés de taille, durée et qualité suffisantes qui mettent en évidence des effets systématiques. L'association doit être biologiquement plausible (OMS 2003).

<sup>5</sup> Probable : Argument fondé sur des études épidémiologiques qui mettent en évidence des associations relativement systématiques entre exposition et maladie, mais dont les données présentent des insuffisances ou quelques preuves du contraire, ce qui empêche de se prononcer de manière plus catégorique. Les insuffisances peuvent être les suivantes : durée trop courte des essais (ou études) ; trop petit nombre d'essais (ou études) ; taille inadéquate des échantillons ; suivi incomplet. Les données de laboratoire vont d'ordinaire dans le sens de l'argument. L'association doit également être biologiquement plausible (OMS 2003).

présentent des apports équivalents ou supérieurs à un AI de 400 µg. L'étude menée en Belgique a également évalué la prévalence de la carence en vitamine A et constaté que moins de 1 pour cent des nourrissons et des jeunes enfants étaient carencés (<0,64 µmol/L) (EFSA 2013).

Il ressort clairement de l'étude de l'OMS/FAO que la vitamine A est un élément nutritif qui pose problème pour les nourrissons et les enfants en bas âge dans certaines régions, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire (OMS 2009), et que les DIRV actuelles de l'OMS/FAO sont adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

#### Besoins en vitamine A

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [2002]	400 µg ER (AI)	Un niveau d'apport sûr recommandé de 400 µg d'équivalents rétinol a été fixé pour les groupes d'âge 6-12 mois et 12-36 mois sur la base des apports moyens en lait maternel.
IOM 2001 [2000]	7-12 mois : 500 µg EAR (AI) 12-36 mois : 300 µg EAR (AI)	Les valeurs pour les nourrissons du deuxième âge sont basées sur l'extrapolation des valeurs d'apport du lait maternel chez les nourrissons du premier âge plus la contribution moyenne des aliments complémentaires. Les valeurs pour les enfants en bas âge sont basées sur l'extrapolation de l'INL <sub>98</sub> des adultes ajusté des facteurs de poids métabolique.
EFSA (2013)	6 à < 12 mois : 350 µg ER (AI) 12 à < 36 mois : 400 µg ER (AI)	Pas d'évaluation primaire. Estimations basées sur les apports observés de lait maternel et calculées par le Comité scientifique de l'alimentation humaine (CSAH) en 1993, toujours considérées comme adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.
NHMRC 2006 [2003]	6-12 mois : 430 µg ER (AI)	Les valeurs d'apport adéquat sont basées sur l'apport en vitamine A du lait maternel (186 µg) plus la contribution des aliments complémentaires (244 µg).
NIHN 2010 [2008]	6-12 mois : 400 µg EAR (AI) 12-36 mois : 375 µg EAR (INL <sub>98</sub> )	Besoins des nourrissons du deuxième âge extrapolés à partir des apports du lait maternel chez les nourrissons du premier âge (zéro à six mois). Les besoins des enfants en bas âge ont été extrapolés à partir des données pour les adultes sur la base du maintien des réserves hépatiques.
NNR 2012 [2011]	12 à 36 mois : 350 µg ER (INL <sub>98</sub> )	Aucune étude directe sur les besoins disponible pour ce groupe d'âge ; les valeurs des besoins pour les adultes ont donc été extrapolées en tenant compte des facteurs de poids métabolique et de croissance.
Proposition du GT électronique	400 µg ER (AI)	Valeurs de l'OMS/FAO jugées adéquates

ER : Équivalents rétinol ; EAR : Équivalents d'activité du rétinol ; la ligne surlignée indique les DIRV proposées par la présidence comme étant adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

**Tableau 8 : Apports en vitamine A et statut de vitamine A des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge**

Pays/région	Tranche d'âge	N	Valeur médiane	Prévalence	Seuil
Canada (Santé Canada 2009)	12-36 mois	2117	509 µg EAR	<3 %	<210 µg
États-Unis	7-12 mois 12-36 mois			<12,5 % 1,5 %	<500 µg <210 µg
Mexique	12-48 mois	3552	310,7 µg ER	33,6 %	<210 µg
Australie (DOHA 2008)	24-36 mois		657,2 µg ER	<1 %	<210 µg
Ouganda (Harvey 2010)	24-59 mois	225	40-121 µg ER	52-99 %	<286 µg
Inde (IIPS 2012)	12-36 mois	2895	61 µg	81,5 %	<200 µg
Thaïlande (Rojroongwasinkul 2013)	6-36 mois		U : 582 µg EAR		

			R : 552 µg EAR		
Vietnam (Nguyen 2013)	6-24 mois 24-59 mois	161 128 314 349	U : 477 µg R : 301 µg U : 388 µg R : 241 µg	U : 44 % R : 77 % U : 60 % R : 87 %	< 400 µg
Malaisie (Poh 2013)	6-12 mois 12-48 mois	43 25 294 244	U : 859 µg R : 753 µg U : 844 µg R : 883 µg	U : 2,4 % R : 4,3 % U : 8,9 % R : 2,1 %	< 400 µg
<b>Statut</b>					
Indonésie (Sandjaja 2013)	24-59 mois	959 1089	U : 1,7 µmol/L R : 1,5 µmol/L	U : <1 % R : 1,5 %	<0,7 µmol/L
Pakistan (Gouvernement du Pakistan 2011)	<59 mois			54 %	<0,7 µmol/L

## 2.7 Vitamine B12

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1999]	6-12 mois : 0,7 µg (AI) 12-36 mois : 0,9 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur les concentrations limites supérieures du lait maternel (0,8 µg/L x 0,75 L) 12-36 mois : Extrapolation à partir des adultes
IOM 1998 [1998]	6-12 mois : 0,5 µg (AI) 12-36 mois : 0,9 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Extrapolé à partir des besoins pour les nourrissons du premier âge basés sur les apports en lait maternel (0,78 L x 0,42 µg/L) et ajustés du poids corporel. 12-36 mois : Extrapolation à partir des adultes
EFSA 2013	6-12 mois : 0,5 µg (AI) 12-36 mois : 0,9 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Pas d'évaluation primaire, basé sur CSAH 1993 12-36 mois : Pas d'évaluation primaire, basé sur IOM et OMS/FAO
NHMRC/MOH 2004 [2004]	6-12 mois : 0,5 µg (AI) 12-36 mois : 0,9 µg (INL <sub>98</sub> )	Pas d'évaluation primaire, basé sur IOM
NIHN 2013 [2002]	6-12 mois : 0,6 µg (AI) 12-36 mois : 0,9 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Extrapolé à partir des besoins pour les nourrissons du premier âge basés sur les apports de lait maternel (0,78 L x 0,45 µg/L) et les BME pour les adultes à l'aide d'un rapport de poids corporel 12-36 mois : Extrapolation à partir des adultes
NNR 2012 [1977]	>24 mois : 0,8 µg (INL <sub>98</sub> )	Basé sur 0,05 µg/kg de poids corporel
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 0,5 µg (AI) 12-36 mois : 0,9 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur les concentrations du lait maternel chez des mères en bonne santé (sans supplémentation) 0,4 µg/L 12-36 mois : Valeurs de l'OMS jugées adéquates

La vitamine B12 avait été mise en avant comme un élément nutritif pour lequel le niveau de besoin défini par l'OMS/FAO pour les nourrissons du deuxième âge nécessitait un examen plus approfondi par le GT électronique. Il existe un large consensus entre les besoins de l'OMS/FAO pour les enfants en bas âge et tous les OSCR sur le fait que 0,9 µg par jour de vitamine B12 est une valeur adéquate pour la majorité des enfants en bas âge.

Tous les organismes scientifiques ont basé leurs besoins pour les nourrissons du deuxième âge sur les apports de lait maternel pour les nourrissons du premier âge et les ont extrapolés sur la base du poids corporel. Les différences entre les besoins de l'OMS/FAO et ceux du NIH et de l'IOM (uniquement évaluations primaires pour ce groupe d'âge) mettent en lumière le fait que les différences sont dues à la concentration de vitamine B12 dans le lait maternel. L'OMS/FAO a sélectionné la limite supérieure du spectre des concentrations du lait maternel (0,8 µg/L), ce qui correspond à peu près au double de la valeur utilisée par l'IOM, le NIH et l'EFSA. Étant donné que les concentrations de vitamine B12 dans le lait sont connues

pour refléter le statut maternel et peuvent être influencées par la supplémentation (Allen 2012), et que l'OMS/FAO déclare dans son étude que les concentrations du lait maternel de 0,4 µg/L reflètent un statut normal, il serait plus approprié de baser les niveaux d'apport adéquat sur ces valeurs. Le GT électronique considère que les apports de 0,5 µg/jour de vitamine B12 sont adéquats pour la majorité des nourrissons du deuxième âge.

## 2.8 Folate

<b>Organisme scientifique [année de citation la plus récente]</b>	<b>Valeurs de référence d'apport journalier</b>	<b>Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier</b>
OMS/FAO 2004 [1999]	6-12 mois : 80 µg DFE (AI) 12-36 mois : 150 µg DFE (INL <sub>98</sub> )	Basé sur IOM, pas d'évaluation primaire.
IOM 1998 [1998]	6-12 mois : 80 µg DFE (AI) 12-36 mois : 150 µg DFE (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur les apports en folate des nourrissons du premier âge provenant du lait maternel (0,78 L x 85 µg/L) et extrapolé pour les nourrissons du deuxième âge. 12-36 mois : Extrapolé à partir des adultes et ajusté du poids corporel et tolérance pour la croissance, 10 % CV. Les besoins des adultes sont basés sur des études métaboliques pour le maintien ou la restauration du statut de folate, globules rouges (>305 nmol/L), homocystéine (<16 µmol/L) et folate sérique (>7 nmol/L).
EFSA 2014 [2014]	6-12 mois : 80 µg DFE (AI) 12-36 mois : 80 µg DFE (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur les apports en folate des nourrissons du premier âge provenant du lait maternel (0,8 L x 80 µg/L) et extrapolé pour les nourrissons du deuxième âge. 12-36 mois : Extrapolé à partir des adultes avec mise à l'échelle isométrique et tolérance pour la croissance. Les besoins des adultes sont basés sur des études métaboliques pour le maintien d'un statut de folate adéquat (statut de folate sérique >10 nmol/L) chez les adultes avec génotypes de MTHFR inconnus.
NHMRC/MOH 2004 [2004]	6-12 mois : 80 µg DFE (AI) 12-36 mois : 150 µg DFE	Basé sur IOM, pas d'évaluation primaire.
NIHN 2013 [2002]	6-12 mois : 65 µg DFE (AI) 12-36 mois : 100 µg DFE (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur les apports en folate provenant du lait maternel chez les Japonaises (0,78 L/jour x 54 µg/L) pour le groupe d'âge de zéro à six mois et extrapolé pour les nourrissons du deuxième âge. 12-36 mois : Extrapolé à partir des adultes et ajusté du poids corporel et tolérance pour la croissance, BME multipliés par 1,2 pour calculer l'INL <sub>98</sub> . Les besoins des adultes sont basés sur le folate dans les globules rouges (> 300 nmol/L) et l'homocystéine plasmatique totale (<14 µmol/L).
NNR (2014) [1977]	>24 mois : 80 µg DFE (INL <sub>98</sub> )	Basé sur des apports de 5 µg de folate par kg de poids corporel. Une alimentation apportant entre 3,5 et 5,0 µg/kg maintient la croissance, l'hématopoïèse et le bien-être clinique dans une étude menée sur 24 nourrissons (Asfour 1997).
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 80 µg DFE (AI) 12-36 mois : 80-100 µg DFE (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Valeurs de l'OMS/FAO adéquates 12-36 mois : Apports de 80-100 µg DFE considérés comme adéquats pour la majorité des enfants en bas âge sur la base de la plupart des études systématiques actualisées (EFSA, NIHN, NNR).

1 µg équivalents folate alimentaire (DFE) équivaut à : 1 µg de folate, 0,6 µg d'acide folique.

Pour le groupe d'âge de six à 12 mois, les évaluations primaires des besoins se sont largement appuyées sur la contribution du lait maternel sur la période de zéro à six mois, en extrapolant pour les nourrissons du deuxième âge en fonction du poids corporel. Les besoins du NIHN présentent une différence importante par rapport à ceux calculés par tous les autres OSCR en raison de la concentration de folate dans le lait maternel utilisée dans le calcul des besoins. Une analyse plus récente du lait maternel chez les femmes d'Amérique du Nord montre des concentrations moyennes de folate dans le lait maternel de 80 µg/L (Houghton 2009) ; ce chiffre a été utilisé par l'EFSA dans la plus récente étude systématique publiée par les OSCR (2014). Le folate est considéré comme un élément nutritif du groupe II dans le lait maternel, ce qui signifie que le statut maternel n'a pas d'influence sur les concentrations dans le lait maternel et que celles-ci sont maintenues même si la mère est carencée (Allen 2012). En outre, l'IOM a évalué les preuves issues de cinq études sur des nourrissons nourris avec des préparations, qui vont dans le sens de l'utilisation d'un AI de 80 µg chez les nourrissons du deuxième âge (IOM 1998). La concentration estimée de folate dans le lait maternel inférieure utilisée par le NIHN est très probablement due à des méthodes d'analyse différentes utilisées pour détecter le folate. Étant donné que la valeur de l'IOM (1998) concorde avec la dernière étude sur le folate dans le lait maternel, soutenue par cinq études, et qu'elle a été adoptée par l'OMS, le NHMRC et l'EFSA, elle est considérée comme la DIRV la plus appropriée pour le groupe d'âge de six à 12 mois.

