Conseil
Supérieur de la Santé

ENRICHISSEMENT DES MARGARINES, MINARINES, MATIÈRES GRASSES TARTINABLES ET MATIÈRES GRASSES DE CUISSON EN VITAMINE A ET D

MARS 2022
CSS N° 9609

.be

DROITS D'AUTEUR

Service public Fédéral de la Santé publique, de la Sécurité de la Chaîne alimentaire et de l'Environnement

Conseil Supérieur de la Santé
Place Victor Horta 40 bte 10
B-1060 Bruxelles

Tél.: 02/524 97 97
E-mail: info.hgr-css@health.belgium.be

Tous droits d'auteur réservés.
Veuillez citer cette publication de la façon suivante:
Conseil Supérieur de la Santé. Enrichissement des margarines, minarines, matières grasses tartinables et matières grasses de cuisson en vitamine A et D. Bruxelles: CSS; 2022. Avis n° 9609.

La version intégrale de l'avis peut être téléchargés à partir de la page web: **www.css-hgr.be**

Cette publication ne peut être vendue

Conseil
Supérieur de la Santé

AVIS DU CONSEIL SUPERIEUR DE LA SANTE N° 9609

Enrichissement des margarines, minarines, matières grasses tartinables et matières grasses de cuisson en vitamine A et D

In this scientific advisory report, which offers guidance to public health policy-makers, the Superior Health Council of Belgium provides an expert opinion on the fortification of edible fats with vitamins A and D.

This report aims at providing the administration with specific recommendations on the fortification of edible fats with vitamins A and D.

Version validée par le Collège de 2 mars 2022.[1]

I INTRODUCTION ET QUESTION

La législation belge (Royaume de Belgique, 1980) stipule que seules les « margarines ayant une teneur en matières grasses de 80% ou plus », les « minarines ayant une teneur en matières grasses comprise entre 39% et 41% » et « les graisses pour cuisson ayant une teneur en matières grasses de 95% ou plus » doivent être obligatoirement enrichies en vitamines A et D à des taux spécifiques.

A savoir :
- 25 à 30 U.I. (1 UI = 0.3 µg rétinol) de vitamine A par gramme ;
- 2,5 à 3,0 U.I. de vitamine D2 ou D3 (1 UI = 0.025 µg cholecalciferol) par gramme.

Selon cet arrêté royal (AR), les autres matières grasses tartinables (ayant une teneur en matières grasses différente que celles décrites ci-dessus) ne doivent pas être enrichies en vitamines A et D. Toutefois, il a été convenu avec le secteur qu'elles seraient également enrichies en vitamines A et D.

L'administration (DGAPF) sollicite l'avis du Conseil Supérieur de la Santé (CSS) afin de savoir si l'enrichissement obligatoire des matières grasses tartinables s'avère nécessaire.
En effet, la situation belge par rapport à la consommation de vitamines liposolubles peut avoir changé à un point tel que,

- d'une part, les apports actuels en vitamines liposolubles seraient insuffisants pour couvrir les besoins ou que,
- d'autre part, l'enrichissement obligatoire des margarines et minarines ne serait plus nécessaire. Ceci puisque de nombreux autres produits auxquels des vitamines sont ajoutées, comme les jus végétaux ou les céréales petit déjeuner sont consommés.

[1] Le Conseil se réserve le droit de pouvoir apporter, à tout moment, des corrections typographiques mineures à ce document. Par contre, les corrections de sens sont d'office reprises dans un erratum et donnent lieu à une nouvelle version de l'avis.

Ces questions font suite à l'étude belge VITADEK, dont les données ont été collectées en 2015-2016.

Les questions auxquelles l'avis du CSS devrait répondre sont donc :

1. Est-il utile de rendre obligatoire l'enrichissement en vitamines A et D de toutes les matières grasses tartinables et les graisses pour cuisson en Belgique afin d'assurer un apport suffisant de ces vitamines au niveau de la population ?
2. Les taux de vitamines A et D fixés dans l'arrêté royal (Royaume de Belgique, 1980) sont-ils toujours d'actualité ou doivent-ils être adaptés ?

II CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS (y compris recherche)

1. Conclusion

Aux questions posées, les réponses apportées sont les suivantes :

Q.1. Est-il utile de rendre obligatoire l'enrichissement en vitamines A et D de toutes les matières grasses tartinables et les graisses pour cuisson en Belgique afin d'assurer un apport suffisant de ces vitamines au niveau de la population ?

Les données détaillées dans cet avis font état:

- de la contribution faible, mais non négligeable, des denrées alimentaires de type matières grasses tartinables et de cuisson obligatoirement ou volontairement enrichies, à l'apport recommandé en vitamine A et D, par rapport aux sources alimentaires naturellement riches en vitamine A et bêta-carotène, et à l'apport via les compléments alimentaires pour la vitamine D ;
- des incertitudes liées au manque de données sur le statut nutritionnel de différents groupes de population en Belgique pour la vitamine A et la vitamine D, et d'une liste officielle des denrées alimentaires volontairement enrichies et de leur consommation par la population belge ;
- du manque de stabilité des vitamines A et D à la chaleur lorsque l'on considère les matrices de type matières grasses de cuisson

Le CSS recommande de ne pas modifier les valeurs ajoutées, mais d'étendre la législation à toutes les matières grasses tartinables, ce qui était déjà le cas en accord avec le secteur concerné. En effet, il est important d'attendre les données d'études probantes, qui permettraient d'avoir une idée précise des différentes sources d'aliments enrichis et de leur consommation, ainsi qu'une évaluation adéquate du statut en vitamines A et D dans les différents groupes de population belge. Une étude est en cours (FCS 2022, collaboration avec l'UGent) pour collecter en 2022-2023 des échantillons sanguins[2] en vue d'évaluer le statut en vitamine D dans la population belge.

Q.2. Les taux de vitamines A et D fixés dans l'arrêté royal (Royaume de Belgique, 1980) sont-ils toujours d'actualité ou doivent-ils être adaptés ?

Réduire à 0 la fortification en vitamines A et D dans les matières grasses tartinables et de cuisson priverait une partie de la population d'une contribution aux apports en vitamine A à raison de 4,4 % à 10,6 % en fonction des groupes de population, et aux apports en vitamine D à raison de 3,2 % à 13,9 % en fonction des groupes de population. Augmenter les concentrations ne se justifie pas au vu du risque de surdosage en vitamine A, notamment pour les enfants et les femmes enceintes.