Sur tous les pays qui ont fourni des données sur les apports en folate, la majorité font état d'apports alimentaires supérieurs à l'AI de 80 µg DFE pour la tranche d'âge de six à 12 mois. Les données disponibles indiquent qu'il existe une très faible prévalence d'inadéquation dans l'utilisation des DIRV de l'OMS/FAO pour les enfants en bas âge en Australie, au Canada, en Ouganda et aux États-Unis (DOHA 2008, Santé Canada 2009, Harvey 2010). Les études sur l'alimentation pour les enfants en bas âge indiquent que les apports moyens en folate en Allemagne, en Irlande et aux Pays-Bas sont compris entre les BME de l'OMS/FAO et l'INL<sub>98</sub> (120 - 150 µg DFE).

Des apports médians inférieurs ont été observés en Norvège et en Inde, mais une faible prévalence d'insuffisance en folate existe en Norvège (IIPS 2007, Hay 2011). En Norvège, 35 pour cent des enfants de 24 mois ont des apports en folate inférieurs à 80 µg DFE et 75 pour cent inférieurs à 105 µg DFE, mais seulement 6 pour cent présentent un statut de folate insuffisant (folate sérique <10 nmol/L) (Hay 2011). L'OMS définit la carence en folate lorsque les niveaux de folate sérique sont inférieurs à 6,8 nmol/L (OMS 2012), et aucun des enfants de l'étude norvégienne n'avait un niveau de folate sérique inférieur à 15 nmol/L, ce qui suggère une différence entre les seuils utilisés pour déterminer la suffisance alimentaire et sanguine en folate.

Les preuves disponibles vont dans le sens de la poursuite de l'utilisation des besoins de l'OMS/FAO (2004) pour les nourrissons du deuxième âge (80 µg DFE), tout comme les nouvelles preuves sur les concentrations dans le lait maternel vont dans le sens de la poursuite de l'utilisation des estimations des concentrations de folate dans le lait maternel de l'OMS/FAO et de l'IOM (OMS/FAO 2004, IOM 1998). Des études systématiques plus récentes ont établi des DIRV de 80 à 100 µg DFE par jour (EFSA 2014, NNR 2012). Ces valeurs peuvent être plus appropriées pour le groupe des enfants en bas âge.

**Tableau 7 : Apports en folate et statut de folate chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge**

Pays/région	Tranche d'âge	N	Valeur médiane	Apports alimentaires		Statut biochimique	
				%	Seuil	%	Seuil
États-Unis (FDA 2014)	7-12 mois			<1 %	<80 µg DFE (AI)	-	-
	12-36 mois			<1 %	<120 µg DFE (BME)	<1 %	Folate sérique <4,5 nmol/mL Folate globules rouges <215 nmol/mL
Norvège (Hay 2011)	24 mois	178	87 µg DFE IQR : 74-104	35 %	<80 µg DFE	5,8 %	Folate sérique <10 nmol/mL

**Tableau 8 : Apports alimentaires en folate des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge**

Pays/région	Tranche d'âge	N	Valeur médiane	Prévalence	Seuil
Canada (Santé Canada 2009)	12-36 mois	2117	274 µg	2,9 %	120 µg DFE
Australie (DOHA 2008)	24-36 mois		362,2 µg*	<1 %	<120 µg DFE (BNM)
Ouganda (Harvey 2010)	24-59 mois	225	133-168 µg	0-17 %	<167 µg DFE
Inde (IIPS 2012)	24-36 mois	2895	55,5 µg	40,3 %	<40 µg (moitié de l'INL <sub>98</sub> )
Pays-Bas (Ocke 2008)	24-36 mois	640	H : 136 µg F : 117 µg	% moins que l'AI - faible	AI 85 µg
Allemagne (EFSA 2004)	<12 mois	443	H : 110 µg* F : 104 µg *	-	-
	12 mois	468	H : 128 µg* F : 107 µg*	-	-
	24-36 mois	501	H : 138 µg* F : 133 µg*	-	-
Irlande (apports IUNA 2012)	12 mois	126	159 µg*	-	-
	24 mois	124	180 µg*	-	-
	36 mois	126	188 µg*	-	-



## 2.9 Vitamine C

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1998]	7-12 mois : 30 mg (AI) 12-36 mois : 30 mg (AI)	Basé sur la prévention du scorbut (8 mg/jour) et fixé arbitrairement à 25 mg/jour pour les nourrissons du premier âge, avec augmentation graduelle en fonction de l'âge de l'enfant.
IOM 2000 [2000]	7-12 mois : 50 mg (AI) 12-36 mois : 15 mg (INL <sub>98</sub> )	Nourrissons du deuxième âge : Basé sur un apport de 27 mg/jour de vitamine C provenant du lait maternel (0,6 L/jour x 45 mg/L) plus apport de l'alimentation complémentaire (22 mg/jour). Enfants en bas âge : Extrapolé à partir des adultes ajusté du poids corporel.
EFSA 2013 [2013]	7 à < 12 mois : 20 mg (AI) 12 à < 36 mois : 20 mg (INL <sub>98</sub> )	Nourrissons du deuxième âge : basé sur trois fois le niveau connu requis pour prévenir le scorbut. Enfants en bas âge : Extrapolé à partir des adultes ajusté du poids corporel grâce à une mise à l'échelle isométrique.
NHMRC 2006 (2001)	6-12 mois : 30 mg (AI) 12-36 mois : 35 mg (INL <sub>98</sub> )	Nourrissons du deuxième âge : Extrapolé à partir des nourrissons du premier âge et ajusté du poids corporel. Données pour les nourrissons du premier âge basées sur l'apport de lait maternel (0,78 L/jour x 30 mg/L). Enfants en bas âge : Basé sur une interpolation entre les recommandations pour les nourrissons et pour les adultes.
NIHN 2010 [2006]	6-12 mois : 40 mg (AI) 12-36 mois : 40 mg (INL <sub>98</sub> )	Nourrissons du deuxième âge : Extrapolé à partir des nourrissons du premier âge et ajusté du poids corporel. Données pour les nourrissons du premier âge basées sur l'apport de lait maternel (0,78 L/jour x 50 mg/L). Enfants en bas âge : Extrapolé à partir des adultes ajusté du poids corporel.
NNR 2012 [2011]	>24 mois : 30 mg (INL <sub>98</sub> )	Enfants en bas âge : Extrapolé à partir des adultes ajusté du poids corporel.
Proposition du GT électronique	20-30 mg (INL <sub>98</sub> )	Valeurs de l'OMS/FAO et de l'EFSA considérées comme adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

La concentration de vitamine C dans le lait maternel varie en fonction du statut maternel et n'est pas représentative des besoins des nourrissons (OMS/FAO 2004). Les apports alimentaires médians observés sont largement influencés par le statut d'enrichissement d'un pays (EFSA 2013). En tant que telle, la teneur en vitamine C du lait maternel n'est pas considérée comme un bon indicateur des besoins des nourrissons du deuxième âge. Les apports supérieurs à 8 mg/jour sont suffisants pour prévenir les signes de scorbut chez les nourrissons (OMS/FAO 2004). Compte tenu de ces éléments, la DIRV établie par l'OMS/FAO en 2004 a été fixée arbitrairement à 25 mg pour les nourrissons du premier âge et augmente graduellement en fonction de l'âge de l'enfant.

Plus récemment, l'EFSA a étudié les besoins nutritionnels en vitamine C pour ce groupe d'âge et conclu qu'aucune nouvelle donnée n'était apparue depuis les recommandations du Comité scientifique de l'alimentation humaine (CSAH) en 1993. De ce fait, il a été jugé approprié de continuer de baser les besoins sur une valeur de trois fois le niveau connu requis pour prévenir le scorbut. Les niveaux pour les enfants en bas âge ont été calculés en extrapolant les données sur les besoins des adultes avec un ajustement en fonction du poids corporel à l'aide d'une mise à l'échelle isométrique (EFSA 2013).

Les données sur les apports alimentaires des États-Unis, du Canada et de l'Australie indiquent que moins de 5 pour cent des enfants en bas âge ont des apports inadéquats (tableau 8). Au sein de l'UE, l'EFSA a indiqué que les apports moyens ou médians étaient généralement égaux ou supérieurs à la DIRV et aucune carence manifeste n'est signalée (EFSA 2013). En Ouganda, chez les enfants âgés de 24 à 59 mois, la prévalence des apports inadéquats varie en fonction des régions, mais elle est partout inférieure à 15 pour cent (Harvey 2010). En Asie du Sud-Est, trois études sont disponibles : aux Philippines, 30 pour cent des enfants de six à 36 mois ont des apports inadéquats (FNRI 2008), en Malaisie les apports moyens correspondent quasiment

au triple de l'AI de l'OMS/FAO (Poh 2013), et en Indonésie les apports moyens pour le groupe d'âge de 6 à 24 mois sont environ de 40 mg/jour (Sandjaja 2013).

Les valeurs calculées par l'EFSA et l'OMS/FAO (2004), bien que déterminées arbitrairement, semblent les plus raisonnables et, apparemment, les besoins de ce groupe d'âge sont compris entre 20 et 30 mg par jour. Les carences en vitamine C et l'inadéquation des apports sont rarement observées, mais en Ouganda, aux Philippines et en Indonésie, il y aurait apparemment des apports inférieurs à 20-30 mg/jour chez une partie de la population.

**Tableau 8 : Apports en vitamine C et statut de vitamine C des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge**

Pays/région	Tranche d'âge	N	Valeur médiane	Prévalence	Seuil
Canada (Santé Canada 2009)	12-36 mois	2117	135 mg*	<3 %	<13 mg
États-Unis	7-12 mois		-	6 %	<50 mg (AI)
	12-36 mois			1,3 %	<13 mg
Mexique	12-48 mois	3552			
Australie (DOHA 2008)	24-36 mois		83,7 mg*	4 %	<25 mg
Ouganda (Harvey 2010)	24-59 mois	225			
Inde (IIPS 2012)	12-36 mois	2895	9 mg	76,9 %	<20 mg
Thaïlande (Rojroongwasinkul 2013)	6-36 mois				
Vietnam (Nguyen 2013)	6-24 mois	161			
	24-59 mois	128 314 349			
Malaisie (Poh 2013)	6-12 mois				
	12-48 mois				
<b>Statut</b>					
Indonésie (Sandjaja 2013)	24-59 mois				

## 2.10 Vitamine D

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1998]	5 µg (INL <sub>98</sub> )	L'INL <sub>98</sub> a été fixé à 5 µg pour les deux groupes d'âge de six à 12 mois et de 12 à 36 mois, sur la base des recommandations de l'IOM Food and Nutrition Board de 1997, elles-mêmes basées sur le maintien des niveaux plasmatiques de 25(OH)D au-dessus de 27 nmol/L.
IOM 2011 [2010]	7-12 mois : 10 µg (AI) 12-36 mois : 15 µg (INL <sub>98</sub> )	L'AI pour les nourrissons du deuxième âge est basé sur le maintien des concentrations sériques de 25(OH)D au-dessus de 50 nmol/L, à savoir le niveau adéquat pour contribuer à l'accrétion osseuse normale. L'INL <sub>98</sub> pour les enfants en bas âge est basé sur le maintien des niveaux sériques de 25(OH)D au-dessus de 50 nmol/L.
EFSA 2013	10 µg (AI)	Pas d'évaluation primaire. Basé sur la recommandation du Comité scientifique de l'alimentation humaine de 1993 et considéré comme adéquat pour la majorité des nourrissons et des enfants en bas âge bénéficiant d'une exposition minimale au soleil.
NIHN 2010 [2008]	6-12 mois : 5 µg (AI) 12-36 mois : 2,5 µg (AI)	Les valeurs pour les nourrissons du deuxième âge sont basées sur 25(OH)D avec une exposition adéquate au soleil. L'apport adéquat pour les enfants en bas âge est basé sur les apports médians chez les enfants japonais.
NNR 2012 [2012]	>24 mois : 10 µg (INL <sub>98</sub> )	L'apport recommandé est fixé pour le maintien d'une concentration sérique de 25(OH)D de 50 nmol/L.
Proposition du GT électronique	10 µg (INL <sub>98</sub> )	10 µg est une valeur considérée comme adéquate pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge bénéficiant d'une exposition minimale au soleil. Basé

	sur les recommandations de l'IOM et les NNR.
--	--

Dans ses recommandations, l'OMS/FAO note qu'il faut reconnaître que dans la plupart des pays du monde, la façon la plus pertinente et efficace du point de vue physiologique d'absorber la vitamine D est de la synthétiser de manière endogène dans la peau (OMS/FAO 2004). L'OMS/FAO recommande que la vitamine D soit absorbée à travers l'alimentation chez les individus qui ne la synthétisent pas. Les besoins en vitamine D fixés par l'OMS/FAO (2004) ont adopté les DIRV de l'IOM de 1997 (qui ont été actualisées depuis), tout en mettant en garde sur le fait qu'elles ne s'appliquent qu'en l'absence d'exposition adéquate à la lumière du soleil. Il est utile de noter que la capacité de l'organisme à synthétiser la vitamine D sous l'effet de la lumière du soleil dépend de la surface de peau exposée et de la pigmentation cutanée. Les recommandations de la quasi-totalité des OSCR examinées incluent une mention sur l'exposition à la lumière du soleil.