La fortification en vitamine D est discutable car la contribution est nettement moindre que celle apportée par les compléments alimentaires. Cependant, il s'avère plus raisonnable de ne pas modifier les taux actuels attendu que des études sont programmées et nécessaires pour faire le point sur le statut en vitamine D dans la population belge avant de prendre toute décision.

[2] prélèvement de sang par ponction capillaire

2. Recommandations

Le CSS est d'avis qu'il ne faut pas attendre de l'enrichissement obligatoire qu'il soit une alternative suffisante pour pallier des manques d'apport et un statut inadéquat en vitamines A et D.

Il serait nécessaire de disposer d'une réelle évaluation du statut en vitamines A et D dans différents groupes de la population belge, étayée d'une analyse de l'apport via toutes les sources disponibles.

En ce qui concerne la vitamine A, l'alimentation saine en accord avec les recommandations nutritionnelles et alimentaires (CSS, 2016 ; CSS, 2019) couvre les apports recommandés, davantage que les procédures d'enrichissement obligatoire, volontaire, ou la prise de compléments alimentaire. Le surdosage en rétinol pourrait être critique particulièrement chez les enfants ou les femmes enceintes en cas de surexposition à d'autres sources en vitamine A. Une attention particulière doit être apportée à l'alimentation de ces deux groupes (enfants, femmes enceintes) afin d'éviter la consommation de denrées particulièrement riches en vitamine A comme les produits à base de foie (ex. pâté crème) et qui ne font pas partie des recommandations alimentaires.

En ce qui concerne la vitamine D, si le CSS recommande la consommation de compléments alimentaires pour couvrir les besoins, il s'avèrerait essentiel d'uniformiser les doses des compléments alimentaires disponibles sans ordonnance en respectant les doses maximales fixées par le CSS. La décision de préconiser des doses plus importantes en cas de besoin avéré devrait être réalisée sous contrôle médical.

A cette occasion et en particulier pour la vitamine D, le CSS rappelle que certaines valeurs maximales autorisées en Belgique dans les compléments alimentaires et les aliments enrichis (AR du 30 mai 2021) ne respectent pas les recommandations du CSS (CSS, 2016). Il insiste à nouveau sur la nécessité d'une révision à la baisse des valeurs maximales permises dans cet AR afin de mieux se conformer aux besoins avérés de la population belge tout en limitant les risques de surdosage, particulièrement redouté en période de crise sanitaire où un intérêt nouveau mais très discutable s'est manifesté pour la vitamine D (cf. Avis 9620 du CSS).

3. Besoins de recherche

L'évaluation du statut en vitamine D et en vitamine A dans différents groupes de la population belge, assortie d'une mesure objective des biomarqueurs et des apports via les différentes sources alimentaires, est nécessaire pour pouvoir faire le point sur l'adéquation de la fortification et de l'enrichissement de denrées alimentaires en ces vitamines.

Un travail de révision des apports maximaux tolérables (AMT) est en cours à *l'European Food Safety Authority* (EFSA). Il s'avèrera utile de revisiter la position au regard des conclusions de ce rapport.

L'évolution des comportements alimentaires vers une alimentation plus végétale (végétarisme, végétalisme, etc.) pourrait modifier la consommation des denrées animales sources de vitamine A et D (laitages, œufs, poissons, beurre, etc.), rendant par là le besoin d'avoir des sources végétales enrichies diversifiées. L'évaluation de l'impact de ces comportements sur le statut en vitamines dont les sources principales sont les denrées animales devrait être réestimé.

Mots clés et MeSH *descriptor terms*[3]

Mesh terms*	Keywords	Sleutelwoorden	Mots clés	Schlüsselwörter
Food safety	Food safety	Voedselveiligheid	Innocuité alimentaire	Lebensmittelsicherheit
Nutritional requirements	Nutritional requirements	Voedingsbehoeften	Besoins nutritionnels	Ernährungsanforderungen
Nutrition policy	Nutrition policy	Voedingsbeleid	Politique nutritionnelle	Ernährungspolitik
Legislation, Food	Legislation, Food	Wetgeving, voedsel	Législation, nutrition	Gesetzgebung
Vitamin A	Vitamin A	Vitamine A	Vitamine A	Vitamin A
Vitamin D	Vitamin D	Vitamine D	Vitamine D	Vitamin D

MeSH (Medical Subject Headings) is the NLM (National Library of Medicine) controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh.

III. METHODOLOGIE

Après analyse de la demande, le Collège et le président du domaine Nutrition, Alimentation et Santé, y compris Sécurité Alimentaire (NASSA) ont identifié les expertises nécessaires. Afin de répondre à la question, l'évaluation du dossier a été confiée au groupe de travail permanent NASSA du CSS au sein duquel les expertises reprises dans le tableau du point VI étaient représentées. Les experts de ce groupe ont rempli une déclaration générale et *ad hoc* d'intérêts et la Commission de Déontologie a évalué le risque potentiel de conflits d'intérêts.

L'avis est basé sur une revue de la littérature scientifique, publiée à la fois dans des journaux scientifiques et des rapports d'organisations nationales et internationales compétentes en la matière (*peer-reviewed*), ainsi que sur l'opinion des experts.

Le travail de collecte de données a été réalisé par les experts, notamment sur base des données publiées dans la thèse d'Isabelle Moyersoen décrivant les résultats de l'étude VITADEK-.
Des contacts ont été pris avec des experts de la KULeuven (Christophe Courtin et Imogen Foubert) et de l'UGent (Bruno De Meulenaer, Eline Van Waeyenberghe,John Van Camp) pour l'aspect de stabilité des vitamines A et D.

Après approbation de l'avis par le groupe de travail permanent en charge du domaine NASSA le Collège a validé l'avis en dernier ressort.

[3] Le Conseil tient à préciser que les termes MeSH et mots-clés sont utilisés à des fins de référencement et de définition aisés du scope de l'avis. Pour de plus amples informations, voir le chapitre « méthodologie ».

IV. ELABORATION ET ARGUMENTATION

Liste des abréviations utilisées

AMT	Apport maximal tolérable – *Tolerable upper intake level* (UL)
AR	Arrêté royal
CSS	Conseil Supérieur de la Santé
DG APF	*Directorate general animals, plants, food*
EFSA	*European Food Safety Authority* (Autorité européenne de sécurité des aliments)
ER	Equivalent rétinol
MG	Matière grasse
NASSA	Nutrition, Alimentation et Santé, y compris Sécurité Alimentaire
UI	Unités internationales

1. Analyse de l'adéquation entre les apports en vitamines A et D via les aliments et compléments et les recommandations nutritionnelles pour la Belgique

1.1. Vitamine A

Les apports journaliers recommandés pour la Belgique en vitamine A (en équivalent rétinol - ER) et en vitamine D, ainsi que leur apport maximal tolérable (AMT) sont repris dans les tableaux en annexe 1 (CSS, 2016). En ce qui concerne la vitamine A, les recommandations sont de 250 µg ER/jour chez le bébé (données à partir de 6 mois) pour atteindre progressivement 650 µg ER/jour chez la femme adulte (700 µg ER/jour en cas de grossesse, et 1350 µg ER/jour lors des périodes d'allaitement), et 750 µg ER/jour chez l'homme adulte.

En ce qui concerne la vitamine A, elle existe dans les produits animaux principalement sous forme d'ester de rétinol, les sources alimentaires « naturelles » sont par ordre décroissant de teneur : le foie des jeunes animaux, qui présente des teneurs de loin supérieures à toutes les autres sources alimentaires (de 10 000 à 23 000 µg ER/100 g) , le jaune d'œuf (570 µg ER/100 g), les produits laitiers et le beurre (environ 700 µg ER /100 g), les poissons gras comme le hareng (entre 30 et 200 µg ER/100 g) et le lait entier (39 ER µg/100 g). Il faut y ajouter les sources de provitamine A (caroténoïdes) - dont la teneur a été convertie en ER (division par un facteur 6 de la teneur en bêta-carotène et par un facteur 12 pour les autres provitamines A) - présents dans les légumes pigmentés jaune et rouge (ex. carotte crue près de 800 µg /100 g), dans les légumes verts (ex. cresson de fontaine : 160 µg ER/100 g) et dans les fruits pigmentés jaunes et oranges (mangue, abricot, etc. avec des teneurs de 50 à 100 µg ER/100 g) (CSS, 2016). Il existe également plusieurs aliments enrichis en vitamine A (lait de croissance, céréales pour nourrissons, boissons lactées, matières grasses, etc.).

Une étude récente menée en Belgique (Moyersoen et al., 2018) permet d'évaluer la situation des apports en vitamines liposolubles dans un groupe bien spécifié de la population belge. Au moyen d'un questionnaire de fréquence auto-administré en ligne, l'étude VITADEK visait à évaluer les apports en vitamines A, D, E et K chez les nourrissons belges (n = 455), les enfants en bas âge (1-3 ans) (n = 265), les femmes enceintes (n = 161), et les femmes allaitantes (n = 165). Des facteurs ont été appliqués pour tenir compte des pertes liées au mode de préparation des aliments (Bognar, 2002). La contribution des aliments, des aliments enrichis et des compléments alimentaires à l'apport total a été quantifiée. 5 % des tout-petits, 32 % des femmes enceintes et 68 % des femmes allaitantes avaient un apport insuffisant en vitamine A. A l'inverse, des apports excessifs en vitamine A étaient associés à la consommation de foie ou de pâté de foie.

Les principales sources alimentaires en vitamine A sont par ordre décroissant de contribution : les légumes, les produits laitiers, les matières grasses, les viandes et dérivés, les cakes et biscuits et finalement les compléments alimentaires. La contribution des aliments non enrichis est de 83 à 91% des apports en fonction des groupes de population (Moyersoen et al., 2018 - cf. annexe 2)

1.2. Vitamine D

En ce qui concerne la vitamine D, elle existe sous deux formes, la vitamine D2 ou ergocalciférol, synthétisée par les levures/champignons, et la vitamine D3 ou cholécalciférol étant la forme synthétisée in vivo à partir du 7 déhydrocholestérol au niveau de la peau via l'action des rayonnements UV. C'est également cette forme que l'on retrouve dans l'alimentation, en quantité relativement faible. Les recommandations nutritionnelles en cas d'exposition limitée aux rayons du soleil sont de 10 µg/jour, depuis l'enfance jusqu'à l'âge adulte (15 µg /j pour les personnes à risque, 20 µg /j pour les personnes âgées). Les sources alimentaires « naturelles » en vitamine D sont par ordre décroissant de teneur : les poissons 1 à 11 µg /100g (poissons gras jusque 40 µg/100g), les œufs 1,4 à 2,2 µg/100g (principalement le jaune), les champignons 2 µg/100g, les fromages 1 à 2,5 µg/100g, les laitages 1µg/100g, le beurre 1 µg/100g. Les apports via des aliments « naturellement » riches en vitamine D ne permettent pas, principalement en hiver et chez des personnes insuffisamment exposées aux rayonnements UV, d'atteindre le taux sanguin requis de 25-hydroxyvitamine D, marqueur du statut en vitamine D. Pour cette raison, le CSS préconise des apports en vitamine D sous forme de compléments alimentaires, afin d'améliorer la situation de carence.

L'étude VITADEK (Moyersoen, thesis 2018) révèle qu'en Belgique 16 % des nourrissons étaient à risque d'apport insuffisant en vitamine D en raison du manque de prophylaxie, tandis que la consommation de compléments alimentaires fortement dosés présentait un risque d'apport excessif chez 6 à 26 % des nourrissons. Les conseils relatifs aux doses préconisées par les praticiens de l'art de guérir ne sont pas toujours en accord avec les recommandations, et diffèrent entre la Flandre et la Wallonie (Moyersoen, Thesis 2018). L'apport en vitamine D chez les femmes enceintes et les femmes allaitantes était insuffisant (médiane de 51 %, respectivement, 60 % de l'apport adéquat).

Les principales sources alimentaires en vitamine D sont par ordre décroissant de contribution : les viandes et dérivés, les produits laitiers, les matières grasses, les poissons, les cakes et les biscuits. Les compléments alimentaires contribuent fortement à l'apport, de 16,7 à 71% selon les groupes de population (Moyersoen et al., 2018 ; Moyersoen, thesis 2018).

Si l'on tient compte uniquement des aliments (enrichis ou non), l'ensemble de la population présente des apports inférieurs aux recommandations, tout groupe d'âge confondu.