Le rapport de l'IOM juge insuffisantes les données disponibles pour établir un INL<sub>98</sub> pour les nourrissons, ce qui est également le cas dans l'étude menée dans les NNR. Par conséquent, une valeur d'AI a été établie pour le groupe d'âge de sept à 12 mois à 10 µg sur la base du maintien des concentrations sériques de 25-hydroxyvitamine D (25(OH)D) au-dessus de 50 nmol/L. Chez les populations qui n'ont pas de carence en calcium, il a été observé que le rachitisme survient à des niveaux sériques de 25(OH)D inférieurs à 30 nmol/L. En outre, l'absorption maximale du calcium et la composition minérale des os sont associées à des niveaux sériques de 25(OH)D de 50 nmol/L (IOM 2011). L'IOM recommande des BME de 10 µg par jour pour les nourrissons du deuxième âge et un INL<sub>98</sub> de 15 µg pour les enfants en bas âge. Les NNR recommandent une valeur adéquate de 10 µg de vitamine D par jour pour la majorité des enfants âgés de deux ans et plus, tandis que l'EFSA considère que la valeur de 10 µg est adéquate pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge bénéficiant d'une exposition minimale au soleil.

Les données disponibles sur les apports alimentaires en vitamine D pour ce groupe d'âge sont rares ; cependant, il ressort des données disponibles que très peu de pays présentent des apports habituels supérieurs à 10 µg par jour. En Amérique du Nord, plus de 80 pour cent des enfants en bas âge au Canada et aux États-Unis ont des apports inadéquats (<10 µg) (FDA 2014, Santé Canada 2009), tandis qu'en Malaisie un tiers des enfants en bas âge présentent des apports inférieurs à 5 µg par jour (Poh 2013).

Étant donné que la vitamine D peut aussi être synthétisée de manière endogène, les niveaux sériques de 25(OH)D sont généralement considérés comme le meilleur indicateur du statut de vitamine D au sein d'une population. Il ressort des études représentatives nationales qui ont été menées dans ce groupe d'âge qu'une forte prévalence d'insuffisance a été observée dans plusieurs pays. Sur le continent américain, 24 pour cent des enfants mexicains (deux à cinq ans) (Flores 2013), 21 pour cent des enfants argentins (six à 23 mois) (Durána 2011) et 8 pour cent des enfants américains (un à trois ans) ont des niveaux sériques de 25 (OH)D inférieurs à 50 nmol/L (FDA 2014). En Asie du Sud-Est, l'insuffisance en vitamine D a été observée chez 35 à 43 pour cent des enfants indonésiens (deux à cinq ans) (Sandjaja 2013), 18 à 35 pour cent des enfants malaisiens (quatre à sept ans) (Poh 2013) et 25 à 31 pour cent des enfants thaïlandais (3 à 6 ans) (Rojroongwasinkul 2013). Au Moyen-Orient, 33 pour cent des enfants iraniens (15 à 23 mois) (Olang 2010) et 28 pour cent des enfants jordaniens (six à 36 mois) ont des niveaux sériques de 25(OH)D inférieurs à 50 nmol/L (Abdul-Razzak 2011). En Europe, entre 10 et 30 pour cent des nourrissons et des enfants en bas âge présentent une carence en vitamine D (niveaux de 25(OH)D < 50 nmol/L), même au sein des populations ayant un fort pourcentage de consommateurs de compléments (EFSA 2013).

Paradoxalement, on observe un gradient Nord/Sud en Europe et sur le continent américain, où des niveaux sériques de 25(OH)D élevés sont constatés dans les pays les plus septentrionaux (Lips 2010). Par exemple, un statut de vitamine D plus élevé est observé chez les enfants américains par rapport aux enfants mexicains. Cette différence est probablement due aux actions de santé publique dans les pays plus au Nord (programmes d'enrichissement et de supplémentation). Il est évident que le statut de vitamine D pose problème dans de nombreux pays, mais sans informations plus détaillées sur les régions où les données manquent, il n'est pas possible de déterminer si ces problèmes se limitent à certaines régions ou s'il s'agit d'un problème mondial.

Des études systématiques plus récentes des besoins en vitamine D pour ce groupe d'âge recommandent qu'au sein des populations bénéficiant d'une exposition minimale au soleil, une valeur d'au moins 10 µg de vitamine D par jour est adéquate pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

## 2.11 Vitamine E

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [2002]	6-12 mois : 2,7 mg (AI) 12-36 mois : 5 mg (AI)	Les estimations des besoins pour les nourrissons du deuxième âge sont basées sur un apport du lait maternel de 2,7 mg $\alpha$ -TE (0,85 L x 3,2 mg $\alpha$ -TE/L). Recommandations pour les enfants en bas âge basées sur la prévention de l'oxydation des PUFA.
IOM 2000 [2000]	7-12 mois : 5 mg (AI) 12-36 mois : 6 mg (INL <sub>98</sub> )	Besoins des nourrissons du deuxième âge basés sur l'apport du lait maternel chez les nourrissons du premier âge (0,78 L x 4,9 mg/L) et extrapolés avec ajustement de la taille corporelle métabolique et de la croissance et ajout d'un facteur de variabilité. Besoins des enfants en bas âge extrapolés à partir des données pour les adultes ajustées du poids corporel métabolique et de la croissance.
EFSA 2013	6 à < 12 mois : 5 mg (AI) 12 à < 36 mois : 6 mg (AI)	Pas d'évaluation primaire. L'avis de l'EFSA a jugé les valeurs de l'IOM et du NHMRC adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et la valeur de l'IOM adéquate pour les enfants en bas âge.
NHMRC 2006 [2003]	12 à < 36 mois : 5 mg $\alpha$ -TE (AI)	Valeur d'apport adéquat des enfants en bas âge basée sur les apports médians.
NIHN 2010 [2008]	6-12 mois : 3,5 mg $\alpha$ -TE (AI) 12-36 mois : 3,5 mg $\alpha$ -TE (AI)	L'AI des nourrissons du deuxième âge a été extrapolé à partir des adultes avec ajustement basé sur la puissance 0,75 du rapport de poids corporel. Valeur d'AI des enfants en bas âge basée sur les apports médians des enfants japonais.
NNR 2012 [2013]	>24 mois : 5 mg $\alpha$ -TE (INL <sub>98</sub> )	Les apports recommandés pour les enfants sont basés sur un rapport d'au moins 0,6 $\alpha$ -TE/g total de PUFA et un apport moyen de PUFA correspondant à 5 E %.
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 2,7 mg (AI) 12-36 mois : 3,5-5 mg $\alpha$ -TE (AI)	6-12 mois : Valeurs de l'OMS/FAO jugées adéquates 12-36 mois : Impossible de proposer une DIRV appropriée, donc la fourchette de valeurs des OSCR a été retenue.

La vitamine E est le principal antioxydant liposoluble dans le système de défense antioxydant des cellules et provient exclusivement de l'alimentation. Aucune carence en vitamine E associée à des apports alimentaires inadéquats n'a été observée chez les populations en bonne santé. La carence en vitamine E est très rare chez les humains et les signes cliniques de carence se limitent aux enfants et aux adultes présentant une mauvaise absorption prolongée de matières grasses et des troubles ou des maladies génétiques qui entraînent une incapacité à utiliser correctement la vitamine E (OMS/FAO 2004).

Les données disponibles sont limitées pour calculer les besoins nutritionnels de ces groupes d'âge et les apports recommandés sont largement basés sur la teneur en vitamine E du lait maternel pour les nourrissons du deuxième âge. Les apports recommandés pour les enfants en bas âge sont soit basés sur des apports médians dans les groupes de population concernés, soit extrapolés à partir des besoins des adultes. Les besoins pour les adultes sont principalement basés sur la prévention de l'oxydation des PUFA.

Le rapport de l'OMS/FAO (2004) indique que les données sont insuffisantes pour établir un ANR en l'état, et seules des « meilleures estimations des besoins » ont été établies pour tous les groupes d'âge. Il s'agit d'une notion similaire à celle d'un AI calculé par d'autres organismes scientifiques.

La concentration moyenne de vitamine E dans le lait maternel utilisée par les organismes scientifiques est comprise entre 3,2 mg  $\alpha$ -TE/L (OMS/FAO 2004) et 4,9 mg  $\alpha$ -TE/L (IOM 2000). Dans une étude récente des concentrations de vitamine E dans le lait maternel dans le monde, il apparaît que les concentrations vont de 0,9 mg  $\alpha$ -TE/L à 6,2 mg  $\alpha$ -TE/L, avec une moyenne de 3,8 mg  $\alpha$ -TE/L (Antonako 2011), ce qui laisse entendre que les estimations de l'OMS/FAO sur le lait maternel seraient les plus pertinentes à l'échelle internationale.

Certains pensent que les besoins en vitamine E pour les enfants en bas âge (5 à 6 mg  $\alpha$ -TE) ont été surestimés (Devaney 2004, Butte 2010). Dans une étude nationale représentative sur les jeunes enfants aux États-Unis, 63 pour cent des enfants en bas âge présentaient des apports inadéquats de vitamine E provenant de l'alimentation et des compléments alimentaires (apport médian de 3 mg  $\alpha$ -TE), mais moins de 2 pour cent avaient des niveaux sériques de tocophérols faibles (Devaney 2004, Butte 2010) et il n'y a pas de cas signalé de carence en vitamine E. De même, une étude nationale représentative sur les jeunes enfants en Australie a constaté que plus de 50 pour cent de ces enfants avaient des apports en vitamine E très inférieurs à l'AI (4,3 mg

$\alpha$ -TE) (DOHA 2008). Au sein de l'UE, les apports moyens de vitamine E sont inférieurs à l'AI et sont compris entre 2,9 et 5,2 mg  $\alpha$ -TE chez les enfants en bas âge au Royaume-Uni, en Norvège, en Finlande, en Allemagne et en Italie. Cependant, étant donné que les niveaux sériques d'alpha-tocophérols en Belgique et en Norvège sont suffisants, la conclusion est qu'il n'y a pas lieu de s'inquiéter du risque d'apports inadéquats (EFSA 2013).

Dans son rapport de 2004, l'OMS/FAO note que les régimes alimentaires contiennent généralement assez d'apports en vitamine E pour répondre aux besoins. Les DIRV actuelles pour la vitamine E chez les enfants en bas âge semblent surestimer les besoins et en l'état, les apports inadéquats de vitamine E ne sont pas préoccupants. Cependant, les conséquences d'un abaissement des besoins en vitamine E sur l'oxydation des PUFA sont inconnues et, de ce fait, les exigences de composition de la norme FUF doivent éventuellement être fixées à un niveau supérieur à celui requis pour prévenir la carence en vitamine E.

## 2.12 Vitamine K

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1998]	6-12 mois : 10 $\mu$ g (AI) 12-36 mois : 15,0 $\mu$ g (AI)	Basé sur le maintien de la fonction hémostatique et aucune preuve de carence subclinique avec des apports à 1 $\mu$ g/kg de poids corporel.
IOM 2000 [1999]	6-12 mois : 2,5 $\mu$ g (AI) 12-36 mois : 30 $\mu$ g (AI)	6-12 mois : Extrapolation à partir des nourrissons du premier âge et pour les enfants en bas âge. Concentration moyenne de phylloquinone dans le lait maternel 2,5 $\mu$ g/L. 12-36 mois : Apport médian le plus élevé pour chaque groupe d'âge.
EFSA 2013	6-12 mois : 8,5 $\mu$ g (AI) 12-36 mois : 12 $\mu$ g (AI)	Pas d'évaluation primaire. Basé sur la recommandation de 1993 du CSAH de 1 $\mu$ g/kg de poids corporel et appliqué aux poids corporels de référence.
NHMRC 2006 [2003]	6-12 mois : 2,5 $\mu$ g (AI) 12-36 mois : 25 $\mu$ g (AI)	6-12 mois : Basé sur IOM, pas d'évaluation primaire. 12-36 mois : Apports médians chez les enfants australiens.
NIHN 2010 [2006]	6-12 mois : 7 $\mu$ g (AI) 12-36 mois : 25 $\mu$ g (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Quantité de vitamine K provenant de sources autres que le lait maternel. 12-36 mois : Extrapolation à partir des adultes en fonction du poids corporel. Besoins pour les adultes basés sur la prévention de la carence modérée.
NNR 2012 [2012]	Preuves insuffisantes pour définir une recommandation mais la valeur de 1 $\mu$ g/kg de poids corporel est considérée comme adéquate pour la majorité des individus pour maintenir la fonction hémostatique.	
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 8,5 $\mu$ g (AI) 12-36 mois : 12 $\mu$ g (AI)	Application de la recommandation de l'OMS de 1 $\mu$ g/kg de poids corporel aux poids corporels de référence révisés de l'OMS (OMS 2006).

La vitamine K est un micronutriment liposoluble essentiel nécessaire à la synthèse de différentes protéines requises pour maintenir une coagulation normale. Bien que la vitamine K puisse être synthétisée par les bactéries de l'intestin, ce n'est pas suffisant pour maintenir des niveaux normaux de vitamine K.

L'OMS/FAO recommande que le groupe d'âge de zéro à six mois reçoive un complément de vitamine K dès la naissance pour éviter les hémorragies dues à une carence en vitamine K, car les besoins ne peuvent pas être couverts par le seul lait maternel, où les niveaux varient considérablement (0,85 à 9,2  $\mu$ g/L) (OMS/FAO 2004). Ceci étant, il n'est pas jugé approprié de baser les besoins sur les concentrations dans le lait maternel et d'extrapoler les besoins pour les nourrissons du deuxième âge. Les recommandations de l'OMS/FAO sont basées sur le résultat physiologique du maintien de la fonction hémostatique et de la prévention de la carence subclinique. Cette approche a été validée par les deux plus récentes études des besoins en vitamine K (EFSA, NNR). Les NNR ont mené l'étude systématique la plus récente des besoins en vitamine K et concluent que les preuves les plus récentes ne vont pas dans le sens du calcul issu des recommandations antérieures selon lesquelles 1  $\mu$ g/kg de poids corporel est une valeur adéquate pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge (NNR 2012).