En conclusion de cette partie, l'apport en vitamine A via l'alimentation non enrichie contribue majoritairement aux besoins de la majorité de la population belge. Ce n'est pas le cas de la vitamine D qui requiert pour les personnes à risque de carence la prise de compléments alimentaires, qui contribuent notamment chez les bébés à l'apport essentiel, mais dont la supplémentation associée à la combinaison des autres sources mène à un dépassement de l'AMT dans certaines classes de population. L'estimation réelle du statut en vitamines A et D (via la mesure de biomarqueurs ad hoc) dans la population devrait être analysée pour pouvoir établir l'adéquation entre le statut et les apports.

2. La place des aliments enrichis en vitamines A et D dans la gestion adéquate des apports recommandés – intérêt des margarines et autres matières grasses tartinables

L'enrichissement obligatoire est soumis à une législation spécifique, en général dans une stratégie de prévention de carences spécifiques. Dans certains pays, on parle dans ce cas de fortification alimentaire.
L'enrichissement volontaire est proposé pour améliorer le profil nutritionnel de denrées alimentaires, à des fins commerciales ou de marketing, ou encore à la suite de recommandations. Il est accompagné d'une demande de notification.
Une étude de marché menée en 2014-2015 a révélé que toutes les matières grasses tartinables vendues sur le sol belge étaient enrichies en vitamines A et D (Moyersoen I., communication personnelle).

Comme l'illustrent les tableaux de l'annexe 2, les données du rapport VITADEK révèlent qu'à ce jour, la contribution des aliments obligatoirement enrichis à l'apport en vitamines A, D (et aussi E et K) est mineure, excepté chez les bébés nourris avec des formules enrichies (Moyersoen et al., 2018 ; Moyersoen, Thesis 2018).
Les matières grasses obligatoirement enrichies contribuent aux apports en vitamine A à raison de 4,4 % à 10,6 % en fonction des groupes de population. Les autres aliments enrichis contribuent très peu aux apports moyens en vitamine A (0,3 à 5%).
Les matières grasses obligatoirement enrichies contribuent aux apports en vitamine D à raison de 3,2 % à 13,9 % en fonction des groupes de population.

La possibilité de pouvoir proposer des aliments fortifiés, dans un schéma qui permettrait de prévenir les carences et d'éviter d'atteindre l'apport maximal tolérable, dans la population belge, a été évaluée pour la vitamine D par Moyersoen et al. (2018; Thesis 2018; 2019). Le modèle présenté par Moyersoen et al. (2019) permet à la fois le choix d'un niveau optimal de fortification et le choix d'une combinaison optimale de denrées alimentaires. Le modèle est basé sur des données de consommation alimentaire reflétant les différents modes de consommation au sein de la population belge (3-64 ans).

Le modèle a été appliqué à l'apport en vitamine D. Dans leur conclusion, les auteurs proposent la fortification du lait et des produits laitiers, et du pain (à raison de 6,9 µg par 100 kcal) comme un scénario optimal de fortification (Moyersoen et al., 2019). La question de la justification de l'enrichissement des matières grasses tartinables n'apparait pas comme une option de choix pour atteindre un apport adéquat en vitamine D. Les recommandations pourraient être atteintes pour 92 % de la population via la fortification des graisses et huiles. Toutefois, en raison de l'AMT plus faible chez les enfants, le niveau de fortification optimal entraînerait des apports excessifs pouvant atteindre 7 % dans les groupes d'âge les plus jeunes.

L'essor de nouvelles pratiques alimentaires allant du flexitarisme au végétalisme (ou véganisme) en passant par le végétarisme est associé à la diminution de consommation de produits d'origine animale et augmente le risque d'apports inadéquats en vitamine A et en vitamine D (CSS, 2021).
Pour la vitamine A, les végétaux riches en bêta-carotène peuvent atténuer ce risque. Pour la vitamine D, les champignons traités aux UV semblent être une source marginale.
Les denrées alimentaires enrichies - obligatoirement ou volontairement - peuvent alors représenter une contribution précieuse aux apports, sans certitude d'atteindre les recommandations.
Il est important de souligner que dans la filière bio, aucun enrichissement à l'aide de nutriments n'est autorisé, sauf pour les denrées soumises à un enrichissement obligatoire, comme les margarines et minarines.

En conclusion de cette partie, si les matières grasses « obligatoirement » ou « volontairement » enrichies en vitamines A et D ne contribuent pas majoritairement à couvrir les besoins pour une majorité de la population belge, se priver de cette source diminuerait d'environ 10% les apports dans certains groupes de population.

Si l'enrichissement de certaines denrées alimentaires peut être utile, il est indispensable de le concevoir afin de limiter les risques de surdosage. Les effets néfastes sur la santé d'un apport insuffisant et excessif en vitamine A et D affectent les personnes de tous âges. Cependant, en raison de l'apport maximal tolérable (AMT) plus faible chez les enfants que chez les adultes, les enfants sont plus à risque de prise excessive de vitamine D, notamment via les compléments alimentaires. Une analyse actualisée et approfondie du statut en vitamines D et A dans la population belge assortie de l'estimation des apports réels via toutes les sources disponibles (aliments enrichis obligatoirement et volontairement, naturellement riches, compléments alimentaires) est requise pour pouvoir proposer une adaptation adéquate tant de l'enrichissement, que des doses de compléments alimentaires (notamment une adaptation de la dose de vitamine D pour les jeunes enfants).

3. Extension potentielle des sources alimentaires aux huiles et matières grasses servant à la cuisson

Les vitamines A et D sont des vitamines sensibles à la chaleur et à la dégradation oxydative. La vitamine A (rétinol) est la plus sensible aux altérations lors de la préparation des mets. La teneur en vitamine A est réduite de 33 à 49% après un traitement à la chaleur, suggérant que le chauffage à 180°C lors de la préparation des mets peut accélérer la dégradation de la vitamine A en peroxydes (Silalahi et al., 2017). Le degré d'instabilité à la chaleur étant davantage promu dans les matrices lipidiques insaturées (Moccand et al., 2016).

Les données relatives à la dégradation de la vitamine D sont moins étendues.
On peut se référer à des études menées sur des matrices huileuses enrichies en vitamines. Ainsi, lorsqu'une huile de colza enrichie à la vitamine D3 est soumise à un processus de chauffage, la quantité de vitamine D3 persistant après 30 min de chauffage à 150 et 180 degrés, amenuise la teneur respectivement à 70 et 40% de la teneur initiale, menant à une augmentation de produits d'oxydation de type peroxydes (Zareie et al., 2019). Après un chauffage en étuve à 180 °C, la teneur en vitamine D contenue initialement dans les matières grasses végétales diminue de plus de 50 % (Jakobsen et Knuthsen, 2014).