L'application de la valeur de 1  $\mu$ g/kg de poids corporel aux nouvelles normes de croissance de l'OMS (2006) équivalait à un apport recommandé de 8,5 et 12  $\mu$ g respectivement pour les nourrissons du deuxième âge et

les enfants en bas âge. Ces valeurs sont considérées comme adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

### 2.13 Acide pantothénique

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1997]	6-12 mois : 1,8 mg (AI) 12-36 mois : 2,0 mg (AI)	6-12 mois : Basé sur les apports du lait maternel chez les nourrissons du premier âge (0,75 L x 2,2 mg/L) et extrapolé pour les nourrissons du deuxième âge en tenant compte de la taille et d'une tolérance pour la croissance. 12-36 mois : Manque de clarté en cas d'extrapolation à partir des nourrissons du premier âge ou des adolescents, ou en tenant compte des deux.
IOM 1998 [1996]	6-12 mois : 1,8 mg (AI) 12-36 mois : 2,0 mg (AI)	6-12 mois : Valeur extrapolée à partir des nourrissons du premier âge et des BME pour les adultes et calcul de la moyenne. Besoins des nourrissons du premier âge basés sur l'apport du lait maternel (0,78 L x 2,2 mg/L). 12-36 mois : Extrapolé à partir des adultes et ajusté du poids corporel avec référence aux besoins de croissance. Seul un AI a été développé pour les adultes car les valeurs sont basées sur les apports alimentaires.
EFSA 2014 [2009]	6-12 mois : 3,0 mg (AI) 12-36 mois : 4,0 mg (AI)	6-12 mois : Basé sur les apports des nourrissons du premier âge provenant du lait maternel (0,8 L x 2,5 mg/L) et extrapolé pour les nourrissons du deuxième âge par une mise à l'échelle allométrique. 12-36 mois : Basé sur des points médians approximatifs des apports médians/moyens observés de ce groupe d'âge.
NHMRC 2006 [2004]	6-12 mois : 2,2 mg (AI) 12-36 mois : 3,5 mg (AI)	6-12 mois : Basé sur les apports des nourrissons du premier âge provenant du lait maternel (0,78 L x 2,2 mg/L) et extrapolé pour les nourrissons du deuxième âge avec des rapports de poids corporel métabolique. 12-36 mois : Apport adéquat basé sur les apports médians chez les enfants en bas âge australiens.
NIHN 2010 [2009]	6-12 mois : 5,0 mg (AI) 12-36 mois : 3,0 mg (AI)	6-12 mois : Basé sur les apports des nourrissons du premier âge provenant du lait maternel (0,78 L x 5,0 mg/L) et extrapolé pour les nourrissons du deuxième âge avec des rapports de poids corporel métabolique. 12-36 mois : Apport adéquat basé sur les apports médians chez les enfants en bas âge japonais.
NNR 2012 [2011]	<i>Preuves insuffisantes pour définir une recommandation</i>	
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 1,8 mg 12-36 mois : 2,0 mg	Valeurs de l'OMS jugées adéquates

Selon l'OMS/FAO, la présence largement répandue d'acide pantothénique libérable dans les aliments rend une carence alimentaire improbable (OMS/FAO 2004). Il n'existe pas assez de preuves pour calculer des DIRV dans les différents groupes de population et, par conséquent, tous les OSCAR ont basé leurs DIRV sur les données d'apport alimentaire provenant des aliments ou du lait maternel dans les groupes de population concernés. De surcroît, les données disponibles sur la composition des aliments sont rares et ne permettent pas d'estimer les apports alimentaires auprès de plusieurs populations.

Étant donné que la probabilité de développer une carence en acide pantothénique semble faible, il apparaît que les valeurs de l'OMS/FAO basées sur les apports du lait maternel seraient adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. L'OMS/FAO (2004) et l'IOM (1998) ont établi les DIRV les plus basses pour les deux groupes d'âge. Il n'existe pas de justification solide pour s'écarter des DIRV de l'OMS/FAO (2004).

## 2.14 Biotine

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1997]	6-12 mois : 6 µg (AI) 12-36 mois : 8 µg (AI)	Besoins pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge basés sur les apports du lait maternel chez les nourrissons du premier âge (0,75 L x 6 µg/L) et ajustés du poids corporel.
IOM 1998 [1997]	6-12 mois : 6 µg (AI) 12-36 mois : 8 µg (AI)	Besoins pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge basés sur les apports du lait maternel chez les nourrissons du premier âge (0,78 L x 6 µg/L) et ajustés du poids corporel.
EFSA 2014 [2014]	6-12 mois : 6 µg (AI) 12-36 mois : 20 µg (AI)	6-12 mois : Extrapolé à partir des AI pour les nourrissons du premier âge (apport du lait maternel) à l'aide d'une mise à l'échelle allométrique afin de tenir compte du rôle de la biotine dans le métabolisme énergétique et arrondi à l'unité la plus proche. 12-36 mois : Basé sur les apports médians observés dans ce groupe d'âge. Compte tenu de l'AI défini pour les nourrissons du deuxième âge, une valeur à l'extrémité inférieure de la fourchette des apports observés a été retenue.
NHMRC 2006 [2002]	6-12 mois : 6 µg (AI) 12-36 mois : 8 µg (AI)	Pas d'évaluation primaire, basé sur le rapport de l'IOM de 1998 pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge.
NIHN 2010 [2009]	6-12 mois : 10 µg (AI) 12-36 mois : 20 µg (AI)	6-12 mois : Extrapolé à partir des valeurs d'AI calculées pour les nourrissons du premier âge et les adultes et ajustées du poids corporel. L'AI pour les nourrissons du premier âge est basé sur les apports de lait (0,78 L x 5 µg/L). 12-36 mois : Extrapolé à partir de l'AI pour les adultes ajusté du poids corporel. Les besoins des adultes sont basés sur l'apport moyen journalier en biotine chez les adultes japonais (AI adultes : 50 µg).
NNR 2012 [2012]	<i>Preuves insuffisantes pour définir une recommandation</i>	
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 6 µg (AI) 12-36 mois : 8 µg (AI)	Valeurs de l'OMS jugées adéquates

Les données disponibles sur les apports en biotine et les conséquences pour la santé sont très limitées et ne peuvent pas être utilisées pour calculer des DIRV pour la biotine. Le manque de preuves a conduit les NNR à ne calculer de DIRV pour aucun groupe de population après une étude des preuves disponibles. Bien que les carences alimentaires soient rares, une carence en biotine a été observée dans les cas de nutrition parentérale avec des solutions sans biotine (OMS/FAO 2004).

Presque tous les organismes scientifiques qui ont établi des AI ont basé les besoins pour le groupe d'âge de six à 12 mois sur la contribution du lait maternel chez les nourrissons du premier âge. Le seul AI pour le groupe d'âge de six à 12 mois qui diffère de la valeur de l'OMS/FAO est celui calculé par le NIH, extrapolé à partir des nourrissons du premier âge et des apports alimentaires moyens des adultes (NIHN 2013). Étant donné que les apports alimentaires ne reflètent pas les besoins alimentaires, il semblerait plus pertinent de baser les besoins pour les nourrissons du deuxième âge sur les apports du lait maternel.

Des organismes scientifiques ont établi des valeurs d'AI pour les enfants en bas âge soit en les basant sur une extrapolation à partir des nourrissons du premier âge, soit en les basant sur les apports alimentaires d'un groupe de population correspondant ou des données concernant les adultes, avec un ajustement en fonction du poids corporel. Étant donné que la probabilité de développer une carence en biotine due à des apports inadéquats semble nulle, et compte tenu des données limitées sur les apports alimentaires au niveau mondial et de l'absence de données reliant l'inadéquation alimentaire à des effets fonctionnels sur la santé, il n'existe pas de base solide pour s'écarter des DIRV établies par l'OMS/FAO. La DIRV calculée par l'OMS/FAO semble adéquate pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge.

## 2.15 Calcium

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [2000]	6-12 mois : 400 mg (AI) 12-36 mois : 500 mg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Méthode factorielle : accrétion 100 mg, pertes 20 mg. Absorption nette 0,5 ET par rapport aux adultes. 12-36 mois : Méthode factorielle : accrétion 120 mg, pertes 100 mg. Absorption nette 2 ET par rapport aux adultes.
IOM 2011 [2010]	6-12 mois : 260 mg (AI) 12-36 mois : 700 mg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur l'apport en calcium provenant du lait maternel (126 mg/jour) et des aliments complémentaires (140 mg/jour) et arrondi au niveau supérieur. 12-36 mois : Méthode factorielle basée sur une accrétion de 142 mg/jour et 74 mg de pertes. Hypothèse selon laquelle 30 % de la rétention de calcium couvriraient les besoins de 97,5 %.
EFSA 2013	6-12 mois : 400 mg (AI) 12-36 mois : 600 mg (AI)	Pas d'évaluation primaire, basé sur l'évaluation par D-ACH qui a utilisé une approche factorielle ; accrétion 142 mg, pertes 74 mg, absorption 45,6 %.
NHMRC 2006 [2005]	6-12 mois : 270 mg (AI) 12-36 mois : 500 mg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur IOM, pas d'évaluation primaire. 12-36 mois : Basé sur l'approche factorielle de l'OMS/FAO, pas d'évaluation primaire.
NIHN 2010 [2008]	6-12 mois : 250 mg (AI) 12-36 mois : 400 mg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Basé sur les apports du lait maternel et des aliments complémentaires. 12-36 mois : Méthode factorielle : accrétion 95-99 mg, pertes 43 mg, absorption 40 %.
NNR 2012 [2012]	12-36 mois : 600 mg (INL <sub>98</sub> )	Recommandation de 2004 maintenue en raison de l'absence de preuves solides en faveur d'un changement.
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 400 mg (AI) 12-36 mois : 500 mg (INL <sub>98</sub> )	Valeurs de l'OMS jugées adéquates

Les besoins en calcium pour les nourrissons du deuxième âge ont été établis soit en se basant sur la méthode factorielle (OMS/FAO, EFSA), soit sur les apports du lait maternel et des aliments complémentaires (IOM, NHMRC, NIH). Ces deux approches donnent des valeurs très différentes, avec des apports basés sur la méthode factorielle qui aboutissent à la recommandation de 400 mg, contre une valeur de 250 à 270 mg sur la base des apports alimentaires.

On considère généralement que les apports alimentaires ne reflètent pas de manière précise les besoins des enfants en bas âge. On observe également qu'il existe une très grande différence dans la détermination des besoins nutritionnels sur la base des apports alimentaires pour les nourrissons du deuxième âge et avec la méthode factorielle pour les enfants en bas âge. En raison de l'importance du calcium et son rôle structurel dans le développement osseux pendant cette période de croissance rapide, baser les besoins sur la méthode factorielle, qui tient compte de l'accrétion et des besoins pour une croissance normale, semble justifié.

Il ne semble pas y avoir de justification scientifique claire pour s'écarter de la DIRV de l'OMS/FAO, que ce soit pour les nourrissons du deuxième âge ou les enfants en bas âge, qui utilise pour les deux la méthode factorielle et donne donc une hausse graduelle des besoins en calcium avec l'âge. Par conséquent, le GT électronique propose de continuer avec les niveaux d'apport nutritionnel de l'OMS/FAO jugés adéquats pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge.

Les apports en calcium varient fortement, allant de 250 mg par jour environ en Ouganda et en Inde à 1 041 mg chez les enfants canadiens (Harvey 2010, IIPS 2007, Santé Canada 2009). Moins de 5 pour cent des enfants présentent des apports inadéquats (apports inférieurs à 470-500 mg) en Australie, au Canada, en Irlande et aux Pays-Bas (DOHA 2008, Santé Canada 2009, IUNA 2012, Ocke 2008), contre la quasi-totalité des enfants en Ouganda (88 à 93 pour cent) (Harvey 2010). Il est intéressant de voir qu'aux États-Unis, où l'adéquation a été comparée entre tranches d'âge, moins de 1 pour cent des nourrissons du deuxième âge présentent des apports inférieurs à l'AI (260 mg), mais 12 pour cent ont un apport inadéquat à l'âge de 12-



36 mois (BME 500 mg). Il est clair que des apports en calcium inadéquats touchent les enfants en bas âge dans de nombreux pays (Argentine, Inde, Indonésie, Ouganda), en particulier ceux dans lesquels les enfants en bas âge ne consomment pas de produits laitiers de manière habituelle.

Tableau 9 : Apports en calcium

Apports en calcium					
Pays	Âge	N	Apport médian	Prévalence	Seuil utilisé
États-Unis (FDA 2014)	7-11 mois		-	<1 %	AI 260 mg
	12-36 mois		-	11,7 %	BME 500 mg
Canada	12-36 mois	2117	1 041 mg	3 %	AI 500 mg
Argentine	6-23 mois		702 mg	28 %	BME 500 mg
Mexique (Mundo-Rosas 2009)	1 à 4 ans		770 mg	36,4 %	BME 500 mg
	12-23 mois			32,8 %	
	24-35 mois			30,7 %	
Australie	24-48 mois		805 mg*	<1 %	
Irlande (IUNA 2012)	12-36 mois		12 mois : 840 mg*	~5 %	BME 470 mg
			24 mois : 786 mg*		
			36 mois : 718 mg*		
Pays-Bas (Ocke 2008)	24-48 mois		-	~5 %	BME 470 mg
France (NutriBébé SFAE 2013)	6 mois	90	619 mg		
	12-17 mois	121	775 mg		
	18-23 mois	120	781 mg		
	24-29 mois	125	744 mg		
	30-35 mois	81	737 mg		
Norvège (Andersen 2004)	1 à 2 ans		-	~50 %	BME 470 mg
Inde (IIPS 2007)	1 à 3 ans		247 mg	74,1 %	300 mg
Indonésie (Sandjaja 2013)	6-24 mois	2391	526 mg	52-71 %	INL <sub>98</sub> 500 mg
Malaisie (Poh 2013)	6-12 mois	25	554 mg	17 %	INL <sub>98</sub> 500 mg
	1 à 3,9 ans	244	694 mg	27,4 %	
Thaïlande (Rojroongwaskinkul 2013)	6-36 mois		541-593 mg		
Ouganda (Harvey 2010)	24-59 mois	468	257-358 mg	88-93 %	AI 459 mg

\* Moyenne

## 2.16 Fer

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	% d'absorption	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1998]	10 % (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : 9,3 mg 12-36 mois : 5,8 mg	Les besoins physiologiques ont été calculés à l'aide de la méthode factorielle sur la base des poids corporels moyens, des besoins en fer pour la croissance et des pertes basales médianes de fer. La recommandation est basée sur les besoins au 95 <sup>e</sup> percentile. Ces besoins ont été convertis en besoins alimentaires en tenant compte du pourcentage d'absorption.
	15 % (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : 6,2 mg 12-36 mois : 3,9 mg	
IOM 2000 [2000]	10 % (INL <sub>98</sub> )	7-12 mois : 11 mg	Besoins physiologiques au 97,5 <sup>e</sup> percentile calculés à l'aide de la méthode factorielle sur la base de la surface du corps, des pertes basales et des besoins en fer pour la croissance.
	18 % (INL <sub>98</sub> )	12-36 mois : 7 mg	
EFSA (2013)	N.S.	6 à < 12 mois : 8 mg 12 à < 36 mois : 8 mg	L'avis de l'EFSA soutient les recommandations établies par D-ACH (2013).
NHMRC 2004 [2003]	10 % (INL <sub>98</sub> )	7-12 mois : 11 mg	Les besoins physiologiques de l'IOM ont été utilisés et appliqués à un facteur de biodisponibilité de 14 % pour le groupe d'âge des enfants en bas âge.
	14 % (INL <sub>98</sub> )	12-36 mois : 9 mg	

NIHN 2010 [2008]	15 % (INL <sub>98</sub> )	6-11 mois : 4,75 mg 12-35 mois : 4,25 mg	Besoins physiologiques pour les BME calculés à l'aide de la méthode factorielle sur la base du poids corporel, des pertes basales et des besoins en fer pour la croissance. L'INL <sub>98</sub> a été calculé en multipliant les BME par 1,4.
NNR 2012 [2013]	N.S.	>24 mois : 8 mg (INL <sub>98</sub> )	Non spécifié
Proposition du GT électronique	Absorption modérée	6-12 mois : 8-11 mg 12-36 mois : 7-9 mg	Fourchette de valeurs calculées par les OSCR (sauf OMS/FAO et NIHN).

Le fer est un oligo-élément essentiel ayant plusieurs fonctions vitales dans l'organisme, notamment le transport de l'oxygène, les réactions rédox, et fait partie intégrante de systèmes enzymatiques importants dans divers tissus. Les nourrissons nés à terme ont des réserves en fer suffisantes pour couvrir leurs besoins durant les quatre à six premiers mois de leur vie. La concentration de fer dans le lait maternel est faible, mais ce fer est davantage biodisponible que celui apporté par les aliments.

Les besoins physiologiques en fer augmentent nettement après l'âge de quatre à six mois (OMS/FAO 2004). Le 95<sup>e</sup> percentile des besoins physiologiques en fer pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge est estimé à 0,93 mg/jour et 0,58 mg/jour respectivement (OMS/FAO 2004). En tenant compte d'une absorption alimentaire de fer de 15 pour cent, cela équivaut à une DIRV de 5,8 mg et 3,9 mg par jour respectivement pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge (OMS/FAO 2004). Ces besoins sont très élevés, notamment en relation avec la taille corporelle et l'apport énergétique.

L'IOM a également utilisé la méthode factorielle pour déterminer les besoins physiologiques en fer pour le 97,5<sup>e</sup> percentile des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge. Les valeurs des besoins physiologiques en fer pour les enfants en bas âge calculées par l'IOM sont supérieures à celles calculées par l'OMS/FAO. La principale différence de calcul des valeurs pour les enfants en bas âge est due à des divergences dans les estimations des pertes basales, malgré des poids corporels de référence similaires pour ce groupe d'âge. L'IOM estime des pertes basales 1,7 fois supérieures à celles de l'OMS/FAO, malgré l'utilisation des mêmes données expérimentales, des poids corporels de référence similaires et un ajustement en fonction de la surface corporelle (0,19 mg/jour pour l'OMS/FAO contre 0,32 mg/jour pour l'IOM) (voir tableau 10 ci-après). La documentation ne permet pas de savoir d'où viennent ces différences.

À noter que les besoins en fer de l'OMS/FAO (2004) sont les plus faibles calculés par un OSCR pour le groupe d'âge de 12 à 36 mois, ce qui est en contradiction avec la biodisponibilité inférieure utilisée par l'OMS/FAO. Pour des niveaux équivalents de biodisponibilité, les besoins nutritionnels de l'OMS/FAO sont moitié moindres que ceux établis par l'IOM, le NHMRC, l'EFSA et les NNR. Il s'agit probablement du résultat direct de la valeur inférieure calculée pour les pertes basales dans le calcul des estimations physiologiques pour les valeurs de l'OMS/FAO (2004).

**Tableau 10 : Comparaison des besoins physiologiques à la base des valeurs d'INL<sub>98</sub> de l'OMS/FAO et de l'IOM**

	Poids corporel	Pertes basales	Apports requis pour la croissance	Besoins médians absolus
<i>6-12 mois</i>				
OMS/FAO	9 kg	0,17 mg/jour	0,55 mg/jour	0,72 mg/jour
IOM	8,7 kg	0,26 mg/jour	0,43 mg/jour	0,69 mg/jour
<i>12-36 mois</i>				
OMS/FAO	13 kg	0,19 mg/jour	0,27 mg/jour	0,46 mg/jour
IOM	~13 kg	0,32 mg/jour	0,27 mg/jour	0,61 mg/jour

La comparaison de l'adéquation des apports en fer par rapport au statut de fer montre que les besoins en fer supérieurs définis par les OSCR sont peut-être plus appropriés. Dans l'UE, on observe que dans la quasi-totalité des études sur les apports en fer, des sous-groupes de la population présentent des apports inadéquats en fer et un épuisement des réserves de fer (EFSA 2013). L'étude américaine NHANES contient des données sur les apports et le statut pour les enfants en bas âge. Aux États-Unis, 1 pour cent des enfants en bas âge auraient un statut de fer inadéquat, mais 18 pour cent présentent des réserves de fer épuisées (ferritine sérique < 12 ng/mL) et 8 pour cent une carence en fer (modèle ferritine) (à noter que les niveaux des besoins aux États-Unis sont basés sur un pourcentage d'absorption élevé). Ces résultats suggèrent que des

niveaux de besoins en fer supérieurs semblent refléter assez bien la prévalence de l'épuisement des réserves de fer.

Globalement, la prévalence de l'anémie due à une carence en fer (Hb <110 g/L) est estimée à 18,1 pour cent chez les enfants de moins de cinq ans, selon une fourchette de 20 pour cent en Afrique à 12 pour cent en Europe (Black 2013).

La prise en compte de l'application de facteurs de biodisponibilité établis par l'OMS/FAO (2004) aux besoins physiologiques calculés par d'autres organismes scientifiques est justifiée, notamment en raison du fait que l'inadéquation des apports en fer et la carence en fer sont des problèmes pertinents à l'échelle mondiale. L'application des besoins physiologiques de l'IOM aux facteurs de biodisponibilité utilisés par l'OMS/FAO (à savoir 10 pour cent et 15 pour cent) donnerait un INL<sub>98</sub> de 12,6 mg et 8,4 mg respectivement. Ces valeurs correspondent aux besoins fixés par d'autres organismes scientifiques et peuvent être considérées comme un point de départ adapté pour évaluer l'adéquation des apports en fer chez les enfants en bas âge avec des régimes alimentaires présentant une absorption faible (10 pour cent) et modérée (15 pour cent). En excluant les valeurs calculées par l'OMS/FAO et le NIH, une DIRV moyenne des valeurs calculées par les autres OSCR donne une valeur similaire : 9,5 mg et 8 mg respectivement pour les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge.

**Tableau 11 : Données sur le statut de fer dans divers pays**

Pays/région	Tranche d'âge	N	Indicateur	Prévalence	Seuil
Europe (EFSA 2013, Male 2001)	12 mois	488	ID	7,2 %	Deux valeurs anormales ou plus (MCV <70 fL, SF <10 µg/L, TSAT <10 %, TfR >4,4 mg/L) Hb <110 g/L plus deux valeurs anormales ou plus des indicateurs du statut de fer (voir ci-dessus)
			IDA	2,3 %	
Malaisie (Poh 2013)	4-12 ans	2936	ID	4,4 %	SF <12 µg/L (< 5 ans) SF <15 µg/L (≥ 5 ans) Hb <110 g/L (< 5 ans) Hb <115 g/L (5-11,9 ans) Hb <120 g/L (≥ 12 ans)
			Anémie	6,6 %	
Thaïlande (Rojroongwasinkul 2013)	6-36 mois	689	IDA	26-41,7 %	Hb <110 g/L (< 5 ans)
Inde (IIPS 2007)	6-59 mois		Anémie	26 % 40 % 3 %	Hb 100-109 g/L (légère) Hb 70-99 g/L (modérée) Hb < 70 g/L (sévère)
Brésil (Szarfarc 2004)	6-12 mois	5146	Anémie	51,7 %	Hb <110 g/L
Philippines (FNRI 2008)	1-5 ans	2279	Anémie	20,9 %	Hb <110 g/L
Argentine (Duran 2009)	6-23 mois		IDA	35,3 %	
Mexique (ENSANUT 2012)	12-23 mois	1773	Anémie	38,3 %	Hb <110 g/L
	24-35 mois	1888		25,6 %	
	36-47 mois	1954		17,2 %	
	48-59 mois	1988		13,7 %	
États-Unis (FDA 2014)	1-3 ans		Réserves épuisées	17,7 %	SF <12 µg/L Deux ou plus : SF <12 µg/L, EPP >1,42 µmol/L, TSAT <10 %, Hb <110 g/L & 2 indicateurs ci-dessus ou plus
			ID	7,9 %	
			IDA	1,8 %	
Australie (Mackerras 2004)	1-4 ans	1371	IDA	2 %	Hématocrite <33 %
Nigéria (IITA 2004)	< 5 ans	3091	Réserves épuisées	8,1 %	SF <20 µg/L
			ID	19,4 %	SF <10 µg/L
Ouganda (Bureau de statistiques ougandais 2012)	6-8 mois	124	Anémie sévère	12,5 %	Hb <80 g/L
	9-11 mois	120		6,7 %	
	12-17 mois	250		5,0 %	
	18-23 mois	265		7,4 %	

	24-35 mois	444		5,6 %	
Nouvelle-Zélande (Soh 2004)	6-12 mois	263	Réserves épuisées ID	8,3 % 4,2 %	SF ≤12 µg/L & ni ID ni IDA Deux ou plus : MCV ≤73 fl, ZPP ≥70 µmol/mol hème, SF ≤12 µg/L Hb <110 g/L & 2 indicateurs ci- dessus ou plus
	12-24 mois		Réserves épuisées ID	23,3 % 6,3 %	SF ≤12 µg/L & ni ID ni IDA Deux ou plus : MCV ≤73 fl, ZPP ≥70 µmol/mol hème, SF ≤12 µg/L Hb <110 g/L & 2 indicateurs ci- dessus ou plus
Statistiques mondiales (OMS) (Black 2013)	< 5 ans		IDA	18,1 %	Hb <110 g/L

MCV : volume globulaire moyen SF : concentration de ferritine sérique  
d'hémoglobine