Dès lors, il s'avère hasardeux de préconiser l'obligation d'enrichissement pour les matières grasses destinées à la cuisson, attendu que le contrôle de la dose réellement ingérée lors de la préparation des mets ne peut être garantie et que l'apparition de composés potentiellement toxiques ne peut être exclue[4].

[4] Pour de plus amples informations au sujet des risques d'altération des matières grasses cf. l'avis du CSS sur la Sécurité des huiles et des graisses.
Lien vers l'avis complet : Sécurité des huiles et des graisses (janvier 2011) (CSS 8310)
Lien vers les recommandations pratiques : Sécurité des huiles et graisses : quelques conseils pratiques (juillet 2012) (CSS 8310)

V. REFERENCES

Bognár A. Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). Bundesforschungsanstalt für Ernährung Karlsruhe (BFE) 2002.

CSS – Conseil Supérieur de la Santé. Recommandations nutritionnelles pour la Belgique. Avis n° 9285. Bruxelles: CSS 2016.

CSS – Conseil Supérieur de la Santé. Sécurité des huiles et des graisses. Avis n°8310. Bruxelles: CSS 2011.

CSS – Conseil Supérieur de la Santé. Sécurité des huiles et des graisses : quelques conseils pratiques. Avis n°8310. Bruxelles: CSS 2012.

CSS – Conseil Supérieur de la Santé. Vitamine D, Zinc et COVID-19. Avis n°9620. Bruxelles : CSS 2021.

Jakobsen J, Knuthsen P. Stability of vitamin D in foodstuffs during cooking. Food Chem 2014; 148:170‑5.

Moccand C, Martin F, Martiel I, Gancel C, Michel M, Fries L et al. Vitamin A degradation in triglycerides varying by their saturation levels. Food Res Int 2016;88(Pt A):3-9.

Moyersoen I, Devleesschauwer B, Dekkers A, De Ridder K, Tafforeau J, van Camp J et al. Intake of Fat-Soluble Vitamins in the Belgian Population: Adequacy and Contribution of Foods, Fortified Foods and Supplements. Nutrients 2017;9(8):860.

Moyersoen I. Intake of fat-soluble vitamins from the consumption of food, fortified foods and supplements in Belgium Phd Thesis. UGent 2018.

Moyersoen I, Lachat C, Cuypers K, De Ridder K, Devleesschauwer B, Tafforeau J et al. Do Current Fortification and Supplementation Programs Assure Adequate Intake of Fat-Soluble Vitamins in Belgian Infants, Toddlers, Pregnant Women, and Lactating Women? Nutrients 2018;10(2);223.

Moyersoen I, Devleesschauwer B, Dekkers A, Verkaik-Kloosterman J, De Ridder K, Vandevijvere S et al. A Novel Approach to Optimize Vitamin D Intake in Belgium through Fortification Based on Representative Food Consumption Data. J Nutr 2019;149(10):1852-62.

Royaume de Belgique. Arrêté royal du 2 octobre 1980 relatif à la fabrication et à la mise dans le commerce de la margarine et des graisses comestibles. MB du 14 octobre 1980.

Royaume de Belgique. Arrêté royal du 30 mai 2021 concernant la mise dans le commerce de nutriments et de denrées alimentaires auxquelles des nutriments ont été ajoutés. MB du 11 juin 2021.

Silalahi DKN, Yuliyanti D, Da Silva M, Christianti I, Mulyono K, Wassell P. The stability of vitamin A in fortified palm olein during extended storage and thermal treatment. Int J Food Sci Technol 2017;52;1869-77.

Zareie M, Abbasi A, Faghih S. Thermal Stability and Kinetic Study on Thermal Degradation of Vitamin D3 in Fortified Canola Oil. Food Chem 2019. Internet: https://doi.org/10.1111/1750-3841.14764

VI. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

La composition du Bureau et du Collège ainsi que la liste des experts nommés par arrêté royal se trouvent sur le site Internet du CSS (page : Qui sommes-nous).

Tous les experts ont participé ***à titre personnel*** au groupe de travail. Leurs déclarations générales d'intérêts ainsi que celles des membres du Bureau et du Collège sont consultables sur le site Internet du CSS (page : conflits d'intérêts).

Les experts suivants ont participé à l'élaboration et à l'approbation de l'avis. Le groupe de travail ad hoc a été présidé par **Nathalie DELZENNE** et le secrétariat scientifique a été assuré par Florence BERNARDY et Michèle ULENS.

DELZENNE Nathalie	Nutrition, toxicologie	UCLouvain
MAINDIAUX Véronique	Diététique, nutrition	IPL/HELdV
MOYERSOEN Isabelle	*Public health nutrition*	Sciensano

Le groupe de travail permanent en charge du domaine « Nutrition, alimentation et santé, y compris sécurité alimentaire » (NASSA) a approuvé l'avis. Le groupe de travail permanent a été présidé par **Stefaan DE HENAUW** et le secrétariat scientifique a été assuré par Michèle ULENS et Florence BERNARDY.

ANDJELKOVIC Mirjana	Toxicologie, résidus chimiques et contaminants	Sciensano
DE HENAUW Stefaan	*Public health nutrition*	UGent
DELZENNE Nathalie	Nutrition, toxicologie	UCLouvain
GOYENS Philippe	Pédiatrie, nutrition pédiatrique	ULB
LOGNAY Georges	*Analytical Chemistry applied to agro-food sciences and chemical ecology*	ULiège - Gembloux Agro-Bio-Tech
MAINDIAUX Véronique	Diététique, nutrition	IPL/HELdV
MOYERSOEN Isabelle	*Public health nutrition*	Sciensano
NEVE Jean	Chimie thérapeutique et sciences nutritionnelles	ULB
PUSSEMIER Luc	Résidus et contaminants, risques chimiques	CODA-CERVA
RIGO Jacques	Pédiatrie, néonatologie, nutrition pédiatrique	ULiège
SCHNEIDER Yves-Jacques	Toxicologie, biochimie métabolique, nutrition, biotechnologie	UCLouvain
VANDEVIJVERE Stefanie	*Public health nutrition*	Sciensano

Les administrations et/ou les Cabinets ministériels suivants ont été entendus :

LAQUIERE Isabelle	Étiquetage des denrées alimentaires, allégations nutritionnelles et de santé	SPF SPSCAE DGAPF
POTTIER Jean	Étiquetage des denrées alimentaires, allégations nutritionnelles et de santé	SPF SPSCAE DGAPF
SEEUWS Carine	Toxicologie, résidus chimiques et contaminants	NUBEL

Cet avis a été traduit par un bureau externe.