Hb : concentration

TSAT : saturation de la transferrine TfR : récepteur de transferrine sérique

ZPP : protoporphyrine-zinc

## 2.17 Zinc

Organisme scientifique [année de citation la plus récente]	% d'absorption	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
OMS/FAO 2004 [1998]	15 %	6-12 mois : 8,4 mg 12-36 mois : 8,3 mg (INL <sub>98</sub> )	Méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour estimer les pertes endogènes en zinc.
	30 %	6-12 mois : 4,1 mg 12-36 mois : 4,1 mg (INL <sub>98</sub> )	
IOM 2000 [1999]	30 %	6 à < 12 mois : 3 mg 12 à < 36 mois : 3 mg (INL <sub>98</sub> )	Méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour estimer les pertes endogènes en zinc. 10 % CV Besoins physiologiques 0,84 mg/jour pour les nourrissons du deuxième âge et 0,74 mg/jour pour les enfants en bas âge.
EFSA 2014 [2014]	30 %	6 à < 12 mois : 2,9 mg 12 à < 36 mois : 4,3 mg (INL <sub>98</sub> )	Méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour estimer les pertes endogènes en zinc, en tenant compte des pertes par l'urine, le tégument, les selles, ainsi que des besoins pour la croissance. 10 % CV Besoins physiologiques 0,732 mg/jour pour les nourrissons du deuxième âge et 1,074 mg/jour pour les enfants en bas âge.
NHMRC 2004 [2004]	H : 24 % F : 31 %	6 à < 12 mois : 3 mg 12 à < 36 mois : 3 mg (INL <sub>98</sub> )	Méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour estimer les pertes endogènes en zinc. 10 % CV
NIHN 2010 [2003]	15 %	6 à < 12 mois : 3 mg (AI) 12 à < 36 mois : 5 mg (INL <sub>98</sub> )	Nourrissons du deuxième âge : Moyenne de deux méthodes. Méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour estimer les pertes endogènes en zinc et apport moyen du lait maternel et des aliments complémentaires. Besoins pour les enfants en bas âge basés sur une étude d'équilibre chez les enfants japonais et extrapolée pour les enfants plus jeunes.
NNR 2012 [2013]	N.S.	>24 mois : 6 mg (INL <sub>98</sub> )	Méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour estimer les pertes endogènes en zinc. Pertes basales

			0,1 mg/kg de poids corporel et croissance de 30 mg/kg de gain de poids.
IZiNCG* (Groupe consultatif international sur la nutrition en zinc)	<i>Modérée</i> 26-34 %	6 à < 12 mois : 4 mg 12 à < 36 mois : 3 mg (INL <sub>98</sub> )	Méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour estimer les pertes endogènes en zinc. Besoins physiologiques 0,84 mg/jour pour les nourrissons du deuxième âge et 0,53 mg/jour pour les enfants en bas âge.
	<i>Faible</i> 18-25 %	6 à < 12 mois : 5 mg 12 à < 36 mois : 3 mg (INL <sub>98</sub> )	
Proposition du GT électronique	15 %	6-12 mois : 8,4 mg 12-36 mois : 8,3 mg	L'OMS a tenu compte des meilleures estimations pour les régimes alimentaires avec une faible absorption de zinc.
	30 %	6 à < 12 mois : 4,1 mg 12 à < 36 mois : 4,1 mg	L'OMS a tenu compte des meilleures estimations pour les régimes alimentaires avec une absorption modérée de zinc.

\*Non désigné comme OSCR mais inclus à des fins de comparaison car certaines études nationales ont utilisé ces seuils.

La carence en zinc est une cause importante de morbidité dans les pays en développement et représenterait 1,7 pour cent des décès chez les enfants de moins de cinq ans (Black 2013). En 2007, l'OMS/UNICEF/IAEA/IZiNCG ont organisé une réunion interagences sur les indicateurs du statut de zinc afin d'identifier les besoins alimentaires recommandés et les indicateurs biochimiques. Ils ont déclaré qu'une intervention de santé publique était justifiée si la carence en zinc était supérieure à 20 pour cent au sein d'une population, que 25 pour cent d'une population présentait des apports inadéquats ou que 20 pour cent de la population présentait un retard de croissance (de Benoist 2007).

Tous les organismes scientifiques ont établi un INL<sub>98</sub> basé sur la méthode factorielle utilisant des données extrapolées à partir des adultes pour calculer les pertes endogènes en zinc. Les valeurs d'INL<sub>98</sub> des OSCR vont de 2,9 à 4,1 mg par jour pour les nourrissons du deuxième âge et de 3 à 6 mg pour les enfants en bas âge pour des régimes alimentaires avec une absorption de zinc modérée. De même, tous les organismes scientifiques ont utilisé un facteur d'absorption du zinc de 30 pour cent pour les régimes alimentaires avec des niveaux d'absorption modérés. Les variations dans les estimations sont dues aux différences entre les besoins physiologiques estimés et il n'existe pas de consensus scientifique net quant à savoir quels facteurs seraient les plus appropriés pour cette tranche d'âge.

Les choses sont rendues encore plus complexes par le déséquilibre entre les estimations d'inadéquation alimentaire et la carence biochimique pour bon nombre des DIRV. Ceci apparaît dans le récent rapport de l'EFSA sur les apports alimentaires et le statut des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge, pour lesquels les études sur les apports alimentaires indiquent que moins de 5 pour cent des enfants ont des apports inadéquats, mais presque toutes les études nationales sur le statut observent qu'entre 21 et 56 pour cent des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge présentent une carence en zinc (EFSA 2013). Des observations analogues ont été faites dans les pays à faible revenu, notamment au Cameroun, où 8 pour cent des enfants ont des apports inadéquats (selon les seuils de l'IZiNCG), 83 pour cent présentent une carence en zinc et 30 pour cent un retard de croissance (Engle-Stone 2014). L'étude nationale ougandaise est la seule qui indique l'utilisation des DIRV de faible biodisponibilité de l'OMS/FAO et signale la prévalence la plus élevée d'apports inadéquats à environ 80 pour cent (Harvey 2010). Des études à plus petite échelle en Ouganda ont indiqué que la carence en zinc touche environ 54 pour cent des enfants âgés de 1 à 5 ans.

Bien que la prévalence du retard de croissance dans les pays à revenu faible et intermédiaire semble baisser, Black et al. indiquent qu'en 2011, la prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de cinq ans dans ces pays était de 28 pour cent par rapport aux Normes de croissance de l'enfant de l'OMS. Cela représente une baisse de 32 pour cent par rapport à 2005. Les pays à revenu faible ou intermédiaire présentent des taux de retard de croissance supérieurs à ceux des pays à haut revenu (28 pour cent et 7,2 pour cent respectivement). Sur la base des données portant sur les indicateurs de zinc de l'OMS/UNICEF/IAEA/IZiNCG concernant la prévalence des retards de croissance et des carences en zinc, il semblerait que la carence en zinc soit un problème de santé publique dans de nombreux pays, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

Sur la base des très faibles estimations de l'inadéquation dans les populations utilisant les DIRV de l'IOM ou de l'IZiNCG avec une forte prévalence de la carence en zinc, il apparaît cependant que les DIRV de l'OMS/FAO pour les régimes alimentaires avec une faible absorption de zinc (15 pour cent) seraient plus adaptées pour estimer l'ampleur des apports inadéquats de zinc pour ce groupe d'âge.

Les valeurs de l'OMS/FAO pour les régimes alimentaires avec une absorption modérée sont très similaires à celles plus récemment calculées par l'EFSA dans une étude systématique qui peuvent être considérées comme adéquates pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge jusqu'à ce que d'autres preuves soient disponibles.

**Tableau 12 : Statut de zinc chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge**

Pays/région	Tranche d'âge	N	Prévalence	Seuil
<b>Statut de zinc</b>				
Nouvelle-Zélande (Morgan 2010)	12-20 mois	225	38 %	Zinc sérique < 9,9 µmol/L
Nigéria (International Institute of Tropical Agriculture 2004)	< 5 ans	2725	20 %	Zinc sérique < 12,2 µmol/L
Cameroun (Engle-Stone 2014)	12-59 mois	817	83 % 30 %	Zinc plasmatique < 9,9 µmol/L Retard de croissance
Pakistan (Gouvernement du Pakistan 2011)	< 5 ans	12 139	39,2 %	Zinc sérique < 9,2 µmol/L
Mexique (Sharmah-Levy 2011)	< 5 ans	NR	27,5 %	Zinc sérique < 9,9 µmol/L
France (Bougle 200)	< 3 ans	66	21 %	Zinc sérique < 12 µmol/L
Belgique (Van Biervliet 2003)	0-14 ans		25 %	Zinc sérique < 10,4 µmol/L
Suède (Lind 2003)	6 mois 12 mois	300	22 % 25 %	Zinc sérique < 10,7 µmol/L
Turquie (Sezer 2013)	6-28 mois	100	56 %	Zinc sérique < 10,7 µmol/L
Statistiques mondiales (OMS) (Black 2013)	Monde Afrique Amérique Asie Europe Océanie	-	17,3 % 23,9 % 9,6 % 19,4 % 7,6 % 5,7 %	Proportion de la population nationale dont on estime qu'elle présente un apport en zinc inadéquat sur la base de la disponibilité nationale des aliments et des besoins alimentaires.

**Tableau 13 : Apports alimentaires en zinc des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge**

<b>Apports en zinc</b>				
Pays	Âge	N	Prévalence	Seuil utilisé
États-Unis (FDA 2014)	7-11 mois		<1 %	BME 2,5 mg
	12-36 mois		1,4 %	BME 2,5 mg
Canada (Santé Canada 2009)	12-36 mois		<3 %	BME 2,5 mg
Argentine (Duran 2009)	6-23 mois		11,6 %	BME 2,5 mg
Australie (DOHA 2008)	24-48 mois		<1 %	BME 2,5 mg
Irlande (IUNA 2012)	12-36 mois		~5 %	BME 3,15 mg
Pays-Bas (Ocke 2008)	24-48 mois		<5 %	BME 3,15 mg
Cameroun (Engle-Stone 2014)	12-59 mois	882	8 % 9 %	BME 2 mg/jour (IZiNCG) BME 2,5 mg (IOM)
Ouganda (Harvey 2010)	24-59 mois	468	74-82 %	BME 7,5 mg (5 % d'absorption)

## 2.18 Sélénium

Organisme scientifique [année de	Valeurs de référence d'apport journalier	Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier
-------------------------------------	---	--

citation la plus récente]		
OMS/FAO 2004 [1998]	6-12 mois : 10 µg (INL <sub>98</sub> ) 12-36 mois : 17 µg (INL <sub>98</sub> )	Basé sur une extrapolation à partir des données pour les adultes sur la base du poids métabolique, avec une tolérance de 25 % d'augmentation par rapport aux valeurs des BME afin de tenir compte de la variation individuelle. Les données pour les adultes sont basées sur l'obtention de 2/3 de saturation plasmatique d'activité GPx.
IOM 2000 [1999]	7-12 mois : 20 µg (AI) 12-36 mois : 20 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Extrapolé à partir des données des nourrissons du premier âge sur la base du poids métabolique et similaire à la valeur calculée à partir des apports moyens du lait maternel et des aliments complémentaires. 12-36 mois : Extrapolé à partir des données pour les adultes sur la base du poids métabolique et arrondi aux 5 µg les plus proches. Les données pour les adultes sont basées sur l'activité GPx maximale. CV de 10 % appliqué.
EFSA 2014 <sup>a</sup> (projet) [2014]	6-12 mois : 15 µg (AI) 12-36 mois : 15 µg (AI)	6-12 mois : Extrapolation à partir des nourrissons du premier âge (apport de lait maternel 0,8 L/jour, sélénium dans le lait maternel 15 µg/L) à l'aide d'une mise à l'échelle isométrique. 12-36 mois : Extrapolé à partir des adultes grâce à une mise à l'échelle isométrique. Les données pour les adultes sont basées sur les concentrations de SEPP1 maximales.
NHMRC 2004 [2005]	6-12 mois : 15 µg (AI) 12-36 mois : 25 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Extrapolé à partir des nourrissons du premier âge sur la base du poids métabolique. 12-36 mois : Extrapolé à partir des données pour les adultes sur la base du poids métabolique et arrondi aux 5 µg les plus proches. Les données pour les adultes sont basées sur l'activité GPx maximale. CV de 10 % appliqué.
NIHN 2010 [2010]	6-12 mois : 15 µg (AI) 12-36 mois : 10 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Besoins extrapolés à partir du groupe d'âge de zéro à six mois (basés sur les apports de lait maternel - concentration 17 µg/L). 12-36 mois : Extrapolé à partir des données pour les adultes sur la base de l'activité GPx maximale, ajusté du poids métabolique.
NNR 2012 [2013]	>24 mois : 25 µg (INL <sub>98</sub> )	Basé sur la saturation plasmatique de l'activité de SEPP chez les adultes, ajusté du poids corporel.
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 15 µg (AI) 12-36 mois : 20 µg (INL <sub>98</sub> )	Valeur médiane de toutes les DIRV. Valeur médiane de toutes les DIRV basée sur la saturation maximale de sélénoprotéines (GPx ou SEPP1).



Le sélénium se retrouve dans tous les tissus, principalement sous forme de sélénométhionine, et fonctionne en premier lieu comme un cofacteur des activités antioxydantes. Les réponses au premier document de consultation ont mis en avant le fait qu'une étude plus approfondie des besoins en sélénium était nécessaire, car les DIRV de l'OMS/FAO se situent hors de la fourchette des DIRV calculées par d'autres OSCR pour le groupe des nourrissons du deuxième âge. Comme indiqué dans la synthèse plus haut, les besoins de l'OMS/FAO sont basés sur l'obtention de deux tiers de l'activité de la glutathion peroxydase (GPx), alors que ceux calculés par la quasi-totalité des autres organismes scientifiques sont basés sur la saturation maximale de l'activité GPx. L'étude systématique la plus récente de l'EFSA et des NNR base sa DIRV pour les enfants et les adultes sur de nouvelles données qui ont déterminé que la saturation plasmatique de sélénoprotéines P (SEPP1) était peut-être un meilleur indicateur du statut de sélénium, avec un ajustement en fonction du poids corporel.

Le calcul de la valeur médiane de toutes les valeurs des OSCR qui ont été basées sur la saturation maximale de sélénoprotéines (activité GPx ou SEPP) donne des besoins de 15 µg par jour pour les nourrissons du deuxième âge et 20 µg par jour pour les enfants en bas âge. Le calcul d'une valeur médiane de tous les organismes scientifique et de l'OMS/FAO donne les mêmes niveaux de besoins. Il s'agit là certainement de l'approche la plus pragmatique en attendant la mise à disposition de nouvelles preuves.

## 2.19 Iode

<b>Organisme scientifique [année de citation la plus récente]</b>	<b>Valeurs de référence d'apport journalier</b>	<b>Justification scientifique de la valeur de référence pour l'apport journalier</b>
OMS/FAO 2004 [2001]	6-12 mois : 90 µg (AI) 12-36 mois : 90 µg (INL <sub>98</sub> )	Extrapolé à partir des nourrissons du premier âge, équilibre en iode positif obtenu à 15 µg/kg de poids corporel par jour chez les nourrissons nés à terme. Les besoins journaliers en iode décroissent en fonction du poids corporel. Recommandations pour les enfants en bas âge basées sur des besoins de 6 µg/kg de poids corporel par jour.
IOM 2000 [2000]	7-12 mois : 130 µg (AI) 12-36 mois : 90 µg (INL <sub>98</sub> )	L'AI pour les nourrissons du deuxième âge est basé sur une concentration dans le lait maternel de 146 µg/L. 12-36 mois : Basé sur une étude d'équilibre chez les enfants âgés de 1,5 à 2,5 ans. CV de 20 % et arrondi.
EFSA 2014 <sup>e</sup> [2014]	6-12 mois : 70 µg (AI) 12-36 mois : 90 µg (AI)	Calcul basé sur le maintien d'une concentration d'iode dans l'urine supérieure à 100 µg/L, une efficacité d'absorption de 92 % et un volume d'urine moyen chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge (0,637 L/jour et 0,827 L/jour respectivement).
NHMRC 2004 [2001]	6-12 mois : 110 µg (AI) 12-36 mois : 90 µg (INL <sub>98</sub> )	Extrapolé à partir de l'apport de lait maternel des nourrissons du premier âge (concentration 115 µg/L) à l'aide d'un rapport de poids métabolique. 12-36 mois : Pas d'évaluation primaire, basé sur IOM 2001.
NIHN 2010 [2008]	6-12 mois : 130 µg (AI) 12-36 mois : 50 µg (INL <sub>98</sub> )	6-12 mois : Besoins extrapolés à partir du groupe d'âge de zéro à six mois (basés sur les apports de lait maternel - concentration 133 µg/L). 12-36 mois : Extrapolé à partir des données pour les adultes sur la base de l'accumulation et du renouvellement de l'iode dans la thyroïde, ajusté du poids métabolique.
NNR 2012 [2012]	>24 mois : 90 µg (INL <sub>98</sub> )	Basé sur les données sur la prévalence du goitre et l'excrétion de l'iode dans l'urine chez les enfants européens et extrapolations à partir des adultes sur la base des besoins énergétiques et pour la croissance.
Proposition du GT électronique	6-12 mois : 90 µg 12-36 mois : 90 µg	Valeurs de l'OMS/FAO jugées adéquates

La teneur en iode du lait maternel varie nettement en fonction des apports maternels et, de ce fait, l'OMS/UNICEF/ICCIDD ne recommandent pas de baser les besoins alimentaires en iode sur les

concentrations du lait maternel, mais sur l'obtention de l'équilibre en iode (OMS/UNICEF/ICCIDD 2008). Cette approche a également été adoptée récemment dans le calcul des DIRV européennes pour l'iode, dans lequel l'EFSA a calculé que des valeurs approximatives de 70 µg et 90 µg étaient adéquates respectivement pour la majorité des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge pour parvenir à une concentration d'iode dans l'urine d'au moins 100 µg/L. Une concentration d'iode d'au moins 100 µg/L a été associée avec la prévalence la plus faible du goitre chez les enfants en âge scolaire (EFSA 2014) et des concentrations d'iode inférieures à 50-60 µg/L ont été associées à une hypothyroïdie subclinique (OMS/FAO 2004).

La concentration médiane d'iode dans l'urine reflète le statut d'iode d'une population et représente donc l'indicateur le plus couramment évalué. L'apport suffisant d'iode d'une population est défini par l'OMS par une concentration médiane d'iode dans l'urine (MUIC) chez les enfants de 100 à 299 µg/L, avec moins de 20 pour cent de la population présentant des concentrations d'iode dans l'urine inférieures à 50 µg/L (OMS/UNICEF/ICCIDD 2007). Il existe peu de données sur le statut d'iode des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge à l'échelle mondiale, notamment parce que l'OMS recommande d'évaluer le statut d'iode chez les enfants d'âge scolaire pour évaluer le statut d'iode d'une population. L'évaluation la plus récente de l'OMS sur le statut mondial d'iode indique qu'environ 31,5 pour cent des enfants d'âge scolaire présentent une insuffisance en iode. Cependant, les apports en iode sont plus qu'adéquats, voire même excessifs dans 34 pays (de Benoist 2008).

Le GT électronique a fourni des données limitées sur le statut d'iode chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge. Les données sur l'iode urinaire en Nouvelle-Zélande et en Australie (avant enrichissement obligatoire), ainsi qu'en Belgique et en Allemagne, montrent que plus de 20 pour cent des nourrissons du deuxième âge et des enfants en bas âge présentent une carence modérée à sévère en iode. En tenant compte de la définition de l'OMS pour l'évaluation de l'apport suffisant en iode au sein d'une population, les zones où l'iode est peu présent exposent généralement certains sous-groupes de nourrissons et d'enfants en bas âge à des apports inadéquats en iode.

Il existe un consensus général entre les organismes scientifiques selon lequel 90 µg/jour est une valeur adéquate pour la majorité des enfants en bas âge sur la base des études d'équilibre sur l'iode, avec des apports calculés pour le maintien d'une concentration d'iode dans l'urine supérieure à 100 µg/L. Les apports de 90 µg/jour sont adéquats pour la majorité des nourrissons du deuxième âge selon l'OMS/FAO (2004) et l'OMS/ICCIDD (2008), et des apports d'au moins 70 µg/jour devraient être adéquats selon les derniers calculs de l'EFSA (EFSA 2014). Sur la base des données disponibles sur le statut d'iode chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge, l'insuffisance en iode reste prévalente dans les pays et/ou les régions où l'iode manque.

**Tableau 14 : Statut d'iode chez les nourrissons du deuxième âge et les enfants en bas âge**

Pays/région	Tranche d'âge	N	Prévalence	Seuil
Nouvelle-Zélande (Skeaff 2005) - Carence sévère - Carence modérée - Insuffisance en iode	6-24 mois	230	11,7 % 37,0 % 67,4 %	MUIC < 20 µg/L MUIC < 50 µg/L MUIC < 100 µg/L
Australie (Skeaff 2012)	1-5 ans	279	35 %	MUIC < 100 µg/L
Nigéria (International Institute of Tropical Agriculture 2004) - Carence sévère - Carence modérée - Carence légère - Statut d'iode optimal - Excès possible	< 5 ans	3091	4,2 % 8,7 % 14,6 % 26 % 29,8 %	MUIC < 20 µg/L MUIC 20-49 µg/L MUIC 50-99 µg/L MUIC 100-199 µg/L MUIC > 300 µg/L
Corée (Lee 2014)	2-7 ans	611	3,9 % 66,4 %	MUIC < 100 µg/L MUIC > 300 µg/L
Suisse (Andersson 2010)	6 mois 12 mois	279 228	55 % 48 %	MUIC < 100 µg/L
France (Pouessel 2008)	<12 mois	95	20 % 25 %	MUIC < 100 µg/L MUIC > 400 µg/L
Belgique (Delange 2001)	6-36 mois	111	21 % 49 %	MUIC < 50 µg/L MUIC < 100 µg/L
Allemagne (Thamm 2007)	0-24 mois		24 % 45 %	MUIC < 50 µg/L MUIC < 100 µg/L

Espagne (Ansótegui , 2012)	6-36 mois	130	36,9 %	MUIC < 100 µg/L
OMS (de Benoist 2008)	6-12 ans			MUIC < 100 µg/L
Monde	Enfants d'âge scolaire		31,5 %	
Afrique			40,8 %	
Amérique			10,6 %	
Asie du Sud-Est			30,3 %	
Europe			52,4 %	
Pacifique ouest			22,7 %	

## Bibliographie

- Abdul-Razzak KK, Ajlony M-J A, Khoursheed AM, Obeidat BA. Vitamin D deficiency among healthy infants and toddlers: A prospective study from Irbid, Jordan. *Pediatrics International* 2011; 53:839-845
- Alexy U, Kersting M. Time trends in consumption of dairy foods in German children and adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:1331-1337
- Allen L. (2012) B Vitamins in Breast Milk: Relative Importance of Maternal Status and Intake, and Effects on Infant Status and Function. *Advances in Nutrition*; 3: 362–369
- Andersen LF, Lande B, Trygg K and Hay G, 2004. Validation of a semi-quantitative food-frequency questionnaire used among 2-year-old Norwegian children. *Public Health Nutrition*, 7, 757-764.
- Andersson M, Aeberli I, Wust N, Piacenza AM, Bucher T, Henschen I, Haldimann M and Zimmermann MB, 2010. The Swiss iodized salt program provides adequate iodine for school children and pregnant women, but weaning infants not receiving iodine-containing complementary foods as well as their mothers are iodine deficient. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 95, 5217-5224
- Ansótegui JA, Knörr JI. Study of iodine intake in children from 6 months to three years-old in Guipuzcoa. *Anales de Pediatría*. 2012; 76(2):65-68
- Antonakou A, Chiou A, Andrikopoulous N, Bakoula C, Matalas A-L. Breast milk tocopherol content during the first six months in exclusively breastfeeding Greek women. *Eur J Nutr* 2011; 50:195-202
- Asfour R, Wahbeh N, Waslien CI, Guindi S, Darby WJ. (1977). Folic acid requirement of children III Normal infants. *American Journal of Clinical Nutrition*; 30: 1098-1105.
- Barbarich BN, Willows ND, Wang L, Clandinin. Polyunsaturated fatty acids and anthropometric indices of children in rural China. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60:1100-1107
- de Benoist B, McLean E, Rogers L. Iodine deficiency in 2007: Global progress since 2003. *Food and Nutrition Bulletin* 2008; 29(3):195-202
- de Benoist B, Darnton-Hill I, Davidsson L, Fontaine O, Hotz C. Conclusions of the Joint WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG interagency meeting on zinc status indicators. *Food and Nutrition Bulletin* 2007; 28(3):S480-486
- Black RE, Allen LH, Bhutta ZA et al, for the Maternal and Child Undernutrition Study Group. Maternal and child undernourished: global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 2008;371:243-260.
- Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA et al, for the Maternal and Child Undernutrition Study Group. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet* 2013;382:427-451.
- Butte N, Fox MK, Briefel RR, Siega-Ris AM, Dwyer JT, Deming DM, Reidy KC. Nutrient Intakes of US Infants, Toddlers, and Preschoolers Meet or Exceed Dietary Reference Intakes. *Journal of the American Dietetic Association* 2010; 110(12): S27-37
- Butte N, Wong WW, Hopkinson JM, Heinz CJ, Mehta NR, O'Brian Smith E. Energy requirements derived from total energy expenditure and energy deposition during the first 2 y of life. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1558-69
- Codex Alimentarius Commission. Procedural Manual: 22<sup>nd</sup> Edition. World Health Organization Food and Agriculture Organization Of The United Nations. Rome, 2014
- Delange F, Wolff P, Gnat D, Dramaix M, Pilchen M and Vertongen F, 2001. Iodine deficiency during infancy and early childhood in Belgium: does it pose a risk to brain development? *European Journal of Pediatrics*, 160, 251-254.
- Devaney B, Ziegler P, Pac Z, Karwe V, Barr SI. Nutrient Intakes of Infants and Toddlers. *Journal of the American Dietetic Association*. 2004; 104: S14-21
- DOHA. 2007 Australian National Children's Nutrition and Physical Activity Survey: Main Findings. Department of Health and Ageing: Canberra, 2008.
- Duran P, Mandialavori F, Biglieri A, Kogan L Gilardon A. Nutrition status in Argentinean children 6 to 72 months old: results from the National Nutrition and Health Survey (ENNyS). *Arch Argent Pediatr* 2009; 107(5):397-404.
- Durána P, Mangialavoria G, Biglieria A, Kogana L, Gilardona EA. Nutrition status in Argentinean children 6 to 72 months old. Results from the National Nutrition and Health Survey (ENNyS). *Rev Soc Bol Ped* 2011; 50 (1): 30 – 43
- EFSA. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, *trans* fatty acids, and cholesterol. *EFSA Journal* 2010;8(3):1461.
- EFSA<sup>a</sup>. Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. *EFSA Journal* 2013;11(10):3408.
- EFSA<sup>b</sup>. Scientific Opinion on Dietary reference values for vitamin C. *EFSA Journal* 2013; 11(1): 3418
- EFSA<sup>a</sup>. Scientific Opinion on Dietary reference values for biotin. *EFSA Journal* 2014; 12(2): 3580