Au sujet du Conseil supérieur de la santé (CSS)

Le Conseil supérieur de la santé est un organe d'avis fédéral dont le secrétariat est assuré par le Service fédéral santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement. Il a été fondé en 1849 et rend des avis scientifiques relatifs à la santé publique aux ministres de la Santé publique et de l'environnement, à leurs administrations et à quelques agences. Ces avis sont émis sur demande ou d'initiative. Le CSS s'efforce d'indiquer aux décideurs politiques la voie à suivre en matière de santé publique sur base des connaissances scientifiques les plus récentes.

Outre son secrétariat interne composé d'environ 25 collaborateurs, le Conseil fait appel à un large réseau de plus de 500 experts (professeurs d'université, collaborateurs d'institutions scientifiques, acteurs de terrain, etc.), parmi lesquels 300 sont nommés par arrêté royal au titre d'expert du Conseil. Les experts se réunissent au sein de groupes de travail pluridisciplinaires afin d'élaborer les avis.

En tant qu'organe officiel, le Conseil supérieur de la santé estime fondamental de garantir la neutralité et l'impartialité des avis scientifiques qu'il délivre. A cette fin, il s'est doté d'une structure, de règles et de procédures permettant de répondre efficacement à ces besoins et ce, à chaque étape du cheminement des avis. Les étapes clé dans cette matière sont l'analyse préalable de la demande, la désignation des experts au sein des groupes de travail, l'application d'un système de gestion des conflits d'intérêts potentiels (reposant sur des déclarations d'intérêt, un examen des conflits possibles, et une Commission de déontologie) et la validation finale des avis par le Collège (organe décisionnel du CSS, constitué de 30 membres issus du pool des experts nommés). Cet ensemble cohérent doit permettre la délivrance d'avis basés sur l'expertise scientifique la plus pointue disponible et ce, dans la plus grande impartialité possible.

Après validation par le Collège, les avis sont transmis au requérant et au ministre de la Santé publique et sont rendus publics sur le site internet (www.css-hgr.be). Un certain nombre d'entre eux sont en outre communiqués à la presse et aux groupes cibles concernés (professionnels du secteur des soins de santé, universités, monde politique, associations de consommateurs, etc.).

Si vous souhaitez rester informé des activités et publications du CSS, vous pouvez envoyer un mail à l'adresse suivante : info.hgr-css@health.fgov.be.

VII. ANNEXES

Annexe 1* - Source: Recommandations nutritionnelles pour la Belgique – 2016 (CSS, 2016)

Annexe 1.A. Apport journalier recommandé pour la vitamine A

Age	Sexe	Vitamine A*, µg/jour
0-6 mois	H/F	-
7-12 mois	H/F	250
1-3 ans	H/F	250
4-6 ans	H/F	300
7-10 ans	H/F	400
11-14 ans	H/F	600
15-17 ans	H F	750 650
Adultes (> 18 ans)	H F	750 650
Grossesse	F	700
Allaitement	F	1.350

*exprimé en équivalents rétinol

Annexe 1.B. Apport maximal tolérable pour la vitamine A

Age	Vitamine A*, µg/jour
1- 3 ans	800
4-6 ans	1.100
7-10 ans	1.500
11-14 ans	2.000
15-18 ans	2.600
Adultes	3.000

*exprimé en équivalents rétinol

* Repris tel quel d'après : CSS recommandations nutritionnelles pour la Belgique édition 2016

Annexe 1.C. Apport journalier recommandé pour la vitamine D

Age	Sexe	Vitamine D3, µg/jour
0-6 mois	H/F	10
7-12 mois	H/F	10
1-3 ans	H/F	10
4-6 ans	H/F	10
7-10 ans	H/F	10
11-14 ans	H/F	10-15
15-18 ans	H/F	10-15
Adultes (19-70 ans)	H/F	10-15
Plus de 70 ans	H/F	20
Grossesse	F	20
Allaitement	F	20

Dans l'ancien système d'unité, 40 Unités Internationales correspondent à 1 µg de vitamine D.

Annexe 1.D. Apport maximal tolérable pour la vitamine D

Age	Vitamine D, µg/jour
1- 3 ans	25
4-6 ans	25
7-10 ans	25
11-14 ans	50
15-18 ans	50
Adultes	50

Dans l'ancien système d'unité, 40 Unités Internationales correspondent à 1 µg de vitamine D.

Annexe 2 - Source : Thèse de doctorat d'Isabelle Moyersoen, UGent, 2018

Annexe 2. A. Overview of the inventory of foods fortified with vitamins A and/or D and corresponding fortified value, Belgian VITADEK study 2015

	Vitamin A		Vitamin D	
	Food item	*(*µg/100g)	*Food item*	*(*µg/100g)
Voluntary fortified foods	Fortified milk	120	Fortified milk	0.75-1
	Cacao	800-1263	Cacao	7.9-11
	Fruit juices	100-400[(1)]	Fruit juices	0.38
	Weight-loss products	233-1000	Cereals	2.9-7.5
	Growing up milk	56-87	Milk substitutes	0.75
	Baby cereals	109-460	Dairy drinks, probiotic drinks	0.75
	Milk drink with cereals	60-140	Yoghurt	0.75-3.1
			Biscuits	1.3-5.0
			Weight-loss products	1.7-6.6
			Growing up milk	1.1-3.1
			Baby cereals	2-10
			Milk drink with cereals	1.1-2.6
Mandatory fortified foods	Margarines	700-900	Margarines	6-7.5
	Spreadable fats	700-900	Spreadable fats	6-7.5

[(1)] Fortification under the form of pro-vitamin A i.e.β-carotene

Annexe 2.B. Overview of the 5 most contributing food groups and the contribution of supplements to total vitamin A and D intake in the Belgian population 2014, Belgian food consumption survey 2014

Vitamin A		**Vitamin D**	
Food Group	*Contribution (%)*	*Food Group*	*Contribution (%)*
Vegetables	31	Meat and meat products	27
Dairy products	22	Dairy products	20
Fat and oils	13	Fat and oils	19
Meat and meat products	8.0	Fish and shellfish	8.5
Cakes and sweet biscuits	6.4	Cakes and sweet biscuits	7.4
Supplements	2.5	Supplements	5.8