- EFSA<sup>b</sup>. Scientific Opinion on Dietary reference values for pantothenic acid. EFSA Journal 2014; 12(2): 3581
- EFSA<sup>c</sup>. Scientific Opinion on Dietary reference values for iodine. EFSA Journal 2014; 12(5): 3600
- EFSA<sup>d</sup>. Public consultation on a draft Scientific Opinion on dietary reference values for zinc. 2014
- EFSA<sup>e</sup>. Scientific Opinion on the essential composition of infant and follow-on formulae. 2014
- ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición: Resultados Nacionales: 2012. Instituto Nacional de Salud Pública
- Flores M, Macias N, Lozada A, Sanchez LM, Díaz E, Barquera S. Serum 25-hydroxyvitamin D levels among Mexican children aged 2y to 12 y: a national survey. Nutrition 2013; 29:802-804
- Fantino M, Gourmet E. Nutrient intakes in 2005 by non-breastfed French children of less than 36 months. Paediatr Arch. 2008; 15:446-55
- Fantino M. Contribution of specific baby foods to nutritional intake. Archives de Pediatrie, 2008;15:48-63
- FAO. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation: Rome, 17-24 October 2001. Food and Nutrition Technical Report Series. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004
- FAO. Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation. Food and Nutrition Paper 91. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2010
- FDA. Food Labelling: Revision of the Nutrition and Supplement Facts Labels; Proposed Rule. Federal Register. 2014, Vol 79; No.41. Food and Drug Administration 2014  
<https://www.federalregister.gov/articles/2014/03/03/2014-04387/food-labeling-revision-of-the-nutrition-and-supplement-facts-labels>
- FHS. A survey of infant and young child feeding in Hong Kong: Milk consumption. Family Health Services, the Department of Health, Hong Kong SAR Government. 2012  
[http://www.fhs.gov.hk/english/archive/files/reports/Survey\\_IYCF\\_milkconsumption\\_1904.pdf](http://www.fhs.gov.hk/english/archive/files/reports/Survey_IYCF_milkconsumption_1904.pdf)
- FNRI, Department of Science and Technology. 2008 National Nutrition Survey. 2008 Facts and Figures.  
<http://fnri.dot.gov.ph>
- Grant C, Wall C, Brunt B, Crengle S, Scragg R. Population prevalence and risk factors for iron deficiency in Auckland, New Zealand. Journal of Paediatrics and Child Health. 2007;43:532-538.
- Health Canada. Canadian Community Health Survey Cycle 2.2, Nutrition (204). Nutrient intakes from food. Health Canada, Statistics Canada 2009.  
<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/surveill/nutrition/commun/art-nutr-child-enf-eng.php>
- Harvey P, Rambelison Z, Dary O. The 2008 Uganda food consumption survey. Determining the dietary patterns of Ugandan women and children. Washington, DC: Academy for Educational Development; 2010.  
[http://www.spring-nutrition.org/sites/default/files/a2z\\_materials/508-uganda\\_food\\_consumption\\_survey\\_final\\_08152011.pdf](http://www.spring-nutrition.org/sites/default/files/a2z_materials/508-uganda_food_consumption_survey_final_08152011.pdf)
- Hay G, Trygg K, Whitelaw A, Johnstn C, Refsum H. Folate and cobalamin status in relation to diet in healthy children. Am J Clin Nutr 2011;93:727–35.
- Houghton L, Gray A, Szymlek-Gay E, Health A-L, Ferguson E. Vitamin D fortified milk achieves the targeted serum 25-hydroxyvitamin D concentration without affecting that of parathyroid hormone in New Zealand toddlers. J Nutr. 2011;141:1840-46.
- Houghton L, Yang J, O'Connor DL (2009). Unmetabolized folic acid and total folate concentrations in breast milk are unaffected by low-dose folate supplements. American Journal of Clinical Nutrition; 89 (1): 216-220
- IIPS. International Institute for Population Sciences (IIPS) and Macro International 2007. *National Family Health Survey (NFHS-3), 2005-06, India: Key Findings*. Mumbai: IIPS.
- IITA. Nigeria Food Consumption and Nutrition Survey 2001-2003: Summary. International Institute of Tropical Agriculture 2004: <http://old.iita.org/cms/details/NFC.pdf>
- IOM. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies Press 1997
- IOM. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies Press 2000
- IOM. Dietary reference intakes for thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin and choline. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies Press 2000
- IOM. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, nickel, silicon, vanadium and zinc. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies Press 2001
- IOM. Dietary reference intakes for calcium, phosphorous, magnesium, vitamin D and fluoride. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies Press 2005
- IOM. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies Press 2011

- IUNA. National pre-school nutrition survey summary report on: food and nutrient intakes, physical measurements and barriers to healthy eating. 2012
- Lee J, Kim JH, Lee S-Y, Lee JH. Iodine status in Korean pre-school children as determined by urinary iodine excretion. *Eur J Clin Nutr* 2014; 53:683-688
- Lips P. Worldwide status of vitamin D nutrition. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2010 Jul;121(1-2):297-300
- Mackerras DEM, Hutton SI, Anderson PR. Haematocrit levels and anaemia in Australian children aged 1-4 years. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004;13(4):330-335.
- Maguire J, Lebovic G, Kandasamy S, Khovratovich M, Mamdani M, Birken C, Parkin P.. The relationship between cow's milk and stores of vitamin D and iron in early childhood. *Pediatrics* 2013;131:e144-e151
- Male C, Persson LA, Freeman V, Guerra A, van't Hof MA and Haschke F, 2001. Prevalence of iron deficiency in 12-mo-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth study). *Acta Paediatrica*, 90, 492-498.
- Mann J, Cummings JH, Englyst HN, Key T, Liu S, Riccardi G, Summerbell C, Uauy R, van Dam RM, Venn B, Vorster HH, Wiseman M. FAO/WHO Scientific update on carbohydrates in human nutrition: conclusions. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61:S132-S137
- Michaelsen KF, Dewey KG, Perez-Exposito AB, Nurhasan M, Lauritzen L, Ross N. Food sources and intake of n-6 and n-3 fatty acids in low-income countries with emphasis on infants, young children (6–24 months), and pregnant and lactating women. *Maternal and Child Nutrition* 2011; 7:S124-S140
- Morgan E, Health A-L, Szymlek-Gay E, Gibson R, Gray A, Bailet K, Ferguson E. Red meat and a fortified manufactured toddler milk drink increase dietary zinc intakes without affecting zinc status of New Zealand toddlers. *J Nutr*. 2010;140: 2221-2226.
- Mundo-Rosas V, Rodríguez-Ramirez S, Shamah-Levy T. Energy and nutrient intake in Mexican children 1 to 4 years old. Results from the Mexican Health and Nutrition Survey 2006. *Salud pública de México*. 2009; 51(4):S530-
- National Nutrition Monitoring Bureau. Diet and nutritional status of rural population, prevalence of hypertension and diabetes among adults and infant and young child feeding practices. Report of Third Repeat Survey. Technical Report No. 26. 2012.
- NIHN. Dietary intake reference intakes for Japanese (DRIs-J) 2010. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 2013(59) Supplement. Accessed: <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jnsv/59/Supplement/ contents>
- Nguyen BKL, Thi HL, Do VAN, Thuy NT, Huu CN, Do TT, Dueurenberg P, Khouw I. Double burden of undernutrition and overnutrition in Vietnam in 2011: results of the SEANUTS study in 0.5-11 year old children. *Brit J Nutr* 2013; 110: S45-S56
- NHMRC (National Health and Medical Research Council), 2006. Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand Evidence Appendix. 333 pp.
- NNR 2012, Nordic Nutrition Recommendations 2012 -Integrating nutrition and physical activity. 2014, Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Ocke MC, van Rossum CTM, Fransen HP, Buurma EJM, de Boer EJ, Brants HAM, van der Laan JD, Drijvers JJMM, Ghameshlou. Dutch national food consumption survey – young children 2005/06. RIVM Report 350070001/2008. 2008
- Olang B, Naghavi M, Bastani D, Yngve A. Optimal vitamin A and suboptimal vitamin D status are common in Iranian infants. *Acta Paediatrica*. 2011; 100:439-444
- De Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Blössner, Lutter C, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *Public Health Nutr*. 2012; 15(9):1603-1610
- Poh BK, Ng BK, Daslinda MDS, Shanita SN, Wong JE, Budin SB et al. Nutritional status and dietary intakes of children aged 6 months to 12 years: findings of the Nutrition Survey of Malaysian Children (SEANUTS Malaysia). *Br J Nutr* 2013; 110:S21-S35.
- Pouessel G, Damie R, Soudan B, Weill J, Gottrand F and Turck D. [Status of iodine nutrition of children until 1 year: consequences on the thyroid function]. *Archives de Pédiatrie* 2008; 15, 1276-1282
- Prentice AM, Paul AA. Fat and energy needs of children in developing countries. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(5 Suppl):1253S-1265S.
- Rojroongwasinkul N, Kijboonchoo K, Wimonpeerapattana W, Purttiponthanee S et al. SEANUTS: the nutritional status and dietary intakes of 0.5-12 year old Thai children. *Br J Nutr* 2013; 110:S36-S44.
- Sandja S, Budiman B, Harahap H, Ernawati F, Soekatri M, Wldodo Y, Sumedi E, Rustan E, Sofia G, Syarif SN, Khouw I. Food consumption and nutritional and biochemical status of 0.5-12 year old Indonesian children: the SEANUTS study. *Br J Nutr* 2013; 110:S11-S20.
- Schaafsma A, Deurenberg P, Calame W, van den Heuvel EG, van Beusekom C et al. Design of the South East Asian Nutrition Survey (SEANUTS): a four country multistage cluster design study. *Br J Nutr* 2013;110 Suppl 3:S2-10.
- Schwartz J, Dube K, Alexy U, Halhoff H, and Kersting M. PUFA and LC-PUFA intake during the first year of life: can dietary practice achieve a guideline diet? *Eur J Clin Nutr*. 2010;64:124-130

- Scientific Committee on Food (SCF) (1993). Report on nutrient intakes and energy intakes for the European Community, Thirty-First Series. Food-Science and Technique, European Commission
- Sioen I, Huybrechts I, Verbeke W, Van Camp J, and De Henauw S. n-6 and n-3 PUFA intakes of pre-school children in Flanders, Belgium. *Br J Nutr.* 2007; 98:819-825
- Skeaff S, Ferguson E, McKenzie J, Valeix P, Gibson R, Thomson C. Are breast-fed infants and toddlers in New Zealand at risk of iodine deficiency? *Nutrition.* 2005;21:325-31.
- Skeaff S, Zhao Y, Gibson R, Makrides M Zhou SJ. Iodine status in pre-school children prior to mandatory iodine fortification in Australia. *Maternal and Child Nutrition* 2014;10:304-312
- Soh P, Ferguson, E, McKenzie, Skeaff S, Parnell W, Gibson R. Dietary intakes of 6-24 month old urban South Island New Zealand children in relation to biochemical iron status. *Pub Health Nutr.* 2002; 5:339-46
- Soh P, Ferguson E, McKenzie J, Homs M, Gibson R. Iron deficiency and risk factors for lower iron stores in 6-24 month old New Zealanders. *Eur J Clin Nutr.* 2004;58(1):71-9.
- Szarfarc SC, de Souza SB, Furumoto RA, Brunken GS, Assis AM, Gaudenzi EM et al. Hemoglobin concentration in children from birth to one year of age. *Cad Saude Publica* 2004;20:266-74
- Szymlek-Gay E, Ferguson, E, Health A-L, Gray A, Gibson R. Food-based strategies improve iron status in toddlers: a randomised controlled trail. *Am J Clin Nutr.* 2009; 90:1541-51.
- Thamm M, Ellert U, Thierfelder W, Liesenkotter KP and Volzke H, 2007. Iodine intake in Germany. Results of iodine monitoring in the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 50, 744-749
- Turberg-Romain C, Lelievre B, Le Heuzey M-F. Evolution of feeding behaviours in mothers of infants and young children from 1 to 36 months old in France. *Archives de Pediatrie.* 2008; 15:3-16
- The National Health and Nutritional Survey (Encuesta Nacional de Nutricion y Salud – ENNyS). Ministry of Health of the Argentine Republic 2004-2005. Data provided in Argentina's submission.
- Uganda Bureau of Statistics. Uganda Demographic and Health Survey 2011. MEASURE DHS ICF International Calverton and UBOS; 2012.
- WHO. Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. World Health Organization: Geneva 2003
- WHO. Guiding Principles for feeding of non-breastfed children 6-24 months of age. World Health Organization: Geneva 2005
- WHO Child Growth Standards (2006). Accessed online: [http://www.who.int/childgrowth/standards/weight\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/childgrowth/standards/weight_for_age/en/) 20 June 2014
- WHO. Global Prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005: WHO Global Database on vitamin A deficiency. World Health Organization 2009
- WHO. Serum and red blood cell folate concentrations for assessing folate status in populations. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, World Health Organization, 2012
- WHO. Information concerning the use and marketing of follow-up formula: 17 July 2013. Accessed online: [http://www.who.int/nutrition/topics/WHO\\_brief\\_fufandcode\\_post\\_17July.pdf](http://www.who.int/nutrition/topics/WHO_brief_fufandcode_post_17July.pdf)
- WHO/FAO (2004). Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2nd Edition. WHO, Geneva, Switzerland.
- WHO/FAO/UNU (2007). Protein and amino acid requirement in human nutrition. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 935
- WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers: third edition. World Health Organization: Geneva 2008
- Yakes EA, Arsenault JE, Islam MM, et al. Dietary intake of polyunsaturated fatty acids (PUFA) among breastfeeding and non-breastfeeding 24-28 month old children in Bangladesh. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2011; 52:351-359.