Annexe 2.C. Usual intake of vitamin D (µg/day) from food, fortified food and supplements in Belgian men (3 till 64 years); Belgian VITADEK study 2015

MEN Age		Mean usual intake (95 % CI)	% contribution	Percentiles 5	50	95	97,5	AI	Risk for inadequate intake[1]	UL	%> UL
3-6	Food	2.34 (2.08-2.95)	20.2	0.72	2.01	5.11	6.06	15	ns	50	0.0
	+ mandatorily fortified food	2.71 (2.47-3.31)	3.2	0.99	2.39	5.48	6.49	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.69 (3.46-4.31)	8.4	1.44	3.37	7.01	7.99	15	ns		0.0
	+ supplements	11.61 (4.41 -19.97)	68.2	1.56	3.89	13.91	51.76	15	ns		2.5
7-10	Food	2.82 (2.58-3.2)	53.4	0.90	2.44	6.06	7.16	15	ns	50	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.20 (2.96-3.63)	7.2	1.18	2.82	6.58	7.63	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.98 (3.74-4.41)	14.8	1.56	3.58	7.80	8.89	15	ns		0.0
	+ supplements	5.28 (4.16 -7.12)	24.6	1.61	3.84	9.09	11.26	15	ns		0.4
11-14	Food	3.07 (2.74-3.39)	63.3	0.99	2.65	6.55	7.72	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.46 (3.13-3.83)	8.0	1.30	3.05	7.01	8.00	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	4.04 (3.69-4.41)	12.0	1.57	3.64	7.84	9.04	15	ns		0.0
	+ supplements	4.85 (4.05 -11.51)	16.7	1.66	3.81	8.92	10.81	15	ns		0.2
15-17	Food	3.21 (2.83-3.47)	60.9	1.04	2.78	6.83	8.05	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.65 (3.24-3.97)	8.3	1.31	3.19	7.45	8.01	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	4.08 (3.68-4.41)	8.2	1.57	3.65	8.04	9.39	15	ns		0.0
	+ supplements	5.27 (3.98 -7.64)	22.6	1.66	3.85	9.15	11.21	15	ns		0.3
18-39	Food	3.49 (3.10-3.68)	56.7	1.14	3.02	7.39	8.70	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.99 (3.61-4.24)	8.1	1.5	3.54	8.01	9.28	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	4.34 (3.92-4.58)	5.7	1.68	3.89	8.47	9.82	15	ns		0.0
	+ supplements	6.15 (4.51 -8.07)	29.4	1.73	4.09	9.86	12.26	15	ns		0.5
40-64	Food	3.71 (3.38-4.04)	51.6	1.23	3.23	7.85	9.23	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	4.71 (4.27-5.19)	13.9	1.90	4.24	9.14	10.56	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	4.88 (4.48-5.37)	2.4	1.99	4.41	9.34	10.76	15	ns		0.0
	+ supplements	7.19 (4.86-10.67)	32.1	2.05	4.61	10.68	13.58	15	ns		0.6

[1]When not enough evidence is available to set an EAR, an AI is set. The AI is based on the average intake of an apparently healthy population. When the mean intake of the population > the AI, the risk for inadequate intake is low. No statement can be formulated on the adequacy of vitamin D when the mean intake < AI.
EAR: Estimated average requirement; UL: upper intake level; AI: adequate intake

Annexe 2.D. Usual intake of vitamin D (µg/day) from food, fortified food and supplements in Belgian women (3 till 64 years), Belgian VITADEK study 2015

WOMEN Age		Mean usual Intake (95 % CI)	% contribution	Percentiles 5	50	95	97,5	AI	Prevalence inadequacy (*)	UL	%> UL
3-6	Food	2.75 (2.32-3.02)	29.7	0.95	2.41	5.69	6.66	15	ns	50	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.05 (2.65-3.33)	3.2	1.19	2.73	6.03	7.06	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.79 (3.39-4.11)	8.0	1.60	3.48	6.98	8.05	15	ns		0.0
	+ supplements	9.27 (4.49-18.1)	59.1	1.73	3.84	14.54	25.08	15	ns		1.7
7-10	Food	2.75 (2.47-3.03)	38.1	0.95	2.41	5.70	6.67	15	ns	50	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.04 (2.79-3.33)	4.0	1.21	2.71	6.04	6.96	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.66 (3.39-3.95)	8.6	1.51	3.33	6.89	7.92	15	ns		0.0
	+ supplements	7.21 (4.54-11.5)	49.2	1.56	3.64	10.85	16.43	15	ns		1.1
11-14	Food	2.76 (2.49-3.03)	49.3	0.95	2.42	5.72	6.69	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.04 (2.81-3.33)	5.0	1.19	2.74	5.98	6.91	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.51 (3.28-3.83)	8.4	1.43	3.22	6.58	7.48	15	ns		0.0
	+ supplements	5.62 (3.81-7.4)	37.3	1.45	3.43	9.48	13.69	15	ns		0.5
15-17	Food	2.76 (2.51-3.04)	46.9	0.95	2.43	5.73	6.70	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.07 (2.83-3.35)	5.3	1.21	2.73	5.98	7.06	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.46 (3.21-3.80)	6.6	1.39	3.15	6.58	7.50	15	ns		0.0
	+ supplements	5.89 (3.71-7.0)	41.3	1.43	3.33	9.04	13.13	15	ns		0.5
18-39	Food	2.79 (2.54-3.07)	30.8	0.96	2.45	5.77	6.75	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.20 (2.95-3.47)	4.5	1.27	2.87	6.24	7.21	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.51 (3.26-3.85)	3.4	1.42	3.18	6.71	7.67	15	ns		0.0
	+ supplements	9.07 (4.88-13.4)	61.3	1.55	3.64	14.39	26.23	15	ns		1.4
40-64	Food	2.82 (2.54-3.12)	21.5	0.98	2.48	5.84	6.84	15	ns	100	0.0
	+ mandatorily fortified food	3.45 (3.11-3.77)	4.8	1.40	3.12	6.63	7.64	15	ns		0.0
	+ voluntarily fortified food	3.80 (3.48-4.17)	2.7	1.59	3.47	7.09	8.16	15	ns		0.0
	+ supplements	13.15 (6.09-24.1)	71.0	1.77	4.17	22.59	44.00	15	ns		1.9

Annexe 2.E. Usual intake of vitamin A (µg RE/day) from food, fortified food and supplements in Belgian men (3-64 years), Belgian VITADEK study 2015

AGE		Mean usual intake (95% CI)	% contribution	Percentiles 5	50	95	97,5	EAR	% < EAR	UL	% >UL
3-6	Food	673 (615-762)	89.3	227	574	1452	1734	205-245[1]	6	800-1100[1]	2
	+ mandatorily fortified food	706 (657-783)	4.4	257	613	1468	1736		3	800-1100	3
	+ voluntarily fortified food	744 (679-805)	5	277	646	1560	1827		2	800-1100	3
	+ supplements	754 (698-831)	1.3	285	659	1554	1841		2	800-1100	4
7-10	Food	693 (647-766)	90.7	233	591	1494	1784	320	14	1500	0
	+ mandatorily fortified food	732 (689-792)	5.1	271	631	1540	1813		9	1500	0
	+ voluntarily fortified food	757 (706-809)	3.3	282	652	1572	1847		8	1500	0
	+ supplements	764 (721-831)	0.9	289	669	1578	1851		7	1500	0
11-14	Food	713 (667-774)	89.9	240	608	1537	1835	480	47	2000	0
	+ mandatorily fortified food	748 (712-809)	4.4	277	646	1578	1839		41	2000	0
	+ voluntarily fortified food	771 (725-826)	2.9	289	667	1593	1929		40	2000	0
	+ supplements	793 (739-844)	2.8	293	687	1656	1933		37	2000	0
15-17	Food	731 (681-788)	90.1	246	624	1576	1882	480	44	2600	0
	+ mandatorily fortified food	775 (728-827)	5.4	287	664	1651	1948		38	2600	0
	+ voluntarily fortified food	786 (740-845)	1.4	289	675	1635	1937		37	2600	0
	+ supplements	811 (761-870)	3.1	304	702	1679	2005		34	2600	
18-39	Food	803 (728-856)	90.4	270	685	1735	2074	570	37	3000	0
	+ mandatorily fortified food	851 (774-908)	5.4	314	736	1776	2101		31	3000	0
	+ voluntarily fortified food	862 (785-923)	1.2	320	748	1798	2115		30	3000	0
	+ supplements	888 (809-937)	2.9	327	771	1844	2183		28	3000	0
40-64	Food	937 (850-1033)	88	315	799	2026	2422	570	28	3000	0
	+ mandatorily fortified food	1050 (952-1143)	10.6	400	914	2154	2553		18	3000	0
	+ voluntarily fortified food	1053 (960-1151)	0.3	403	919	2155	2542		17	3000	0
	+ supplements	1065 (975-1163)	1.1	409	931	2172	2565		17	3000	0

[1]EAR for vitamin A is 205 µg RE/day in children aged 1-3 years and 245 µg RE/day in children aged 4-6 years old. The UL is 800 µg RE/day in children aged 1-3 years and 1100 µg RE/day in children aged 4-6 years old. The UL is based on retinol only. EAR: Estimated average requirement, UL: Upper intake level

Annexe 2.F. Usual intake of vitamin A (µg/day) from food, fortified food and supplements in Belgian women (3-64 years), Belgian VITADEK study 2015

AGE		Mean usual intake (95% CI)	% contribution	Percentiles 5	50	95	97,5	EAR	% < EAR	UL	% >UL
3-6	Food	606 (563-649)	86.4	238	540	1196	1388	205-245[1]	5	800-1100[1]	0
	+ mandatorily fortified food	659 (612-696)	7.6	273	594	1275	1468		3	800-1100	0
	+ voluntarily fortified food	671 (635-718)	1.7	290	608	1261	1461		2	800-1100	0
	+ supplements	701 (645-747)	4.3	299	636	1316	1521		1	800-1100	1
7-10	Food	621 (585-659)	87.3	244	554	1225	1422	320	13	1500	0
	+ mandatorily fortified food	667 (633-705)	6.5	278	599	1282	1488		9	1500	0
	+ voluntarily fortified food	693 (651-723)	3.7	297	629	1335	1548		7	1500	0
	+ supplements	711 (663-740)	2.5	306	648	1356	1534		6	1500	0
11-14	Food	636 (600-673)	88.2	250	568	1255	1456	480	38	2000	0
	+ mandatorily fortified food	682 (646-719)	6.4	284	615	1316	1521		31	2000	0
	+ voluntarily fortified food	698 (663-734)	2.2	298	628	1337	1528		29	2000	0
	+ supplements	721 (675-753)	3.2	311	653	1352	1567		26	2000	0
15-17	Food	650 (613-687)	89.5	256	580	1281	1487	480	37	2600	0
	+ mandatorily fortified food	694 (657-734)	6.1	295	626	1308	1503		30	2600	0
	+ voluntarily fortified food	709 (673-746)	2.1	296	637	1364	1578		28	2600	0
	+ supplements	726 (688-770)	2.3	311	659	1358	1544		26	2600	
18-39	Food	705 (654-754)	82.6	277	629	1388	1612	490	31	3000	0
	+ mandatorily fortified food	749 (701-797)	5.2	319	675	1429	1649		24	3000	0
	+ voluntarily fortified food	768 (723-816)	2.2	327	693	1462	1690		22	3000	0
	+ supplements	853 (790-931)	10	349	753	1698	2006		18	3000	0
40-64	Food	805 (740-875)	86.6	319	719	1582	1833	490	22	3000	0
	+ mandatorily fortified food	868 (803-947)	6.8	370	784	1655	1898		15	3000	0
	+ voluntarily fortified food	881 (810-958)	1.4	379	796	1669	1930		14	3000	0
	+ supplements	930 (848-1014)	5.3	404	845	1742	1988		11	3000	0

EAR for vitamin A is 205 µg/day in children aged 1-3 years and 245 µg/day in children aged 4-6 years old. [1]EAR for vitamin A is 205 µg RE/day in children aged 1-3 years and 245 µg RE/day in children aged 4-6 years old. The UL is 800 µg RE/day in children aged 1-3 years and 1100 µg RE/day in children aged 4-6 years old. The UL is based on retinol only.
EAR: Estimated average requirement, UL: Upper intake level

www.css-hgr.be

Cette publication ne peut être vendue.

service public fédéral
SANTE PUBLIQUE
SECURITE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE
ET ENVIRONNEMENT